

Michael Ahlers | Michael Besser |
Christian Herzog | Poldi Kuhl (Hrsg.)

Digitales Lehren und Lernen im Fachunterricht

Aktuelle Entwicklungen,
Gegenstände und Prozesse

BELTZ JUVENTA

Michael Ahlers | Michael Besser | Christian Herzog | Poldi Kuhl (Hrsg.)
Digitales Lehren und Lernen im Fachunterricht

Michael Ahlers | Michael Besser |
Christian Herzog | Poldi Kuhl (Hrsg.)

Digitales Lehren und Lernen im Fachunterricht

Aktuelle Entwicklungen, Gegenstände und
Prozesse

BELTZ JUVENTA

Diese Publikation wurde gefördert durch den Open-Access-Publikationsfonds der
Leuphana Universität Lüneburg

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Der Text dieser Publikation wird unter der Lizenz **Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)** veröffentlicht. Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.de>. Verwertung, die den Rahmen der **CC BY-NC-ND 4.0 Lizenz** überschreitet, ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für die Bearbeitung und Übersetzungen des Werkes. Die in diesem Werk enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Quellenangabe/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.



Dieses Buch ist erhältlich als:
ISBN 978-3-7799-7092-7 Print
ISBN 978-3-7799-7093-4 E-Book (PDF)
DOI: 10.3262/978-3-7799-7093-4

1. Auflage 2024

© 2024 Beltz Juventa
in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel
Werderstraße 10, 69469 Weinheim
Einige Rechte vorbehalten

Herstellung: Myriam Frericks
Satz: Datagrafix, Berlin
Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe, Bad Langensalza
Beltz Grafische Betriebe ist ein klimaneutrales Unternehmen (ID 15985-2104-100)
Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autor:innen und Titeln finden Sie unter: www.beltz.de

Inhalt

Vorwort	7
I Digitales Lehren und Lernen im Rahmen von CODIP	9
1. Entwicklung eines Lehrkonzepts zur Implementierung von Medien für einen digital-gestützten Deutschunterricht im berufsbildenden Lehramt <i>Charlotte Wendt und Astrid Neumann</i>	10
2. Potenziale digitaler Lernplattformen im Mathematikunterricht hinsichtlich der Förderung prozeduralen und konzeptuellen Wissens zur Bruchrechnung – ein möglicher Zugang zur fachdidaktischen Analyse am konkreten Beispiel <i>Larissa Altenburger und Michael Besser</i>	34
3. <i>Corrective Feedback</i> beim formfokussierten digitalen Grammatikübem der Fremdsprache Englisch – eine kriteriengeleitete Analyse von Feedbackformen und -strategien am Beispiel von <i>Duolingo</i> <i>Svea Wucherpennig und Torben Schmidt</i>	55
4. Songwriting-Camp: Eine qualitative Studie zu den Potenzialen und Grenzen von Blended Learning im Kontext von musikbezogenem Üben, Kreativität und Kommunikation <i>Katharina Horst de Cuestas und Michael Ahlers</i>	75
5. Digital-gestütztes Üben im Sportunterricht <i>Henrike Diekhoff, Jessica Süßenbach und Steffen Greve</i>	97
6. Brauchen Lehrkräfte Digital Data Literacy? Eine theoretische Auseinandersetzung mit Kompetenzen zum Umgang mit Daten aus digitalen Lernplattformen zum individualisierten Üben <i>Alina Hase, Poldi Kuhl und Franziska Greiner</i>	115
7. Welche Faktoren bedingen die Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben durch Lehrkräfte? Eine systematische Literaturübersicht <i>Leonie Kahnbach und Dirk Lehr</i>	133
8. Offenheit eher eng gefasst: Open Educational Practices an niedersächsischen Hochschulen <i>Simon Rahdes, Christian Herzog und Franco Rau</i>	159

II	Digitales Lehren und Lernen an der Leuphana Universität Lüneburg	183
9.	Videobasierte Förderung der Core Practice <i>Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen – Evaluation eines Flipped-Classroom-Designs</i> <i>Christopher Neil Prilop, Anja Schwedler-Diesener, Anna Holstein, Anna Bussmann und Marc Kleinknecht</i>	184
10.	Vermittlung von Sportspielen mithilfe von digital gestützten Lehr- und Lernprozessen <i>Simone Bislin, Henrike Diekhoff, Steffen Greve und Jürg Baumberger</i>	205
11.	Virtuelle Realitäten zur Kompetenzentwicklung und Reflexion in der universitären Lehrkräftebildung am Beispiel von Elterngesprächen <i>Yannik Adam, Hannes M. Petrowsky, David D. Loschelder und Poldi Kuhl</i>	222
III	Digitales Lehren und Lernen in Niedersachsen	243
12.	Interessenentwicklung und selbst wahrgenommene ICT-Kompetenz durch den Einsatz von Tablets im Unterricht: Ergebnisse einer Evaluationsstudie zur Einführung von Tablets in der Jahrgangsstufe acht an einem Gymnasium <i>Luzie Semmler, Marcus Friedrich und Barbara Thies</i>	244
13.	Auf dem Weg vom Wissen zum Handeln: Lernen mit und über digitale Medien in der Lehrkräftebildung der naturwissenschaftlichen Fächer <i>Dagmar Hilfert-Rüppell, Cornelia Borchert, Tobias Denecke und Kerstin Höner</i>	263
14.	Digitale Medien im inklusiven Unterricht: Von allgemeinen Merkmalen zu einer exemplarischen Lernumgebung für den Mathematikunterricht <i>Martina Döhrmann, Gerrit Loth, Melanie Schaller und Franco Rau</i>	280
15.	Förderung digitaler Medienkompetenzen von heterogenen beruflichen Lehramtsstudierendengruppen mithilfe eines hybriden Seminarkonzepts <i>Johannes Schäfers</i>	303
	Verzeichnis der Autorinnen und Autoren	322

Vorwort

Digitales Lehren und Lernen im Allgemeinen erlebt in Deutschland in der jüngeren Vergangenheit eine gesellschaftliche und bildungspolitische Konjunktur. Beginnend mit dem *DigitalPakt* als Ausstattungsinitiative zur Verbesserung der technischen Infrastrukturen an Schulen und flankiert durch Bildungsoffensiven für die digitale Wissensgesellschaft, Qualitätsoffensiven für die Lehrkräftebildung sowie bildungspolitische Maßnahmen (bspw. Strategie zum „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“; Sekretariat der Kultusministerkonferenz 2021) sollten die unterschiedlichen Akteur:innen und Institutionen besser auf aktuelle Anforderungen von Digitalisierung und Digitalität vorbereitet, qualifiziert und ausgestattet werden. Denn sowohl auf Seiten der Lehrkräfte als auch der Schüler:innen wurden und werden für Deutschland deutliche Herausforderungen identifiziert, notwendige Kenntnisse, Fähigkeiten und auch teils Einstellungen hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien in Lehr-/Lernszenarien und in Bildungsinstitutionen sowie der zugehörigen Administration aufzubauen. International vergleichende Studien, wie etwa die *International Computer and Information Literacy*-Studie (Eickelmann et al. 2019) oder die *Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung* (Lorenz/Goldhammer/Glondys 2023), aber auch größere, national angelegte Studien etwa der Stiftung Neue Verantwortung (Meßmer et al. 2021) zeigen (noch immer), dass die medialen Kompetenzen der Teilnehmenden als auch deren Fähigkeiten in der Bewertung von Informationen gering ausgeprägt sind.

Im Kontext dieser allgemeinen bildungspolitischen Situation entstand der vorliegende Sammelband ausgehend von Aktivitäten des Projektes „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse“ (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice; CODIP), welches durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 01JA2002) in den Jahren 2020 bis 2023 innerhalb der Qualitätsoffensive Lehrerbildung gefördert wurde. Als Teil des Zukunftszentrums Lehrkräftebildung an der Leuphana Universität (ZZL) zielte CODIP darauf ab, den Aufbau fachdidaktischer digitalisierungsbezogener Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften zur Gestaltung und Umsetzung von Lehr-Lern-Prozessen voranzutreiben.

Die Beiträge des vorliegenden Bandes basieren auf Überlegungen und Diskussionen, die auf dem Workshop „Digitales Lehren und Lernen im Fachunterricht: Aktuelle Entwicklungen, Gegenstände und Prozesse“ im Herbst 2022 an der Leuphana Universität Lüneburg angestoßen wurden. Diese Überlegungen und Diskussionen wurden von den Autor:innen aufgenommen und weiterentwickelt. In den im Folgenden skizzierten drei Buchteilen werden sie mit Bezug auf zentrale Fragen zu digitalem Lehren und Lernen strukturiert aufgegriffen.

Dieser Sammelband bündelt Beiträge, die sich auf theoretischer und/oder empirischer Ebene mit ausgewählten Aspekten digitalen Lehrens und Lernens in Unterrichtsfächern, Fachdisziplinen und Bildungsinstitutionen beschäftigen. Grundsätzliche Fragen digitalen Lehrens und Lernens werden ebenso diskutiert wie notwendige Lehrkräfte-Kompetenzen und Fragen nach Technologieakzeptanz, Digital Data Literacy und Open Educational Practices. Hierzu werden Arbeiten (1) aus dem Projekt CODIP, (2) aus weiteren Projekten zu Digitalität an der Leuphana Universität Lüneburg sowie (3) aus Projekten der Qualitätsoffensive Lehrerbildung anderer niedersächsischer Hochschulstandorte vorgestellt.

Insgesamt werden mit diesem Sammelband somit Beiträge zusammengetragen, die Ein- und Rückblicke in Aktivitäten von Projekten zu Fragen des digitalen Lehrens und Lernens ermöglichen sowie Auswirkungen dieser Aktivitäten diskutieren. Die einzelnen Artikel können hierdurch einen Beitrag dazu leisten, die mit Digitalisierung der Bildung an (Hoch-)Schulen einhergehenden Potenziale und Herausforderungen näher zu beleuchten.

Wir danken allen Autor:innen für ihre Beiträge und auch den Gutachter:innen für ihre hilfreichen und konstruktiven Anmerkungen zu den eingesandten Manuskripten. Zum Gelingen der Veröffentlichung des vorliegenden Bandes bereits im Folgejahr des Workshops haben Sie alle maßgeblich beigetragen!

Wir wünschen Ihnen nun eine anregende Lektüre und freuen uns auf den weiteren Austausch.

Lüneburg im September 2023

Michael Ahlers, Michael Besser, Christian Herzog und Poldi Kuhl

Referenzen

- Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (2019): *ICILS 2018# Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Lorenz, Ramona/Goldhammer, Frank/Glondys, Manuel (2023): Digitalisierung in der Grundschule. In: McElvany, Nele/Lorenz, Ramona/Frey, Andreas/Goldhammer, Frank/Schilcher, Anita/Stubbe, Tobias C. (Hrsg.): *IGLU 2021. Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und Trend über 20 Jahre*. Münster, New York: Waxmann, S. 197–214.
- Meßmer, Anna-Katharina/Sängerlaub, Alexander/Schulz, Leonie (2021): „Quelle: Internet“? Digitale Nachrichten- und Informationskompetenzen der deutschen Bevölkerung im Test. Berlin: Stiftung Neue Verantwortung. https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/studie_quelleinternet.pdf (Abfrage: 13.06.2023).
- Sekretariat der Kultusministerkonferenz (2021): „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf (Abfrage: 13.06.2023).

I Digitales Lehren und Lernen im Rahmen von CODIP

1. Entwicklung eines Lehrkonzepts zur Implementierung von Medien für einen digital-gestützten Deutschunterricht im berufsbildenden Lehramt

Charlotte Wendt und Astrid Neumann

Zusammenfassung

Um eine digitale Lernumgebung mit didaktischem Mehrwert für Schüler:innen zu kreieren, benötigen Lehrpersonen professionelle digitalisierungsbezogene Kompetenzen, die eine sinnvolle Integration von Medien gewährleisten. Erkenntnisse zur Lernwirksamkeit beim Einsatz digitaler Medien zeigen, dass diese bzw. ihre spezifischen Merkmale Lernergebnisse verbessern können.

Um Studierende des Faches Deutsch und Kommunikation an berufsbildenden Schulen für den lernförderlichen Einsatz digitaler (Schreib-)Tools im eigenen Unterricht mit heterogenen Lerngruppen zu qualifizieren und digital-gestützte Übungsprozesse sicht- und erlernbar zu machen, wurde das fachdidaktische Projektmodul „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“ an der Leuphana Universität Lüneburg im Rahmen des Projektes CODIP entwickelt, im Studienjahr 2021/2022 erstmalig durchgeführt und evaluiert.¹ Das Seminar besteht aus zwei Phasen, einer Erarbeitungsphase im Wintersemester und einer Praxisphase im Sommersemester, die mit einer schriftlichen Prüfungsleistung abgeschlossen werden. Mithilfe einer Fallvignette sollen digitalisierungsbezogene Kompetenzen der Lehramtsstudierenden vor Besuch eines universitären Seminars sichtbar gemacht und mit den Kompetenzen in der Prüfungsleistung verglichen werden. Zentral ist dabei die Frage: Welche digitalen Kompetenzbereiche des Professionswissens berücksichtigen Lehramtsstudierende bei der Planung einer Unterrichtsstunde mit digitalen Tools im Deutschunterricht?

Im Beitrag werden die Methode der Fallvignette im Kontext der Deutschdidaktik als Instrument zur Feststellung der Kompetenz betrachtet und die Konzeption des zweisemestrigen Seminarkonzepts unter Einwirkung der Ergebnisse

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

der Vignette beschrieben. Auf dieser Grundlage werden die genannten professionellen Kompetenzen in der Vignette mit denen der Prüfungsleistung nach Abschluss des Seminars verglichen. Zentrale Erkenntnisse dieser Arbeit sind: Studierende fokussieren sich nach dem Seminar weniger auf die Auswahl digitaler Tools und stärker auf den Bereich „Lehren und Lernen“. Daraus ließe sich auf eine vermehrte fachdidaktische Einbindung digitaler Tools in den Unterricht schließen.

Schlüsselwörter: Deutschunterricht, Fallvignette, digitalisierungsbezogene Kompetenzen, Lehrer:innenbildung

Development of a teaching concept for the implementation of media for digital-supported German lessons in the vocational teaching profession

Abstract

In order to create a digital learning environment with didactic added value for students, teachers need professional digitalisation-related competences that ensure a meaningful integration of media. Findings on the learning effectiveness of digital media show that they and their specific features can actually improve learning outcomes.

In order to qualify students of German and communication at vocational schools for the learning-promoting use of digital (writing) tools and to make digitally-supported practice processes visible and learnable, the subject didactic project module “Using the potential of digital media in German lessons” was developed at Leuphana University of Lüneburg as part of the CODIP project, carried out for the first time in the academic year 2021/2022 and evaluated. The seminar consists of two phases, a development phase in the winter semester and a practical phase in the summer semester, which are concluded with a written examination. With the help of a case vignette, digitalisation-related competences of student teachers are to be made visible before attending a university seminar and compared with the competences in the examination performance. The central question is: Which digital competence areas do student teachers take into account when planning a lesson with digital tools in German lessons?

The article considers the method of the case vignette in the context of German didactics as an instrument for determining competence, describes the conception of the two-semester seminar concept under the influence of the results of the vignette and compares the competences mentioned in the vignette with those in the examination performance after completion of the seminar. After the seminar, students focus less on the selection of digital tools and more on the area of “teaching and learning”. This can be concluded as an indication of an increased subject-didactic integration of digital tools into teaching.

Keywords: German teaching, case vignette, digitalisation-related competences, teacher-service training

1 Heterogenität an berufsbildenden Schulen begegnen

An berufsbildenden Schulen wird in verschiedenen Schulformen und diversen Bereichen gelehrt und gelernt (vgl. Frommberger/Lange 2018). Das System der dualen Berufsausbildung soll das Lernen in Ausbildungsbetrieben mit dem Lernen in Berufsschulen verbinden, um Schüler:innen in einem Theorie-Praxis-Bezug optimal auf das Berufsleben vorzubereiten. Dabei gilt das System als „äußerst vielschichtig[e]“ (Riedl 2017, S. 13). Der (digitale) Wandel innerhalb dieses Systems und eine immer diverser werdende Schüler:innenschaft mit unterschiedlichen Anforderungen, Bedarfen und Hintergründen (vgl. Massumi et al. 2015) stellt Lehrkräfte an berufsbildenden Schulen vor besondere Herausforderungen (vgl. Rothe 2006; Sloane/Twardy/Buschfeld 2004). Um Schüler:innen an berufsbildenden Schulen individuell zu fördern und ihnen zu ermöglichen, erfolgreich (Ausbildungs-)Abschlüsse zu erlangen, muss Unterricht in allen Fächern der (sprachlichen) Heterogenität der Schüler:innenschaft begegnen und binnendifferenziert auf die Bedürfnisse der Individuen eingehen. Eine bedarfsorientierte Differenzierung mithilfe digitaler Tools kann Schüler:innen je nach Kompetenzen unterstützen. Insbesondere gilt dies in Bezug auf die Mehrsprachigkeit der Schüler:innen (vgl. Mercator Institut 2020) in sprachlich-heterogenen Lernsettings (vgl. Wendt et al. 2022). Auf die Durchführung eines solchen digitalisierten Unterrichts mit didaktischem Mehrwert müssen die Lehrkräfte allerdings in ihrer Ausbildung vorbereitet werden. „Erforderlich werden Ausbildungskonzepte, die mehr als bisher an vorhandenen Kompetenzen der Adressatinnen und Adressaten ansetzen und die individuelle Förderung der Lernenden mit ihren spezifischen Bedarfen ermöglichen.“ (Riedl 2017, S. 13)

Entsprechend könnte ein passgenauer Einsatz digitaler Medien im Unterricht dazu führen, dass im Sinne der „Diklusion“ (vgl. Schulz 2021) die Teilhabe aller Schüler:innen an einer digitalisierten Welt ermöglicht wird. Internationale Vergleichsstudien, die vor der Corona-Pandemie durchgeführt wurden, zeigen jedoch, dass Deutschland bei der Häufigkeit des Medieneinsatzes an Schulen als Schlusslicht dasteht (vgl. Eickelmann et al. 2014) und sich auch die digitalen Kompetenzen von Schüler:innen eher im hinteren Mittelfeld bewegen. Dennoch gilt die Digitalisierung von Lehr- und Lernprozessen auf politischer Ebene als Chance und Herausforderung zugleich (vgl. Wissenschaftsrat 2022; KMK 2021). Untersuchungen zur Lernwirksamkeit digitaler Medien belegen, dass sie bzw. ihre spezifischen Merkmale (z. B. Multimedialität, Adaptivität, Referenzialität und Modularisierung; vgl. Stalder 2016; Dührscheid/Frick 2016) bei didaktisch sinnvollem Einsatz Lernergebnisse substantiell verbessern können (vgl. z. B. Hillmayr et al. 2020). Aber: Nicht das Medium an sich, sondern die didaktische Umgebung und die Qualität der Inhalte sind für den Lernerfolg verantwortlich

(vgl. Scheiter 2017). Der Einsatz digitaler Medien dient deswegen keinesfalls dem Selbstzweck, einer Digitalisierung um der Digitalisierung willen, „sondern dem Primat des Pädagogischen folgend zur Förderung und Realisierung spezifischer Lehr- und Lernprozesse“ (Lachner/Scheiter/Stürmer 2020, S. 68). Digitale Medien vereinen in sich Potenziale, die – didaktisch sinnvoll und professionell eingesetzt – für Schüler:innen Lernprozesse vereinfachen, vertiefen und/oder intensivieren können.

Das im Rahmen des Projekts CODIP entstandene Seminar „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“ an der Leuphana Universität Lüneburg befasst sich mit diesen Anforderungen und erprobt, wie zukünftige Lehrkräfte an eine didaktisch sinnvolle Integration digitaler Tools in den Deutschunterricht an berufsbildenden Schulen herangeführt werden können.

In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen: Welche digitalen Kompetenzbereiche berücksichtigen Lehramtsstudierende bei der Planung einer Unterrichtsstunde mit digitalen Tools im Deutschunterricht? Mithilfe der Methode der Fallvignette sollen hierzu zunächst Ausgangsbedingungen von professionellen Handlungskompetenzen zur Arbeit mit digitalen Tools erfasst und anschließend im Seminarkontext aufgegriffen werden.

Dazu werden zunächst benötigte digitale Kompetenzen von zukünftigen Deutschlehrkräften betrachtet (Kap. 2), um diese mithilfe einer Fallvignette zu erheben (Kap. 3). Danach werden Ergebnisse dieser Erhebungen vorgestellt (Kap. 4) und auf die Konzeption des Projektseminars bezogen (Kap. 5). Abschließend werden Limitationen aufgezeigt, die Ergebnisse diskutiert sowie ein Ausblick auf den Stand des Projekts und die zukünftigen Schritte gegeben (Kap. 5).

2 Digitaler Deutschunterricht – benötigte Kompetenzen zukünftiger Deutschlehrkräfte

Spätestens seit dem Digitalisierungsschub durch die coronabedingten Schulschließungen setzen Lehrkräfte vermehrt digitale Medien in ihrem Unterricht ein (vgl. Eickelmann/Gerick 2020). Jedoch verweist allein ein zahlenmäßiger Nutzungsanstieg nicht auf einen grundsätzlich lernwirksameren digitalen Unterricht. 2012 wurde ein erheblicher Unterschied zwischen den technischen Möglichkeiten und der pädagogischen Nutzung im eigentlichen Lehr-Lern-Prozess festgestellt (vgl. Kopcha 2012). Und es ist davon auszugehen, dass diese Diskrepanz weiter besteht und Bildungsmedien teilweise von Lehrer:innen nicht adäquat in den Unterricht implementiert werden, sodass die technologischen Vorteile nicht die Qualität des Lehrens und Lernens verbessern (vgl. Ertmer/Ottenbreit-Leftwich 2013).

2.1 Integration von digitalen Lernwerkzeugen in den Unterricht

In Modellen wie dem RAT-Modell (vgl. Hughes/Thomas/Scharber 2006) und dem SAMR-Modell (vgl. Puentedura 2014) wurden die unterschiedlichen Funktionen, die Medien in Lernprozessen übernehmen können, dargestellt und eingeordnet. Auf den höchsten Stufen (Transformation bzw. Modification und Redefinition) gehen beide Modelle vom größten Lerneffekt für Schüler:innen aus, wobei dies nicht mit empirischen Erkenntnissen validiert wurde (vgl. Scheiter 2021). Bei anderen Ansätzen (vgl. u. a. Lachner/Scheiter/Stürmer 2020) wird versucht, den Mehrwert der Einbindung weniger in den medienbezogenen Funktionen zu sehen und sich vielmehr auf bereits empirisch validierte Untersuchungen der Lehr-Lern-Forschung mit digitalen Medien zu konzentrieren. Der Begriff „Orchestrierung“ (Dillenbourg 2013; vgl. Sharples 2013) verweist in diesem Kontext treffend auf eine didaktisch sinnvolle Einbettung digitaler Medien in Lernkonzepte: Medien übernehmen in verschiedenen Unterrichtssequenzen unterschiedliche Funktionen. Somit greift eine reine Zuordnung von Funktionen zu kurz und vernachlässigt den eigentlichen Mehrwert. „Wesentlich für die Idee der Orchestrierung digitaler Medien ist die Annahme, dass digitale Medien pädagogisch sinnvoll mit anderen (analogen) Unterrichtsangeboten verknüpft werden.“ (Scheiter 2021, S. 1047)

Um allerdings eine digitale Lernumgebung mit didaktischem Mehrwert für die Schüler:innen zu kreieren, benötigen die Lehrpersonen professionelle digitalisierungsbezogene Kompetenzen, die eine zielführende Integration von Medien in den Unterricht gewährleisten. Digitale Medien müssen von Lehrkräften dabei als Werkzeuge genutzt werden, um die Unterrichtsqualität durch die den Medien eigenen Vorteile zu erhöhen. Dazu sollten Lehrende einerseits sowohl das Wissen und die Fertigkeiten zum sinnvollen Medieneinsatz mitbringen, als auch die Bereitschaft, Medien im Unterricht einzusetzen (vgl. Lachner/Scheiter/Stürmer 2020). Darüber hinaus müssen sie ihren Unterricht auch entsprechend umgestalten wollen sowie „Wandel, Unsicherheit und Komplexität“ (Kurz/Neyer 2022, S. 612 f.) für forschendes Denken und Arbeiten im Sinne einer „experimentellen Medienkompetenz“ zulassen. Bei dieser Medienkompetenz wird in realen Kontexten gehandelt, werden interaktiv Erfahrungen gesammelt und so reflektiert, dass Können entsteht (Wampfler 2020, S. 18).

Mithilfe des TPACK-Modells von Mishra und Koehler (2006) wird in der Forschung das professionelle Wissen von Lehrpersonen im Zusammenhang mit mediengestütztem Unterricht beschrieben. Das Modell integriert neben Aspekten wie dem pädagogischen Wissen, dem fachdidaktischen Wissen, dem domänenspezifischen Wissen auch technologisches Wissen. Studien verweisen darauf, dass auch motivationale Faktoren einen großen Einfluss auf den aktiven Einsatz von digitalen Medien im Unterricht haben (vgl. Backfisch et al. 2021).

2.2 Qualifizierung angehender Lehrkräfte für den Umgang mit digitalen Lernwerkzeugen

Digitalisierung ist bisher in Veranstaltungen der ersten Qualifizierungsphase von Lehrer:innen in Deutschland nahezu nie verpflichtend oder wird in manchen Fächern gar nicht angeboten (vgl. Scheiter/Gogolin 2021). Das bedeutet, dass Lehrkräfte selten Einblicke in Unterrichtskonzepte erhalten, denen ein didaktisch sinnvoller Einsatz von digitalen Medien zugrunde liegt. Insbesondere in der Deutschdidaktik wird die Integration von digitalen Medien im Unterricht erst seit einigen Jahren verstärkt thematisiert (vgl. Steinhoff/Wild/Schilcher 2020). Dabei ist die Vermittlung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen in der Lehramtsausbildung die Grundlage dafür, dass Medienkompetenz in der schulischen Ausbildung gefördert werden kann (vgl. Delere 2020).

Bekannt ist, dass für den Einsatz von digitalen Tools durch zukünftige Lehrkräfte die Quantität und Qualität der digitalisierungsbezogenen Erfahrungen im Lehramtsstudium ein entscheidender Faktor sind (vgl. Agyei/Voogt 2011; Drent/Meelissen 2008). Zukünftige Lehrkräfte nutzen digitale Tools im Unterricht jedoch deutlich seltener als erfahrene Lehrer:innen, weil sie sich für einen effektiven Einsatz der Tools im Klassenzimmer unzureichend vorbereitet fühlen. Dabei gelten erfahrene Lehrer:innen keineswegs als Treiber:innen der Digitalisierung an Schulen (vgl. Schmid et al. 2017).

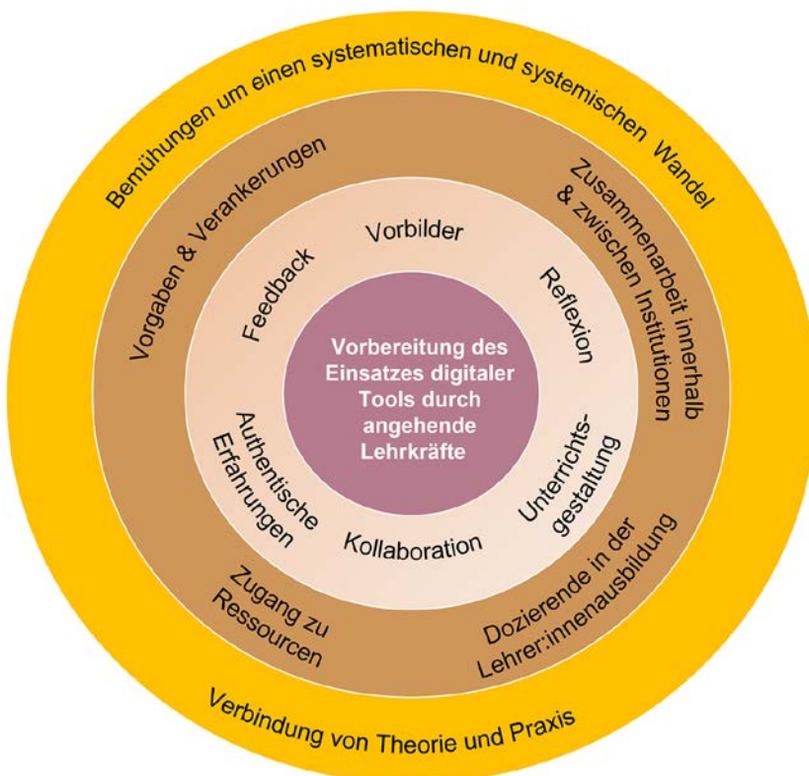
Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Studierenden, und damit auch von zukünftigen Lehrkräften, sind in den letzten Jahren intensiv beforcht worden. So untersuchten Rubach und Lazarides (2021) die Selbsteinschätzungen von Lehramtsstudierenden mit unterschiedlichen Fächerkombinationen (N = 279) an deutschen Universitäten mithilfe eines validierten Fragebogens. Als Ergebnis zeigten sich drei zueinander signifikante Profile: Profil A (12,1 % der Lehramtsstudierenden) mit „moderaten professionsbezogenen Basiskompetenzen und geringen Fähigkeiten zur Gestaltung digitaler Inhalte“ (Rubach/Lazarides 2021, S. 461), Profil B (33,7 %) mit „moderaten professionsbezogenen Basiskompetenzen und moderaten Fähigkeiten zur Gestaltung digitaler Inhalte“ (Rubach/Lazarides 2021, S. 461) und Profil C (54,2 %) mit „hohen professionsbezogenen Basiskompetenzen und hohen Fähigkeiten zur Gestaltung digitaler Inhalte“ (Rubach/Lazarides 2021, S. 462). Rubach und Lazarides stellten zudem fest, „dass hohe Kompetenzselbsteinschätzungen mit höherem Interesse und Nutzenüberzeugungen einhergehen, während geringe und moderate Kompetenzselbsteinschätzungen zum Einsatz von Medien im Unterricht eher mit der Befürchtung von mehr Zeitaufwand und Überforderung assoziiert“ (2021, S. 469) werden. Sie leiten daraus ab, dass sich Studierende notwendigerweise mit dem (Mehr-)Wert des Einsatzes digitaler Medien in der Lehramtsausbildung auseinandersetzen müssen, um Einstellungen zu verändern und Vorurteile abzubauen (vgl. Rubach/Lazarides 2021, S. 469).

2.3 Einflussfaktoren auf die Mediennutzung von Lehramtsstudierenden

Im SQD-Modell (vgl. Tondeur et al. 2012) identifizierten die Autor:innen Faktoren auf drei Ebenen, die den Einsatz digitaler Tools von Lehramtsstudierenden beeinflussen können (vgl. Abb. 1).

Auf Ebene 1 (Vorbereitung) finden sich sechs Faktoren, die sich auf die Vorbereitung von Lehrer:innen im Vorbereitungsdienst und die persönliche Ebene beziehen (Vorbilder, Reflexion, Unterrichtsgestaltung, Kollaboration, authentische Erfahrungen und Feedback) und auf Ebene 2 (institutionelle Ebene) fünf Schlüsselthemen zu den Bedingungen (Vorgaben und Verankerungen, Zusammenarbeit innerhalb und zwischen Institutionen, Dozierende in der Lehrer:innenausbildung sowie Zugang zu Ressourcen), die für die Umsetzung solcher Programme erforderlich sind. Ebene 3 beschreibt das übergreifende Modell.

Abb. 1: Übersetztes SQD-Modell (vgl. Tondeur et al. 2012) (eigene Darstellung)



2.4 Digitale Kompetenzen von Lehrkräften mithilfe von DigCompEdu Bavaria

Der DigCompEdu Bavaria (vgl. mebis-Redaktion 2021) ist eine Adaption des Europäischen Rahmens für die digitale Kompetenz von Lehrkräften (DigCompEdu) (vgl. Redecker 2017), der geschaffen wurde, um das Niveau der digitalen Kompetenz von Lehrkräften zu messen und zu überprüfen. Der DigCompEdu wiederum basiert auf dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen, der die Sprachbeherrschung in die Stufen A1 bis C2 einteilt.

Ziel des DigCompEdu Bavaria ist die Beschreibung und Systematisierung der digitalen und medienbezogenen Kompetenzen, über die Lehrkräfte zur Umsetzung ihres Bildungs- und Erziehungsauftrags in einer Kultur der Digitalität verfügen sollen. Er umfasst sechs Teilbereiche (Dimensionen), die wiederum in 22 Teilkompetenzen (vgl. Tab. 1) untergliedert sind:

1. Berufsbezogenes Handeln

Digitale Medien sollen kompetent zur Kommunikation mit Lernenden, Erziehungsberechtigten und Dritten genutzt werden. Der Austausch und die Weiterentwicklung von Materialien im Kollegium werden angestrebt und das eigene pädagogische Handeln soll hinterfragt und reflektiert werden. Auch die Nutzung digitaler Medien zur persönlichen beruflichen Weiterentwicklung wird angestrebt.

2. Digitale Ressourcen

Für die jeweiligen Kontexte und Zielgruppen sollen geeignete digitale Lehr- und Lernressourcen ausgewählt werden können. Ebenfalls sollen Lehrende Ressourcen potenziell weiterentwickeln oder neue erstellen. Wissen um Datenschutz und Urheberrecht sowie um Open Educational Resources werden in dieser Dimension berücksichtigt.

3. Lehren und Lernen

Digitale Medien sollen kompetent und gezielt im Unterricht eingesetzt und als Lernbegleitung genutzt werden können und auf diese Weise kollaboratives Lernen und selbstgesteuertes Lernen unterstützen.

4. Lerndiagnose und Feedback

Digitale Medien sollen zur Lernstandserhebung, Analyse der Lernevidenz, für Feedback und zur Planung eines verbesserten Unterrichts eingesetzt werden können.

5. Schüler:innenorientierung

Digitale Medien sollen so eingesetzt werden, dass alle Lernenden gemäß ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen am (digitalen) Unterricht teilhaben und Medien auch zur individuellen Unterstützung nutzen können. Digitale Medien sollen demnach als Werkzeug zur Schüler:innenförderung, zur Differenzierung nach individuellem Leistungsniveau sowie individueller Lernwege und zur Schüler:innenaktivierung in den Unterricht eingebunden werden.

6. Förderung der Medienkompetenz

Die Medienkompetenzen der Schüler:innen sollen aufgebaut werden. Dazu zählen in erster Linie Basiskompetenzen, aber auch Kompetenzen im Suchen und Verarbeiten, im Kommunizieren und Kooperieren, im Produzieren und Präsentieren sowie im Analysieren und Reflektieren.

Diese sechs Dimensionen beschreiben die benötigten digitalen Kompetenzen von (zukünftigen) Lehrer:innen und können daher auch zur Klassifizierung und Einschätzung von Kompetenzen von Lehramtsstudierenden herangezogen werden.

2.5 Die Methode der Fallvignette in der Deutschdidaktik

In der Professionalisierungsforschung gilt, dass zukünftige Lehrer:innen kontextgebunden das selbstgesteuerte und kooperative Lösen relevanter Fragen und Probleme üben sollen, um so handlungswirksames Lernen zu ermöglichen (vgl. Messner/Reusser 2000; Putnam/Borko 2000). Theorien und Modelle müssten somit in der Praxis genutzt, umgesetzt und auf die jeweiligen Situationen rückbezogen werden, um für Lehrkräfte erfahr- und lernbar zu werden (vgl. Baer et al. 2011, S. 92). Mithilfe der Methode der Fallvignette kann eine kontextgebundene Situation simuliert werden, die Aufschlüsse über das Wissen von zukünftigen Lehrkräften gibt.

Die Arbeit mit Fallvignetten² ist in einigen Forschungsbereichen bereits etabliert (vgl. Auspurg/Hinz/Liebig 2009; Barter/Renold 1999). In den Sozialwissenschaften versteht man unter dem Konzept der (Fall-)Vignette „eine stimulierende Ausgangssituation, die die befragten Personen zu Beurteilungen oder zu weiterführenden Handlungsmöglichkeiten anregen soll“ (Stiehler/Fritsche/Reutlinger 2012). Dabei wird eine hypothetische Situation in Befragungen eingesetzt und die zu befragende Person gebeten, die Situation zu beurteilen und/oder eine situationsentsprechende Handlungsweise anzugeben und diese zu begründen (vgl. Schnurr 2003).

Paseka und Hinzke (2014) zählen unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten für Fallvignetten auf: so unter anderem als *icebreaker* in Interviews oder als *warming-up* in Gruppendiskussionen (vgl. Barter/Renold 1999; Stiehler/Fritsche/Reutlinger 2012) sowie zum Erfassen von Einstellungen und Überzeugungen oder heikler Themen (vgl. Barter/Renold 1999). Fallvignetten können sowohl in qualitativen (vgl. Atria/Strohmeier/Spiel 2006; Kraler/Menges 2007; Barter/Renold 1999) als auch in quantitativen (vgl. Auspurg/Hinz/Liebig 2009) Forschungsformaten genutzt werden und unterscheiden sich dabei in dem

2 Die Schreibweise Fallvignette ist in der Literatur nicht einheitlich. In diesem Beitrag wird diese Schreibweise genutzt, versteht sich aber synonym zu Fall-Vignette oder Vignette.

Antwortformat und der Auswertungsform (vgl. Paseka/Hinzke 2014). Vignetten können in sehr verschiedenen Darstellungsformaten an die Befragten herangetragen werden. Neben Textvignetten, die zumeist in schriftlicher Form, aber teilweise auch auditiv vorgelegt oder vorgetragen/vorgespielt werden, können auch Bild- und Videovignetten eingesetzt werden, um eine Situation für Befragte weiter zu visualisieren. Nagele sieht insbesondere die Tatsache, dass „Rückschlüsse auf die Relevanz- und Sinngebungsmuster von professionell agierenden Personen gezogen werden können“ (2021, S. 53), als entscheidenden Vorteil von text- oder videobasierten Vignetten. Dabei müssten die handelnden Personen auf deklarative und prozedurale Wissensformen (vgl. Blömeke/Gustafsson/Shavelson 2015) sowie „praktische, handlungsbezogene Erfahrungen“ (Nagele 2021, S. 53) professionell reagieren.

Außer in den Sozialwissenschaften werden Fallvignetten vermehrt in der Lehrer:innenbildung und deren Erforschung verwendet. Insbesondere die Professionalisierungsforschung profitiert von der Vignette und nutzt diese Erhebungsform ausgiebig (vgl. u. a. Baer et al. 2011; König/Lebens 2012; Rosenberger 2013).

In der Deutschdidaktik werden Fallvignetten bisher nur vereinzelt genutzt, vor allem um Einstellungen und Überzeugungen von Lehrkräften oder Lehramtsstudierenden zu erforschen. Im Kontext Deutsch als Zweitsprache befragten u. a. Maak und Ricart Brede (2019) zwischen 2011 und 2019 im Projekt „Einstellungen angehender LehrerInnen zu Deutsch als Zweitsprache (DaZ) und Mehrsprachigkeit in Ausbildung und Unterricht“ Lehramtsstudierende (N = 741) verschiedener Fachrichtungen in mehreren Bundesländern zu ihrer Ausbildungssituation in Bezug auf DaZ sowie hinsichtlich ihrer Einstellungen zu Mehrsprachigkeit. Im für das Projekt entwickelten Fragebogen wurden unterschiedliche Befragungsformate miteinander kombiniert, darunter geschlossene und halb-offene Fragen sowie Fallvignetten.

3 Methodisches Vorgehen

Für die Beantwortung der Frage „Welche digitalen Kompetenzbereiche berücksichtigen Lehramtsstudierende bei der Planung einer Unterrichtsstunde mit digitalen Tools im Deutschunterricht?“ wurde eigenständig eine Fallvignette konstruiert. Hierbei handelte es sich um eine textbasierte Vignette, die von den Seminarteilnehmer:innen – Bachelorstudierenden der berufsbildenden Lehramtsstudiengänge „Sozialpädagogik“ und „Wirtschaftspädagogik“ im fünften Semester – beantwortet wurde. Die Studierenden sollten in einer E-Mail auf die Anfrage einer fiktiven Lehrperson reagieren und dieser Hinweise zur Gestaltung

einer konkreten Stunde mit einer konkreten fiktiven Klasse liefern (vgl. Abb. 2). Aufgrund organisatorischer Machbarkeit wurde die Darstellung als Textvignette gewählt (vgl. Nagele 2021, S. 57).

Die Vignette fordert die Studierenden dazu auf, eine eigene Perspektive einzunehmen. Sie werden um Handlungsvorschläge ersucht, sollen somit als Protagonist:innen agieren (vgl. Nagele 2021, S. 56). Die Vignette stellt eine sogenannte „Aufgabe mit Profil“ (vgl. Bachmann/Becker-Mrotzek 2010) dar, bei der der eigentliche Schreibauftrag „epistemisch-kommunikativ“ in ein größeres Setting eingebettet ist (vgl. Becker-Mrotzek/Lemke 2022, S. 75 f.).

Abb. 2: Fallvignette aus dem Seminar „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“ (eigene Darstellung)

Sie absolvieren im Rahmen Ihres Lehramtsstudiums zurzeit ein Praktikum an einer Berufsschule und hospitieren im Unterricht Deutsch/Kommunikation von Herrn Phillips. Die Klasse besteht aus 26 Schüler:innen und wird zweimal wöchentlich 90 min von Herrn Phillips unterrichtet. Herr Phillips unterrichtet noch nicht lange mit digitalen Medien, möchte deren Einsatz jedoch in seinem Unterricht erproben. Die Schule, an der Sie das Praktikum absolvieren, wurde seit Neuestem mit digitalen Endgeräten sowohl für Lehrpersonen als auch für die Schülerinnen und Schüler ausgestattet und verfügt über WLAN. Die Klasse beschäftigt sich in der Unterrichtsreihe momentan mit dem Thema „Argumentieren und Erörtern“. In der nächsten Unterrichtsstunde, in der es um die Einleitung und den Hauptteil einer schriftlichen Argumentation geht, möchte Herr Phillips digitale Medien einsetzen. Die Schüler:innen befinden sich auf unterschiedlichen Kompetenzstufen, was das eigenständige Formulieren und den Aufbau von Argumenten angeht. Außerdem sprechen drei Schülerinnen und ein Schüler Deutsch nicht als Erstsprache und befinden sich auf einem soliden B2-Niveau. Herr Phillips fragt Sie, wie Sie die hier beschriebene Lernphase planen würden. Außerdem interessiert Herr Phillips, ob, wie und welche digitalen Medien Sie in die Unterrichtseinheit integrieren würden. Schreiben Sie Herrn Phillips eine E-Mail (in einem zusammenhängenden Text), in der Sie Herrn Phillips Ideen vorschlagen, wie Sie bei der Planung der Lernphase vorgehen könnten. Begründen Sie Ihre Vorschläge in der E-Mail an Herrn Phillips.

Nach Abschluss des Seminars wird die Prüfungsleistung – ein Forschungsbericht, der in Gruppen verfasst worden ist – begutachtet. Die Prüfungsleistung hat zwei Schwerpunkte: die Beschreibung, Evaluation und Reflexion einer eigens von den Studierenden an Schulen durchgeführten Unterrichtseinheit, die mit digitalen Medien angereichert ist (entweder mit dem Fokus auf einen Unterrichtsentwurf oder ein selbst erstelltes Material), und die fachdidaktische Einbindung der reflektierten Unterrichtseinheit (vgl. Abb. 3).

Abb. 3: Auszug aus den Vorgaben zur Prüfungsleistung des Seminars „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“ (eigene Darstellung)

Für die Planung sowie Durchführung Ihrer Open Educational Resource (OER) stehen Ihnen zwei unterschiedliche Schwerpunkte zur Verfügung, von denen Sie einen auswählen:

A) Ein Unterrichtsentwurf: Sie planen eine Stunde und beziehen digitale Medien in diese mit ein. Sie führen die Stunde nach Ihrem Entwurf durch und evaluieren Ihren Stundenentwurf. Der Schwerpunkt liegt auf Stundenverlauf, Zeitmanagement, Methode sowie möglichen Anpassungen nach Evaluation etc.

B) Unterrichtsmaterial: Sie entwickeln eine OER zu einem mit der Lehrperson abgestimmten Thema. Dabei können Sie einen Lehrfilm, ein Arbeitsblatt, eine Präsentation, einen Podcast, ein Spiel etc. erstellen. Sie erproben das Material im Unterricht und evaluieren es. Der Schwerpunkt liegt auf dem zu erarbeiteten Material, der Passgenauigkeit zur Zielgruppe, der Abstimmung auf die fachdidaktischen Inhalte etc.

– Sie beschreiben die Entwicklung, Erprobung und Evaluation Ihrer OER in einem Forschungsbericht.

– In diesem Forschungsbericht binden Sie Ihre OER in eine fachdidaktische Umgebung/ ein Konzept mit Mehrwert für Unterrichtsinhalte ein und beziehen sich dazu auf fachdidaktische Lehr/Lerninhalte, die Sie im theoretischen Rahmen Ihrer Arbeit mit der OER verknüpfen.

Für die statistische Auswertung wurden die Antwortvorschläge und Prüfungsleistungen von den Studierenden inhaltsanalytisch aufbereitet. Die Analyse erfolgte auf Grundlage des Auswertungsmanuals von Tabelle 1. Dieses wurde „hypothesengeleitet“, also deduktiv, ausgehend von den sechs beschriebenen Dimensionen des DigCompEdu Bavaria entwickelt (vgl. mebis-Redaktion 2021). Aus 20 anonymisierten Antwortmails auf die Fallvignette wurden mithilfe des Kodiermanuals (vgl. Tab. 1) 77 Codes in MAXQDA gewonnen, die durch eine wissenschaftliche Mitarbeiterin kodiert wurden.

Tab. 1: Kodiermanual mit sechs Dimensionen zur Kodierung der Prüfungsleistungen basierend auf dem DigCompEdu Bavaria (vgl. mebis-Redaktion 2021)

Dimension	Kriterium
1. Berufsbezogenes Handeln	1.1 Berufliche Kommunikation
	1.2 Kollegiale Zusammenarbeit
	1.3 Reflektiertes Handeln
	1.4 Kontinuierliche Weiterentwicklung
2. Digitale Ressourcen	2.1 Auswählen digitaler Ressourcen
	2.2 Erstellen und Anpassen digitaler Ressourcen
	2.3 Organisieren, Schützen und Teilen digitaler Ressourcen

Dimension	Kriterium
3. Lehren und Lernen	3.1 Lehren
	3.2 Lernbegleitung
	3.3 Kollaboratives Lernen
	3.4 Selbstgesteuertes Lernen
4. Lerndiagnose und Feedback	4.1 Lernstandserhebung
	4.2 Analyse der Lernevidenz
	4.3 Feedback und Planung
5. Schüler:innen-orientierung	5.1 Barrierefreiheit und digitale Teilhabe
	5.2 Differenzierung
	5.3 Schüler:innenaktivierung
6. Förderung der Medienkompetenz der Lernenden	6.1 Basiskompetenzen
	6.2 Suchen und Verarbeiten
	6.3 Kommunizieren und Kooperieren
	6.4 Produzieren und Präsentieren
	6.5 Analysieren und Reflektieren

4 Ergebnisse

4.1 Fallvignette

Die 77 Codes in MAXQDA verteilen sich auf fünf Dimensionen, eine Dimension (Berufsbezogenes Handeln) war in den Antworten der Studierenden nicht enthalten.

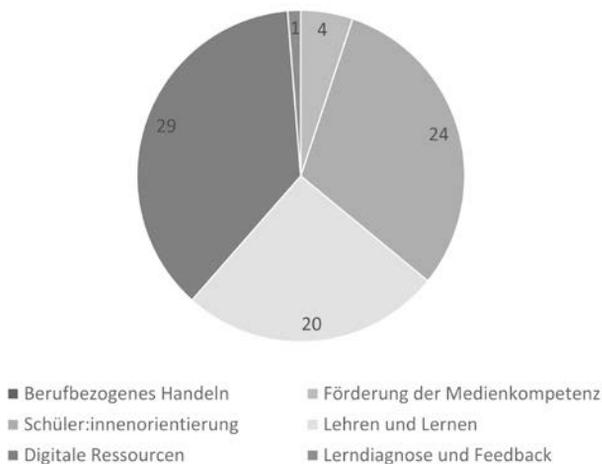
In der Häufigkeit der vergebenen Codes zeigt sich eine große Differenz zwischen den Dimensionen. Während Dimension 4 „Lerndiagnose und Feedback“ nur in einer E-Mail berücksichtigt wurde, wurden Aspekte zu „Digitalen Ressourcen“ relativ oft ($N = 29$) genannt (vgl. Abb. 4).

In den Antworten und damit auch in der Verteilung der Codes ist klar ersichtlich, dass die Studierenden insbesondere die Auswahl eines geeigneten Tools beschrieben haben. Im entsprechenden Kriterium heißt es: „Geeignete digitale Lehr- und Lernressourcen identifizieren, auswerten und auswählen, intendierten Kompetenzerwerb, Kontext, didaktischen Ansatz und Lerngruppe bei der Auswahl und Planung berücksichtigen“ (mebis-Redaktion 2021, S. 2).

Da die Fallvignette die Aufgabe bereits beinhaltet, war zu erwarten, dass die meisten Studierenden diesen Punkt einbeziehen. In allen 20 Antwortmails wird dieses Kriterium genannt und aufgegriffen, allerdings in stark variierendem Detailreichtum.

Abb. 4: Anzahl der Codes in den analysierten Dimensionen der Fallvignette

Anzahl Codierungen Fallvignette



Im DigCompEdu Bavaria werden die Kompetenzbereiche (hier Kriterien) jeweils auf sechs Kompetenzstufen (I-VI) rückbezogen, wodurch eine Staffelung innerhalb der einzelnen Kriterien möglich wird. Diese Abstufung wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht vorgenommen, da eine genaue Klassifikation aufgrund des geringen Textmaterials spekulativ und aufgrund der Ausrichtung eines Materials zur Selbsteinschätzung nicht angebracht gewesen wäre.

Zwei weitere Kriterien der Dimension „Digitale Ressourcen“ („Erstellen und Anpassen digitaler Ressourcen“ sowie „Organisieren, Schützen und Teilen digitaler Ressourcen“) werden in keiner Antwortmail berücksichtigt. Studierende benennen das selbstständige Erstellen oder Anpassen von bereits existenten digitalen Materialien ebenso wenig wie das Teilen digitaler Inhalte mit Lernenden, Erziehungsberechtigten und anderen Lehrenden. Ob ihnen diese Möglichkeiten nicht bewusst sind oder nicht relevant genug für die Antwortmail, bleibt offen. Der Schutz personenbezogener Daten oder Datenschutz- und Urheberrechtsbestimmungen wurden von keiner bzw. keinem Studierenden berücksichtigt. Kenntnisse über Open Educational Resources (OER) oder deren Erstellung und Kennzeichnung wurden in den Antworten ebenfalls nicht erwähnt.

Die Dimension mit den zweithäufigsten Nennungen (N = 24) ist „Schüler:innenorientierung“. Mit elf Codes ist der Punkt der Differenzierung („Lernenden ermöglichen, ihre individuellen Lernziele sowie das im jeweiligen Bildungsgang erforderliche Leistungsniveau in ihrem jeweils eigenen Lerntempo zu erreichen und individuelle Lernwege zu beschreiten“, [mebis-Redaktion 2021, S. 3]) am

häufigsten innerhalb dieser Kategorie aufgegriffen worden. Dies könnte an der Konstruktion der Fallvignette liegen, in der die sprachliche Heterogenität der angenommenen Schüler:innen explizit angesprochen wurde. Dennoch wurde nur in acht Antworten der Studierenden auf die Möglichkeit der Differenzierung mittels digitaler Medien eingegangen. Aber auch motivierende Effekte („Schüler:innenaktivierung“) und die individuellen Lernvoraussetzungen („Barrierefreiheit und digitale Teilhabe“) wurden vereinzelt erwähnt.

In der Dimension „Lehren und Lernen“ entfielen die meisten Nennungen auf das Lehren mit digitalen Medien („Digitale Medien und Werkzeuge gezielt im Unterricht einsetzen, um Lernprozesse zu unterstützen. Neue Formate und Methoden für den Unterricht entwickeln und ausprobieren“ [mebis-Redaktion 2021, S. 3]). Beim Lernen wurden vor allem Aspekte der Kooperation, insbesondere im Zusammenhang mit dem Schreiben und Schreibeditoren, genannt, aber auch das selbstgesteuerte Lernen, das durch den Einsatz digitaler Medien gefördert werden könnte.

Die verhältnismäßig wenigen Nennungen in der Dimension „Förderung der Medienkompetenz“ könnten auf die Konzeption der Fallvignette und die konkrete Ausrichtung auf das Thema der Erörterung zurückzuführen sein. Dennoch wurden vereinzelt Aspekte wie das eigenständige Finden von Informationen und die kritische Überprüfung der Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit von Informationen und Quellen genannt.

Die Dimension „Lerndiagnose und Feedback“ wurde von den Studierenden lediglich einmal thematisiert. Die Aspekte der „Lernstandserhebung“ und damit die Verwendung von Medien für eine höhere Angemessenheit von Beurteilungsformaten und -ansätzen und die „Analyse der Lernevidenz“ („Daten zu Lernverhalten, Leistung und Fortschritt digital erheben, analysieren und interpretieren, um auf das Lernen und Lehren bezogene Informationen zu gewinnen“ [mebis-Redaktion 2021, S. 3]) spielten in den Antworten der Studierenden keine Rolle.

In Anlehnung an die Dimensionen des DigCompEdu und das SQD-Modell wurde das Seminar „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“ konzipiert und nach Auswertung der Fallvignetten an die von den Studierenden gesetzten Schwerpunkte angepasst.

4.2 Konzeption des Seminars „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“

Das Seminar „Potenziale digitaler Medien im Deutschunterricht nutzen“ fand erstmalig mit 22 Studierenden für das Lehramt an berufsbildenden Schulen im akademischen Jahr 2021/2022 an der Leuphana Universität Lüneburg als Projektmodul statt. Das Seminar gliederte sich in zwei Teile. Der erste Teil bezog

sich auf vorbereitenden Theorieerwerb, der zweite Teil fokussierte eine praktische Umsetzung in einer authentischen Situation unter Rückbezug auf Theorien und Modelle.

Insbesondere Faktoren auf der Vorbereitungsebene sollten neben den Erkenntnissen aus der Erstbefragung und nach Rücksprache mit unterschiedlichen Statusgruppen (Professorin, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Lehrkräfte und Studierende) zur Erstellung der Themen des Gesamtseminars dienen.

Im ersten Teil des Seminars wurden unterschiedliche inhaltliche Schwerpunkte bearbeitet, darunter empirische Erkenntnisse zur Lernwirksamkeit digitaler Medien, Kriterien digitaler Lehrkompetenzen und die Beurteilung der eigenen Kompetenz, Voraussetzungen für gute digitale Lehre im Fach Deutsch, Verknüpfung von digitalen Lernformen und fachdidaktischen Unterrichtsinhalten und Open Educational Resources. Die Schwerpunkte wurden thematisch mit den Antworten aus der Fallvignette abgeglichen und inhaltlich sowie umfänglich mit Informationen und Übungen weiter ausgestaltet. Somit wurden Kriterien, die nicht von Studierenden genannt wurden, in den Lehrveranstaltungen angesprochen. Dafür wurden diese Kriterien in die Planung der Veranstaltung aufgenommen und unter einem fachdidaktischen Bezug berücksichtigt. Die Planungen wurden inhaltlich mit drei Lehrer:innen an berufsbildenden Schulen diskutiert und eng mit Studierenden aus dem Studiengang abgestimmt.

Im zweiten Teil entwickelten Studierende in Kleingruppen eigene freie Bildungsmaterialien, die sie in Zusammenarbeit mit einer Lehrkraft an der Schule konzipieren, ausprobieren, evaluieren, überarbeiten und schließlich auf einer OER-Plattform veröffentlichen. Hier sollten insbesondere die Strategien des SQD-Modells (vgl. Tondeur et al. 2012) berücksichtigt werden. Studierende erhielten die Möglichkeit, die theoretischen Erkenntnisse aus dem ersten Teil des Seminars auf die praktische Umsetzung zu beziehen. Durch Anleitung, Führung und Rückmeldungen nicht nur aus dem Seminarkontext, sondern auch von erfahrenen Lehrkräften profitierten Studierende auf mehreren Ebenen des SQD-Modells. Neben Vorbildern in Form der digitalarbeitenden Lehrkräfte, der Kollaboration untereinander in Gruppen und mit der Lehrkraft bekamen die Studierenden vielfältiges Feedback: aus dem Seminar von der Leitung und anderen Studierenden, von der Lehrkraft vor ihrer Unterrichtsstunde und im Anschluss von den Schüler:innen. Reflexion wurde durch einen Forschungsbericht angeregt, in dem die Studierenden ihre Unterrichtsstunde beschreiben, bewerten und reflektieren sollten. So wurden authentische Erfahrungen gefördert und eine eigenständige Unterrichtsgestaltung ermöglicht. Der Forschungsbericht wurde ebenfalls nach dem Auftreten der Dimensionen analysiert.

4.3 Vergleich mit dem Forschungsbericht

Aus acht anonymisierten Forschungsberichten³ wurde jeweils das Kapitel zur Einbettung der eigenen OER in eine fachdidaktische Umgebung analysiert, dabei wurden mithilfe des Kodiermanuals (vgl. Tab. 1) 142 Codes in MAXQDA gewonnen (vgl. Abb. 5).

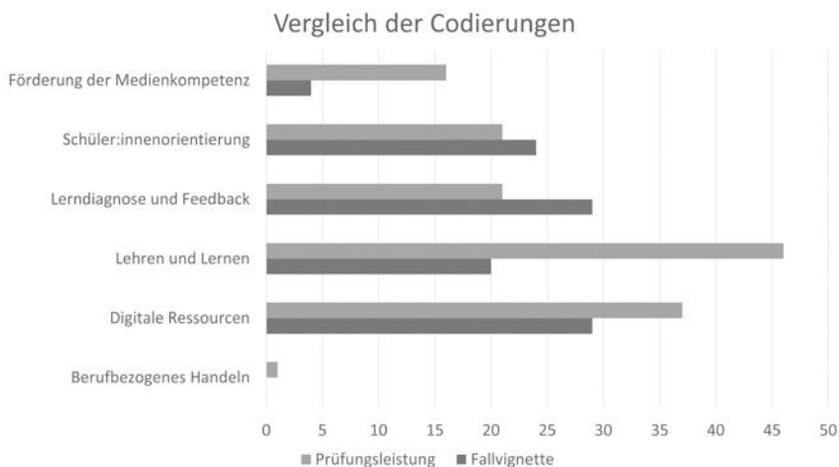
Abb. 5: Anzahl der Codes in den analysierten Dimensionen der Prüfungsleistung



An dieser Stelle zeigen sich nun andere Ergebnisse, die als erweiterter Einblick ergänzend zur Analyse der Fallvignetten zu verstehen sind (vgl. Abb. 6). Zum einen hat sich die Anzahl der gefundenen Codes nahezu verdoppelt. Dies kann vor allem auf die Textsorte zurückgeführt werden, da die Studierenden für die Anfertigung der Prüfungsleistungen mehr Zeit und mehr Zeichen zur Verfügung hatten und zugleich aufgefordert wurden, ihre Überlegungen in einen fachdidaktischen Kontext und somit in den wissenschaftlichen Diskurs einzubinden. Dabei wurde deutlich, dass sich der Fokus der Studierenden – möglicherweise durch die Thematisierung im Seminar – verschoben hat.

3 Der Forschungsbericht wurde als Gruppenarbeit verfasst. Insgesamt wurden nur acht Gruppen innerhalb des Seminars gebildet.

Abb. 6: Vergleich der Anzahl der Codierungen (eigene Abbildung)



Auch im Forschungsbericht wird der Bereich des berufsbezogenen Handels nahezu vollständig vernachlässigt. Das lässt darauf schließen, dass das Seminar diesen Punkt entweder zu implizit betrachtet hat oder diese Dimension für die Studierenden zwar relevant, allerdings nicht im Forschungsbericht aufgegriffen wurde. Die einzige Nennung bezieht sich auf die Veröffentlichung des eigenen Materials als OER und somit auf die kollegiale Zusammenarbeit.

In der Dimension „Digitale Ressourcen“ wird eine Verschiebung der Aufmerksamkeit erkennbar. Die Studierenden thematisieren in ihrem Forschungsbericht seltener die Auswahl eines digitalen Tools als bei der Beantwortung der Fallvignette. Zumindest ist diese Dimension mit 37 Codes hinter der Dimension „Lehren und Lernen“ angesiedelt. Im Gegensatz zu den Antwortmails werden in den Berichten neben der Auswahl von digitalen Ressourcen (21 Codes) auch die anderen Bereiche „Erstellen und Anpassen digitaler Ressourcen“ (14 Codes) sowie „Organisieren, Schützen und Teilen digitaler Ressourcen“ (2 Codes) berücksichtigt. Somit scheint die Schwerpunktsetzung des Seminars, eine eigene OER zu erstellen, Studierende dazu angeregt zu haben, über diese Bereiche nachzudenken. Obwohl im Seminar ein Fokus auch auf dem Aspekt des Datenschutzes lag, haben die Studierenden diesen Faktor selten bis gar nicht in ihrem Bericht berücksichtigt.

Die Dimension „Lehren und Lernen“ erweist sich in den Forschungsberichten mit 46 Codes als meistbedachte Dimension. Insbesondere ging es den Studierenden hierbei um das kollaborative Lernen (19 Codes). Auch das Lehren (12 Codes) ist für sie weiterhin ein wichtiger Faktor. Die Lernbegleitung (6 Codes) und das selbstgesteuerte Lernen (9 Codes) wurden ebenfalls als bereichernd für einen digitalen Deutschunterricht gewertet.

„Lerndiagnose und Feedback“ wurden von den Studierenden in der Prüfungsleistung häufiger genannt (21 Codes). Der Fokus liegt dabei aber klar auf dem Bereich „Feedback und Planung“. „Lernstandserhebung“ (2 Codes) und „Analyse der Lernevidenz“ (1 Code) wurden kaum berücksichtigt. Allerdings können beide Bereiche bisher für den Deutschunterricht an berufsbildenden Schulen auch eher unzureichend abgebildet werden.

Die Schüler:innenorientierung wurde weniger häufig benannt als in der Fallvignette (21 Codes). Im Vergleich zu den anderen Dimensionen überrascht dieser Wert zunächst. Allerdings könnte aufgrund der expliziten Thematisierung der Mehrsprachigkeit in der Fallvignette der Faktor dort überproportional abgebildet worden sein. Die Differenzierung wurde nur zweimal im Forschungsbericht benannt.

Die Nennungen innerhalb der Dimension „Förderung der Medienkompetenz“ steigen im Forschungsbericht an. Allerdings wird der Fokus weniger auf Aspekte wie das eigenständige Finden von Informationen (2 Codes) und die kritische Überprüfung von Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit der Informationen und Quellen (1 Code) gelegt, als es vom Fach Deutsch zu erwarten bzw. zu erhoffen wäre.

5 Diskussion

Wichtig zu beachten ist, dass es sich bei den Beschreibungen und Erhebungen um Einblicke in ein laufendes Projekt handelt, in dem Studierende freiwillig an einem Projektmodul teilnehmen. Die Ergebnisse basieren also auf einer kleinen Gruppe und Erhebungsmaßnahmen, die sich ökonomisch gut in ein laufendes Semester einbauen ließen. Deswegen können keineswegs verallgemeinerbare Rückschlüsse auf größere Gruppen gezogen werden.

Dennoch konnte gezeigt werden, dass sich die Nennungen der Dimensionen des DigCompEdu Bavaria durch Studierende von einer Erstbefragung mithilfe einer Fallvignette zu einem abschließenden Forschungsbericht verschieben. Wie sehr die Beschäftigung im Seminar mit digitalisierungsbezogenen Themen dazu beigetragen hat, kann an dieser Stelle nicht bewertet werden. Auffällig ist jedoch, dass sich die Studierenden in ihren Forschungsberichten weniger auf die Auswahl digitaler Tools fokussieren, sondern andere Bereiche (z. B. den Bereich „Lehren und Lernen“) in ihre Unterrichtsplanung und Durchführung einbeziehen. Dies könnten erste Hinweise darauf sein, dass nach dem Besuch des Seminars weniger das digitale Tool an sich und mehr die didaktische Einbindung bei der Unterrichtsplanung und -durchführung im Vordergrund steht. Es bedarf allerdings weiterer belastbarer Daten, um endgültige Aussagen darüber zu treffen.

Auch die Erfassung von digitalen Kompetenzen mithilfe einer Fallvignette benötigt weitere Untersuchungen und kann aufgrund der Leser:innenführung kritisch gesehen werden. „Vignetten strukturieren immer eine Situation vor, sie lenken dadurch die Aufmerksamkeit der Befragten [...] und vereinfachen im

Vergleich zu den komplexen, realen Arbeitssituationen einer Lehrkraft ihren Wahrnehmungsprozess.“ (Paseka/Hinzke 2014, S. 60) Der Vergleich mit einer Prüfungsleistung, die stark durch die Aufgabenstellung und Erwartungen der Lehrenden beeinflusst wird, bleibt schwierig.

Sicher kann jedoch gesagt werden, dass die Studierenden von einem offenen Seminarformat profitieren, in dem digitales Lehren und Lernen zunächst theoretisch und dann praktisch selbst erprobt werden kann. 20 von 20 an der Lehrevaluation teilnehmenden Studierenden bestätigten, dass sie Nutzen aus der Seminarstruktur für ihr zukünftiges Lehrer:innenleben gezogen hätten. Weiter nahmen sie den Workload der Veranstaltung als relativ hoch wahr.

Das Seminar wird entsprechend überarbeitet und die Prüfungsleistung angepasst, sodass die Studierenden mehr Zeit für die Reflexion aufwenden können. Die Herausforderung bleibt, dass zukünftige Lehrer:innen im Lehramtsstudium bereits ausreichend und sinnvoll auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorbereitet werden müssen. Dazu muss neben dem Wissen insbesondere die Einstellung zur Arbeit mit digitalen Medien im Unterricht verändert werden. Ein Ansatz besteht darin, mit Lehramtsstudierenden den Mehrwert digitaler Medien für eigene Unterrichtsprozesse sowie für die Kompetenzförderung zukünftiger Schüler:innen auf Grundlage empirischer Evidenzen zu diskutieren und zu reflektieren (vgl. Ottenbreit-Leftwich et al. 2010). Darüber hinaus bieten auch praxisorientierte Seminare, wie das vorgestellte, einen deutlichen Mehrwert. Dass wir weiterhin in die Digitalisierung und die Bildung für eine digitalisierte Welt investieren müssen und damit auch in eine *agile Deutschdidaktik* der vier K-Bereiche „Kommunikation“, „Kooperation“, „Kreativität“ und „kritisches Denken“ (Wampfler 2020, S. 51), zeigen auch die eruptiven organisatorischen wie sprachlichen Folgen der Pandemiezeit (vgl. Maaz/Becker-Mrotzek 2021).

Literatur

- Agyei, Douglas D./Voogt, Joke M. (2011): Exploring the potential of the will, skill, tool model in Ghana: Predicting prospective and practicing teachers' use of technology. In: Computers & Education 56, H. 1, S. 91–100.
- Atria, Moira/Strohmeier, Dagmar/Spiel, Christiane (2006): Der Einsatz von Vignetten in der Programmevaluation – Beispiele aus dem Anwendungsfeld „Gewalt in der Schule“. In: Flick, Uwe (Hrsg.): Qualitative Evaluationsforschung. Reinbek: rororo, S. 233–249.
- Auspurg, Katrin/Hinz, Thomas/Liebig, Stefan (2009): Komplexität von Vignetten, Lerneffekte und Plausibilität im Faktoriellen Survey. In: MDA – Methoden, Daten, Analysen 3, H. 1, S. 59–96.
- Bachmann, Thomas/Becker-Mrotzek, Michael (2010): Schreibaufgaben situieren und profilieren. In: Pohl, Thorsten/Steinhoff, Torsten (Hrsg.): Textformen als Lernformen. Duisburg: Gilles & Francke, S. 191–210.
- Backfisch, Iris/Lachner, Andreas/Stürmer, Kathleen/Scheiter, Katharina (2021): Variability of teachers' technology integration in the classroom: A matter of utility! In: Computers & Education 166, Artikel 104159.
- Baer, Matthias/Kocher, Mirjam/Wyss, Corinne/Guldemann, Titus/Larcher, Susanna/Dörr, Günter (2011): Lehrerbildung und Praxiserfahrung im ersten Berufsjahr und ihre Wirkung auf die

- Unterrichtskompetenzen von Studierenden und jungen Lehrpersonen im Berufseinstieg. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 14, H. 1, S. 85–117.
- Barter, Christine/Renold, Emma (1999): The use of vignettes in qualitative research. In: *Social Research Update*, H. 25.
- Becker-Mrotzek, Michael/Lemke, Valerie (2022): Gute Schreibaufgaben für alle Fächer. In: Busse, Vera/Müller, Nora/Siekmann, Lea (Hrsg.): *Schreiben fachübergreifend fördern. Grundlagen und Anregungen für Schule, Unterricht und Lehrkräftebildung*. Hannover: Klett Kallmeyer, S. 73–95.
- Blömeke, Sigrid/Gustafsson, Jan-Eric/Shavelson, Richard J. (2015): Beyond Dichotomies. In: *Zeitschrift für Psychologie* 223, H. 1, S. 3–13.
- Delere, Malte (2020): Konzepte medienpädagogischer Kompetenz von Lehramtsstudierenden in deutschsprachigen und internationalen Studien – ein systematisches Literaturreview. In: *Medienimpulse* 58, H. 02, S. 1–57. <https://doi.org/10.21243/mi-02-20-16>
- Dillenbourg, Pierre (2013): Design for classroom orchestration. In: *Computers & Education* 69, S. 485–492.
- Drent, Marjolein/Meelissen, Martina (2008): Which factors obstruct or stimulate teacher educators to use ICT innovatively? In: *Computers & Education* 51, H. 1, S. 187–199.
- Dürscheid, Christa/Frick, Karina (2016): Schreiben digital. Wie das Internet unsere Alltagskommunikation verändert. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.
- Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia (2020): Lernen mit digitalen Medien. Zielsetzungen in Zeiten von Corona und unter besonderer Berücksichtigung von sozialen Ungleichheiten. In: Fickermann, Detlef/Edelstein, Benjamin (Hrsg.): „Langsam vermisste ich die Schule...“. Schule während und nach der Corona Pandemie. In: *DDS – Die Deutsche Schule*, 16. Beiheft, S. 153–162.
- Eickelmann, Birgit/Schaumburg, Heike/Drossel, Kerstin/Lorenz, Ramona (2014): Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In: Bos, Wilfried/Eickelmann, Birgit/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Schulz-Zander, Renate (Hrsg.): *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster und New York: Waxmann, S. 197–229.
- Ertmer, Peggy A./Ottenbreit-Leftwich, Anne (2013): Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. In: *Computers & Education* 64, S. 175–182.
- Frommberger, Dietmar/Lange, Silke (2018): Zur Ausbildung von Lehrkräften für berufsbildende Schulen. Befunde und Entwicklungsperspektiven. Working Paper Forschungsförderung, Nummer 060. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung. [nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2018040415819](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-2018040415819) (Abfrage 18.02.2022).
- Hillmayr, Delia/Ziernwald, Lisa/Reinhold, Frank/Hofer, Sarah I./Reiss, Kristina M. (2020): The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. In: *Computers & Education* 153, 103897, S. 1–25.
- Hughes, Joan/Thomas, Ruth/Scharber, Cassandra (2006): Assessing technology integration: the RAT – replacement, amplification, and transformation – framework. In: Crawford, Caroline M./Carlsen, Roger/McFerrin, Karen/Price, Jerry/Weber, Roberta/Willis, Dee Anna, (Hrsg.): *Proceedings of Site 2006 – Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. Orlando: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), S. 1616–1620.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2021): *Lehren und Lernen in der digitalen Welt – Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. Berlin und Bonn: Kultusministerkonferenz.
- König, Johannes/Lebens, Morena (2012): Classroom Management Expertise (CME) von Lehrkräften messen: Überlegungen zur Testung mithilfe von Videovignetten und erste empirische Befunde. In: *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* 5, S. 3–28.
- Kopcha, Theodore J. (2012): Teachers' perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. In: *Computers & Education* 59, H. 4, S. 1109–1121.
- Kraler, Christian/Menges, Robin (2007): Fallvignetten in der Lehrerbildungsforschung. Veränderungen kognitiver Strukturen bei Studierenden im ersten Ausbildungsjahr. In: Kraler, Christian/Schratz, Michael (Hrsg.): *Ausbildungsqualität und Kompetenz im Lehrberuf*. Wien: LIT. S. 56–77.

- Lachner, Andreas/Scheiter, Katharina/Stürmer, Kathleen (2020): Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Cramer, Colin/König, Johannes/Rothland, Martin/Blömeke, Sigrid (Hrsg.): Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Verlag Julius Klinkhardt.
- Maak, Diana/Ricart Brede, Julia (Hrsg.) (2019): Wissen, Können, Wollen – sollen?! (angehende) LehrerInnen und äußere Mehrsprachigkeit. Münster und New York: Waxmann.
- Maaz, Kai/Becker-Mrotzek, Michael (Hrsg.) (2021): Schule weiter denken. Was wir aus der Pandemie lernen. Berlin: Dudenverlag.
- Massumi, Mona/Dewitz, Nora von/Grießbach, Johanna/Terhart, Henrike/Wagner, Katarina/Hippmann, Kathrin/Altinay, Lale (2015): Neu zugewanderte Kinder und Jugendliche im deutschen Schulsystem. Köln: Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache.
- mebis-Redaktion (2021): DigCompEdu Bavaria – Digitale und medienbezogene Lehrkompetenzen. In: mebis – Landesmedienzentrum Bayern, S. 1–37. www.mebis.bayern.de/p/71502 (Abfrage: 10.08.2022).
- Mercator Institut (Hrsg.) (2020): Handreichung: Mehrsprachigkeit gezielt nutzen und fördern. Köln. www.mercator-institut-sprachfoerderung.de/de/publikationen/material-fuer-die-praxis/unterricht-und-sprachliches-lernen-digital/ (Abfrage: 20.02.2023).
- Messner, Helmut/Reusser, Kurt (2000): Die berufliche Entwicklung von Lehrpersonen als lebenslanger Prozess. In: Beiträge zur Lehrerbildung 16, H. 2, S. 157–171.
- Mishra, Punya/Koehler, Matthew J. (2006): Technological pedagogical content knowledge: a framework for integrating technology in teacher knowledge. In: Teachers College Record 108, H. 6, S. 1017–1054.
- Nagele, Fabio (2021): Professionelle Entscheidungen angehender Lehrpersonen in der Förderung selbstregulierten Lernens. Wiesbaden: Springer VS.
- Neyer, Jürgen/Kurz, Jessica (2022): Die unbedingte Universität in der Digitalisierung. In: Forschung und Lehre, H. 8, S. 612–614.
- Ottenbreit-Leftwich, Anne T./Glazewski, Krista D./Newby, Timothy J./Ertmer, Peggy A. (2010): Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. In: Computers & Education 55, H. 3, S. 1321–1335.
- Paseka, Angelika/Hinze, Jan-Hendrik (2014): Fallvignetten, Dilemmainterviews und dokumentarische Methode: Chancen und Grenzen für die Erfassung von Lehrerprofessionalität. In: Lehrerbildung auf dem Prüfstand 7, H. 1, S. 46–63.
- Puentedura, Ruben R. (2014): Learning, technology, and the SAMRmodel: Goals, processes, and practice. www.hippasus.com/trpwblog/archives/2014/06/29/LearningTechnologySAMRModel.pdf (Abfrage: 03.02.2022).
- Putnam, Ralph/Borko, Hilda (2000): What Do New Views of Knowledge and Thinking Have to Say About Research on Teacher Learning? In: Educational Researcher 29, H. 1, S. 4–15.
- Redecker, Christine (2017): European framework for the digital competence of educators. DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office.
- Riedl, Alfred (2017): Berufliche Bildung in Deutschland: System, migrationsbedingte Herausforderungen und pädagogische Aufgaben. In: Terrasi-Haufe, Elisabetta/Börsel, Anke (Hrsg.): Sprache und Sprachbildung in der beruflichen Bildung. Münster: Waxmann Verlag. S. 13–28.
- Rosenberger, Katharina (2013): Differenzfähigkeit bei Lehramtsstudierenden. Eine Vignettenstudie. Wiesbaden: Springer VS.
- Rothe, Georg (2006): Alternanz – die EU-Konzeption für die Berufsausbildung. Erfahrungslernen Hand in Hand mit Abschnitten systematischer Ausbildung, dargestellt unter Einbeziehung von Ergebnissen aus Ländervergleichen. Karlsruhe: Universitätsverlag.
- Rubach, Charlott/Lazarides, Rebecca (2021): Heterogene digitale Kompetenzselbsteinschätzungen bei Lehramtsstudierenden. In: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.): Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Innovative Formate, Strategien und Netzwerke. Wiesbaden: Springer VS.
- Scheiter, Katharina (2017): Lernen mit digitalen Medien – Potenziale und Herausforderungen aus Sicht der Lehr-Lernforschung. In: Scheiter, Katharina/Riecke-Baulecke, Thomas (Hrsg.): Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Strategien, internationale Trends und pädagogische Orientierungen. München: Oldenbourg, S. 33–53.

- Scheiter, Katharina (2021): Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Eine Standortbestimmung. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft: ZfE*, S. 1039–1060.
- Scheiter, Katharina/Gogolin, Ingrid (2021): Editorial: Bildung für eine digitale Zukunft. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft: ZfE*, S. 1–5.
- Schmid, Ulrich/Goertz, Lutz/Radomski, Sabine/Thom, Sabrina/Behrens, Julia (2017): *Monitor Digitale Bildung: Die Hochschulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Schnurr, Stefan (2003): Vignetten in quantitativen und qualitativen Forschungsdesigns. In: Otto, Hans-Uwe/Oelerich, Gertrud/Micheel, Heinz-Günter (Hrsg.): *Empirische Forschung und soziale Arbeit. Ein Lehr- und Arbeitsbuch*. Neuwied: Luchterhand, S. 393–400.
- Schulz, Lea (2021): Kultur der Diklusivität. Auf dem Weg zu einer digital-inklusiven Schulgemeinschaft. In: *schule verantworten | führungskultur_innovation_autonomie* 1, H. 2, S. 64–71.
- Sharples, Mike (2013): Shared orchestration within and beyond the classroom. In: *Computers & Education* 69, S. 504–506.
- Sloane, Peter F.E./Twardy, Martin/Buschfeld, Detlef (2004): *Einführung in die Wirtschaftspädagogik*. Paderborn: Eusl.
- Stalder, Felix (2021): *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp.
- Steinhoff, Torsten/Wild, Johannes/Schilcher, Anita (2020): Mit digitalen Medien Lernprozesse planen. In: Schilcher, Anita/Finkenzeller, Kurt/Knott, Christina/Pronold-Günthner, Friederike/Wild, Johannes (Hrsg.): *Schritt für Schritt zum guten Deutschunterricht. Praxisbuch für Studium und Referendariat: Strategien und Methoden für professionelle Deutschlehrkräfte*. Seelze: Klett Kallmeyer, S. 185–201.
- Stiehler, Steve/Fritsche, Caroline/Reutlinger, Christian (2012): Der Einsatz von Fall-Vignetten. In: *sozialraum.de* 4, H. 1., www.sozialraum.de/der-einsatz-von-fall-vignetten.php (Abfrage: 08.08.2022).
- Tondeur, Jo/van Braak, Johan/Sang, Guoyuan/Voogt, Joke/Fisser, Petra/Ottenbreit-Leftwich, Anne (2012): Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. In: *Computers & Education* 59, H. 1, S. 134–144.
- Wampfler, Philippe (2020): *Digitales Schreiben. Blogs & Co. im Unterricht*. Ditzingen: Reclam Verlag.
- Wendt, Charlotte/Giera, Winnie-Karen/Buhrfeind, Inga/Neumann, Astrid (2022): *Digital unterstütztes Schreiben im inklusiven Schulkontext – aktuelle Anforderungen in der Lehrer:innenbildung*. In: Ferencik-Lehmkuhl, Daria/Huynh, Ilham/Laubmeister, Clara/Lee, Curie/Melzer, Conny/Schwank, Inge/Weck, Hannah/Ziemen, Kerstin (Hrsg.): *Inklusion Digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt KG.
- Wissenschaftsrat (2022): *Digitalisierung und Datennutzung für Gesundheitsforschung und Versorgung – Positionen und Empfehlungen*. Positionspapier. Köln: Wissenschaftsrat.

2. Potenziale digitaler Lernplattformen im Mathematikunterricht hinsichtlich der Förderung prozeduralen und konzeptuellen Wissens zur Bruchrechnung – ein möglicher Zugang zur fachdidaktischen Analyse am konkreten Beispiel

Larissa Altenburger und Michael Besser

Zusammenfassung

Digitale Lernplattformen finden immer weiter Einzug in (deutsche) Schulen. Dieser Trend ließ sich bereits vor der pandemischen Lage und den damit zeitweise einhergehenden Schulschließungen beobachten. Problematisch ist in diesem Kontext allerdings, dass einerseits eine große Anzahl an Lernplattformen auf dem Bildungsmarkt existiert, andererseits etablierte Plattformen kaum empirisch belastbar untersucht sind. Ob Lernplattformen tatsächlich einen didaktisch begründbaren Mehrwert für Lehrkräfte und Schüler:innen anbieten, kann entsprechend aktuell kaum evidenzbasiert beantwortet werden. Im vorliegenden Beitrag wird dieses Desideratum aufgegriffen. Insgesamt 5772 Aufgaben der Lernplattform *bettermarks* zum Themenbereich „prozedurales (Wissen, wie‘) und konzeptuelles (Wissen, warum‘) Wissen zur Bruchrechnung“ werden analysiert. Auf dieser Basis wird die gegebene Aufgabenqualität im Hinblick auf die *Verstehensorientierung* als Indikator für Potenziale digitaler Lernplattformen im Mathematikunterricht untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die exemplarisch ausgewählte Lernplattform *bettermarks* durchaus Potenziale zur Förderung prozeduralen und konzeptuellen Wissens zur Bruchrechnung aufweist. Jedoch ist ein deutlicher Fokus auf Aufgaben zur Förderung prozeduralen Wissens zur Bruchrechnung festzustellen. Prozesse des „Verstehens, warum“ mathematischer Sachverhalte werden allein hierdurch wahrscheinlich kaum initiiert. Bei einer gezielten Neu- und Weiterentwicklung von Lernplattformen gilt es entsprechend explizit, eine vielfältige Aufgabenkultur zu bedenken und bewusst zu implementieren sowie die Rolle solcher Plattformen im Lehr-Lern-Prozess stets kritisch zu reflektieren.

Schlüsselwörter: digitale Lernplattformen, Bruchrechnung, prozedurales Wissen, konzeptuelles Wissen, Aufgabenqualität

Potentials of digital learning platforms in mathematics education with regard to the enhancement of procedural and conceptual knowledge of fractions – a possible approach to subject didactic analysis using a concrete example

Abstract

Digital learning platforms are increasingly finding their way into (German) schools. This trend could already be observed before the pandemic situation and the associated school closures. However, it is problematic in this context that, on the one hand, a large number of learning platforms already exist on the education market, but on the other hand, established platforms have hardly been studied in an empirically reliable way. Whether learning platforms actually offer a didactically justifiable added value for teachers and students can therefore hardly be answered on the basis of evidence. This article takes up this desideratum and examines – by way of example with reference to analyses of a total of 5772 tasks on the topic area “procedural (‘know how’) and conceptual (‘know why’) fractional knowledge” on the learning platform *bettermarks* – the given task quality with regard to comprehension orientation as an indicator for potentials of digital learning platforms in mathematics education. The results show that the exemplarily selected learning platform *bettermarks* has potentials for the enhancement of procedural as well as conceptual fractional knowledge – but with a clear focus on tasks for the enhancement of procedural fractional knowledge. Processes of “understanding why” mathematical facts apply are probably hardly initiated by this alone. In the case of targeted new and further development of learning platforms, it is correspondingly important to explicitly consider a conscious implementation of a diverse task culture and to always critically reflect on the role of such platforms in the teaching-learning process.

Keywords: digital learning platforms, fractions, procedural knowledge, conceptual knowledge, task quality

1 Einleitung

Seit August 2019 können niedersächsische Schulen Fördergelder aus dem DigitalPakt u. a. für den Erwerb bzw. die Lizenzierung von digitalen Lernplattformen beantragen (vgl. Jude et al. 2020, S. 10). Durch diese finanzielle Unterstützung und durch die zeitweisen Schulschließungen aufgrund der pandemischen Lage rücken digitale Lernplattformen immer mehr in den Fokus schulischer Lehr-Lern-Prozesse. Dementsprechend entwickelt sich zunehmend ein Angebot hauptsächlich kommerzieller Plattformen. Problematisch dabei ist, dass eine kritische Auseinandersetzung mit Einsatzmöglichkeiten solcher Lernplattformen in der Schule meist allein auf Basis einzelner Erfahrungsberichte oder Empfehlungen der Betreibenden erfolgt bzw. erfolgen kann, da es kaum empirische Untersuchungen zum Einsatz von Lernplattformen im schulischen Lehr-Lern-Kontext gibt. Zwar stehen zahlreiche Kriterienkatalogen (vgl. z.B. Schulmeister 2002; Gottfried/Hager/Scharl 2002) zur Bewertung von Lernplattformen zur Verfügung, allerdings gehen diese meist nicht oder nur oberflächlich auf didaktische Aspekte der Gestaltung angebotener Aufgaben ein. Im vorliegenden Beitrag wird dieses Desideratum am Beispiel des didaktischen Konzepts der *Verstehensorientierung* aufgegriffen, das als Indikator für die Förderung prozeduralen und konzeptuellen Wissens zur Bruchrechnung im Mathematikunterricht angesehen werden kann. Dabei wird ein möglicher Zugang zur fachdidaktisch begründeten, empirischen Untersuchung einer exemplarisch ausgewählten Lernplattform skizziert, deren Potenziale zur Förderung fachlicher Lernprozesse betrachtet werden.

2 Theoretische Vorüberlegungen

Ausgehend von der skizzierten Problematik fehlender Erkenntnisse über fachdidaktische Potenziale digitaler Lernplattformen sollen nachfolgend zunächst aktuelle Ideen zu Lernplattformen als Medium des Lehrens und Lernens in der Schule im Allgemeinen sowie zum fachdidaktisch zentralen Konzept der Verstehensorientierung von Aufgaben (digitaler Lernplattformen) als Zielkriterium von Mathematikunterricht im Speziellen erörtert werden. Konkret wird aufgezeigt, wie Lernplattformen definiert werden können, welche wissenschaftlichen Erkenntnisse über ihre Wirksamkeit und Aufgaben vorliegen und was unter Verstehensorientierung in der Mathematikdidaktik (am Beispiel prozeduralen und konzeptuellen Wissens zur Bruchrechnung) verstanden werden kann – letzteres insbesondere mit dem Ziel der eigenen, empirischen Diskussion des Potenzials der Aufgaben auf Lernplattformen zur Förderung schulischer Lehr-Lern-Prozesse.

2.1 Digitale Lernplattformen – Definition und Begriffsfeld

Für das Konzept „Lernplattform“ findet sich in der Literatur keine allgemeine Begriffsdefinition. Petko (2014, S. 68) schreibt Lernplattformen als zentrales Momentum die Interaktion mit Lernenden sowie deren Begleitung bei der Bearbeitung von Aufgaben zu. In diesem Beitrag werden Lernplattformen als web- oder appbasierte Anwendungen zum Zweck des Erlernens oder Übens von (mathematischen) Inhalten verstanden. Betrachtet man hierauf basierend Lernplattformen als Oberbegriff für digitale Anwendungen, die durch das Bereitstellen von Übungsaufgaben den Lernprozess von Schüler:innen unterstützen, kann nun weiter u. a. zwischen *Übungsprogrammen*, auch Drill-and-Practice-Programme genannt, und *intelligenten tutoriellen Systemen* unterschieden werden. Übungsprogramme betrachten das Lernen weniger als interaktiven Prozess, sondern konzentrieren sich auf das Üben und Festigen – vor allem durch wiederholendes Lernen. Intelligente tutorielle Systeme bieten neben dem Festigen von bereits Erlerntem auch die Möglichkeit, sich selbst als Nutzer:in neues Wissen anzueignen. Darüber hinaus definieren sich intelligente tutorielle Systeme über einen (theoretisch) hohen Grad an adaptiver Arbeitsweise, die Möglichkeit einer (komplexen) Diagnose von Schüler:innenantworten sowie das Bereitstellen von Feedback (z. B. in Form von Hilfen) (vgl. Hillmayr et al. 2020, S. 2; Schaumburg 2015, S. 36). Besonders diesen intelligenten tutoriellen Systemen wird eine hohe Lernwirksamkeit zugesprochen (vgl. Ma et al. 2014, S. 905). So ergab eine Meta-Analyse von Hillmayr et al. (2020), dass Lernende der Sekundarstufe, die mit einem intelligenten tutoriellen System im Mathematik- oder naturwissenschaftlichen Unterricht arbeiteten, signifikant höhere Leistungsergebnisse erzielten als Schüler:innen, die ohne eine Lernplattform unterrichtet wurden ($g = 0.89$). Für Übungsprogramme fiel dieser Effekt ebenso signifikant, jedoch deutlich geringer aus ($g = 0.58$). Auch wenn die Ergebnisse zur Lernwirksamkeit durchaus vielversprechend wirken, variieren die Effektgrößen oft sehr stark. Ob Lernplattformen somit per se einen Mehrwert anbieten – wie oftmals von Betreibenden ebendieser „versprochen“ –, kann keineswegs ohne konkrete Bezüge zu Art und Aufbau, intendierter Nutzung und Zielsetzung sowie insbesondere auch zu fachlicher und fachdidaktischer Analyse der angebotenen Lehr-Lern-Materialien beurteilt werden. Vor allem eine inhaltlich fundierte Diskussion der *Aufgabenqualität* (als Kernmoment von Lernmaterialien) im Kontext digitaler Lernplattformen ist selten Teil empirischer Untersuchungen. Entsprechend ist über Qualität und didaktisches Potenzial von Aufgaben aus Lernplattformen wenig bekannt. Nachfolgend werden die wenigen Erkenntnisse kurz zusammengefasst und Möglichkeiten zur Aufgabenbewertung anhand von beispielhaften empirischen Studien aufgezeigt.

2.1.1 Möglichkeiten zur Bewertung von (Mathematik-)Aufgaben auf digitalen Lernplattformen – erste Ansätze und Studien

Die Auseinandersetzung und Arbeit mit Aufgaben nehmen im Mathematikunterricht – insbesondere auch im Vergleich zu anderen Fächern – einen großen zeitlichen Umfang ein. Dies verdeutlicht die zentrale Rolle und die Relevanz der „fachlichen/fachdidaktischen Qualität“ von Aufgaben für die Initiierung schulischer Lehr-Lern-Prozesse (vgl. Jordan et al. 2008, S. 85). Eine Auseinandersetzung mit ebenjener Qualität findet in Untersuchungen zu digitalen Lernplattformen allerdings kaum Beachtung (vgl. Thurm/Graewert 2022, S. 2). Zwar existieren zahlreiche Kriterienkataloge zur Beurteilung von Lernplattformen. Jedoch ermöglichen diese oftmals allein eine Analyse der Lernplattformen ohne fachliche bzw. fachdidaktische Bezüge und notwendige Tiefe. Wenn solche „Kataloge“ dann doch einmal explizit Bezüge zur Aufgabenqualität skizzieren, so bleiben auch diese tendenziell an der Oberfläche und berücksichtigen keine didaktischen Tiefenstrukturen. Formulierungen der Bewertungskriterien weisen meist eine fachdidaktische Unschärfe durch fehlende oder zu ungenaue Definitionen innerhalb solcher Kategoriensysteme auf (vgl. Baumgartner 2002, S. 2). Auch wissenschaftliche Beiträge zur Analyse der Aufgabenqualität auf Lernplattformen bedienen sich häufig solcher Kriterienkataloge und beschränken sich hierdurch auf eine Diskussion allgemeiner Aspekte der Aufgabendarbietung, wie z. B. der Umsetzung bzw. Implementierung eines erhöhten Schwierigkeitsgrades innerhalb eines Themenkomplexes. Explizit und beispielhaft zeigt sich diese Problematik sehr gut in der Studie von Balcke und Bersch (2019): Diese greifen zur Untersuchung der Lernplattform *Serlo* für drei exemplarische Themenfelder auf das „Augsburger Analyse- und Evaluationsraster“ zurück und kommen u. a. zu dem Ergebnis, dass fachdidaktisch relevante Aspekte zur Betrachtung und Bewertung einer Lernplattform durch dieses Analyse- und Evaluationsraster nicht oder maximal indirekt abgebildet werden. Dies zeige sich beispielsweise darin, dass für das Fach Mathematik zentrale Ideen und Konzepte, wie etwa die Vermittlung von Grundvorstellungen oder der Aufbau verschiedener prozessbezogener Kompetenzen (und nicht allein des formalen, technischen Arbeitens), durch das herangezogene Raster nicht erfasst werden (können). Insgesamt wird durch diese Studie deutlich herausgearbeitet, dass eine aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht gewinnbringende Diskussion der Qualität von Lernplattformen zwingend auch eine fachlich und fachdidaktisch fundierte Betrachtung von Aufgaben erfordert, die sich so in gängigen Kriterienkatalogen zur Bewertung digitaler Plattformen (im Fach Mathematik) bisher kaum widerspiegelt.

Eine mögliche Grundlage für derartige Untersuchungen können die Arbeiten des an die PISA-Studie 2003/2004 angeschlossenen Projekts COACTIV bilden (siehe für einen Überblick Kunter et al. 2011). Innerhalb dieses Projektes wurde ein Klassifikationsschema entwickelt, das die *fachliche und fachdidaktische*

Qualität mathematischer Aufgaben und deren „Potential für die Schaffung von Lerngelegenheiten“ (Jordan et al. 2008, S. 84) ermittelt. Das Schema besteht aus vier Dimensionen (inhaltlicher Rahmen, kognitiver Rahmen, kognitive Elemente des Modellierungskreislaufs, Lösungsraum), denen sich verschiedene Kategorien sowie Ausprägungen unterordnen (für genauere Ausführungen siehe Jordan et al. 2006). Insgesamt wurden 47.573 Mathematikaufgaben von Lehrkräften, deren Klassen an der PISA-Studie 2003/2004 teilgenommen haben, auf deren Potenzial zur kognitiven Aktivierung untersucht. Neben dem zentralen Ergebnis der Studie (im Durchschnitt weisen Aufgaben im Mathematikunterricht in Deutschland ein eher geringes Aktivierungspotenzial auf) kann als entscheidende Erkenntnis herausgestellt werden, dass das entwickelte Kategorienschema erfolgreich und wissenschaftlich belastbar zur Bewertung von Aufgabenqualitäten im Fach Mathematik herangezogen werden kann (vgl. Jordan et al. 2008, S. 96–98).

Interessant ist darüber hinaus, dass dieses Analyseschema auch zur Auseinandersetzung mit der Aufgabenqualität auf digitalen Lernplattformen eingesetzt werden kann. So erforschen Thurm und Graewert (2022) die Qualität von Aufgaben auf drei ausgewählten Mathematik-Lernplattformen (*Anton*, *bettermarks*, *Mathegym*). Sie knüpfen hierzu an die Ideen der COACTIV-Studie an, übernehmen einen Großteil der dort entwickelten Analysedimensionen und ergänzen diese um eine „eigene“ fachdidaktische Bewertungsdimension. Untersucht werden u. a. auch Aufgabenqualitäten innerhalb des Themengebiets „Multiplikation von Brüchen“ (wobei anzumerken ist: wenn sich Aufgaben nur minimal unterscheiden, z. B. durch Veränderung der Zahlenwerte, wird nur eine der Aufgaben analysiert; hierdurch besteht die Stichprobe letztendlich „nur“ aus 43 Aufgaben). Die Analyse der Aufgaben ergibt, dass diese häufig allein Potenzial zur Förderung und zum Aufbau von Faktenwissen und Fertigkeiten aufweisen. Konzeptuelles Denken, Textverstehen und/oder das Verstehen von Visualisierungen mathematischer Zusammenhänge als weitere fachdidaktische Zieldimensionen des Lehrens und Lernens von Mathematik sind für eine erfolgreiche Aufgabenbearbeitung hingegen nicht notwendig. Die Autor:innen kommen daher zu dem Fazit, dass „ein produktives Üben im Sinne der Kombination von automatisierenden, reflektierenden und entdeckenden Tätigkeiten [...] nicht realisiert [wird]“ (Thurm/Graewert 2022, S. 40).

Unmittelbar anschließend an die (konzeptuellen) Ergebnisse von COACTIV sowie die Arbeiten von Thurm und Graewert (2022) wird auch im vorliegenden Beitrag die Idee weiterverfolgt, Aufgabenqualitäten digitaler Lernplattformen zu analysieren, um hierdurch einen möglichen Zugang zur wissenschaftlichen Fundierung der Diskussion jener Plattformen anzubieten. Dabei werden bisherige Studien insofern erweitert, als dass die *Verstehensorientierung* als Indikator für einen qualitativ hochwertigen (Mathematik-)Unterricht (und damit: qualitativ hochwertiger Aufgaben) im Fokus der eigenen Betrachtungen steht (vgl. Hiebert/Carpenter 1992, S. 65).

2.2 Verstehensorientierung: Prozedurales vs. konzeptuelles Wissen

Im Kontext einer systematischen Beschreibung verstehensorientierter Lehr-Lern-Prozesse wird in der mathematikdidaktischen Diskussion u. a. zwischen *prozeduralem* („Wissen, wie“) (Byrnes/Wasik 1991, S. 777) und *konzeptuellem Wissen* („Wissen, warum“) (Hiebert/Lefevre 1986, S. 2) unterschieden. Dabei existieren in der Literatur zahlreiche, teilweise synonym verwendete Begriffe (für eine Übersicht siehe Schneider 2006, S. 48). Prozedurales Wissen beschreibt das „Wissen, wie“ und wird letztlich verstanden als „[...] action sequences for solving problems. In the literature, this type of knowledge is sometimes referred to as skills, algorithms, or strategies“ (Rittle-Johnson/Siegler 1998, S. 77). Es kann also durchaus davon ausgegangen werden, dass beim Aneignen von prozeduralem Wissen das Erlernen von Handlungsabfolgen, die automatisiert werden bzw. werden können, im Fokus steht (vgl. Lenz et al. 2019b, S. 9f.; Schneider/Stern 2010, S. 179). Durch diese Automatisierung werden bei erneutem Abrufen wenig kognitive Ressourcen beansprucht (vgl. Schneider/Stern 2010, S. 179), das erlangte Wissen ist hierdurch jedoch kaum flexibel anwendbar (vgl. Rittle-Johnson/Siegler/Alibali 2001, S. 347). Konzeptuelles Wissen wird hingegen als vernetztes „Wissen über Konzepte und deren Zusammenhänge, welche die Basis für das inhaltliche Verständnis eines Wissensbereichs bilden“ (vgl. Lenz et al. 2020, S. 481), angesehen. Echte Verstehensorientierung als Zielkriterium von Mathematikunterricht orientiert sich daher primär an der Idee, bei Lernenden insbesondere auch konzeptuelles Wissen, also „Wissen, warum“, aufzubauen.

Im Rahmen der Gestaltung eines qualitativ hochwertigen Unterrichts wird dabei immer wieder diskutiert, ob und inwieweit prozedurales und konzeptuelles Wissen überhaupt voneinander trennbar sind (vgl. Schneider 2006, S. 53). Schon Hiebert und Lefevre (1986, S. 5) gehen zwar von einer Trennbarkeit von prozeduralem und konzeptuellem Wissen aus, sehen aber auch, dass die beiden Konstrukte letztlich stets in einem wechselseitigen Zusammenhang zueinander stehen. Auch wie sich die beiden Wissenskonstrukte in (Un-)Abhängigkeit voneinander entwickeln, ist noch nicht abschließend geklärt. Verschiedene Theorien und Ansätze werden hier diskutiert: Concepts-first-Theorien gehen von einer Entwicklung des konzeptuellen Wissens vor dem prozeduralen Wissen aus (vgl. z. B. Gelman/Williams 1998). Dass prozedurales Wissen hingegen zuerst und konzeptuelles Wissen anschließend erworben wird, sagen Procedures-first-Theorien aus (vgl. z. B. Siegler/Stern 1998). Ergänzt werden diese Ideen um die These, dass prozedurales und konzeptuelles Wissen vollständig unabhängig voneinander seien („inactivation view“) (vgl. z. B. Haapasalo/Kadijevich 2000). Nach dem iterativen Ansatz von Rittle-Johnson, Siegler und Alibali (2001) wird wiederum davon ausgegangen, dass sich prozedurales und konzeptuelles Wissen in einem wechselseitigen Zusammenspiel entwickeln. Für alle Theorien und Ansätze existieren durchaus empirische Evidenzen (vgl. Schadl 2020, S. 26). Dennoch ist das

iterative Modell das momentan wohl gängigste und die vorhandene Studienlage deutet vor allem im Themenkomplex „Wissen zur Bruchrechnung“ auf eine gute Passung dieses Modells auf tatsächliche Lehr-Lern-Prozesse hin. Insbesondere eine aktuelle Studie von Lenz et al. (2019a) stützt diesen Ansatz. Hier gelingt es explizit, prozedurales und konzeptuelles Wissen in der Bruchrechnung theoriebasiert zu operationalisieren und empirisch zu trennen.

2.3 Prozedurales vs. konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung – Relevanz der Trennung und bisherige Operationalisierung

Der mathematische Themenkomplex „Umgang mit Brüchen“ ist scheinbar für Lehrkräfte schwer zu lehren und für Lernende schwer zu erlernen (vgl. Reinhold 2019, S. 31 f.). Padberg und Wartha (2017, S. V) erklären dies mit einem hohen Grad an notwendiger Abstraktion, mit dem Lernende (erstmalig in diesem Ausmaß) im Mathematikunterricht konfrontiert werden. Bei dem Lösen von Bruchrechnungsaufgaben greifen Lernende daher meist nicht mehr auf ein echtes Verstehen („Wissen, warum“) zurück, sondern bedienen sich vielmehr Regelmäßigkeiten und bearbeiten Aufgaben entsprechend unter Rückgriff auf einen ihnen bekannten, aber nicht bzw. kaum inhaltlich verstandenen Algorithmus („Wissen, wie“). Aus mathematikdidaktischer Perspektive erscheint die getrennte Betrachtung der beiden oben diskutierten Wissensbereiche „prozedural“ und „konzeptuell“ für die Bruchrechnung entsprechend von besonderer Relevanz, da sich viele Erklärungsansätze für elementare Schwierigkeiten der Lernenden beim Umgang mit Brüchen auf ebendiese Trennung beziehen (vgl. Lenz et al. 2019a, S. 2). Prozedurales Wissen zur Bruchrechnung umfasst dabei vor allem „Wissen über die Ausführung der Rechenoperationen, insbesondere Wissen über die Teilschritte eines Verfahrens und deren Reihenfolge“, konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung kann sowohl durch „Wissen darüber, was Brüche ausmacht (z. B. Zahleigenschaften, Grundvorstellungen), als auch Wissen darüber, warum die Rechenverfahren so funktionieren“ (Lenz/Wittmann 2020, S. 1217), beschrieben werden. Basierend auf diesen Begriffsverständnissen können prozedurales und konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung theoretisch operationalisiert werden.

Ein erfolgreicher Versuch der empirischen Operationalisierung findet sich u. a. bei Lenz et al. (2019a). (1) Prozedurales Wissen wird von Lenz et al. (2019a) mittels der Orientierung an dem „Test von Padberg“ (1995) hauptsächlich durch „einfache“ Rechenaufgaben erfasst. Nur beispielhaft: Eine Aufgabe des Tests zur Erfassung prozeduralen Wissens lautet „ $\frac{12}{28} = \frac{\blacksquare}{7}$ “. Lenz et al. (2019a) fokussieren in ihrer Studie dabei auf die „Rechenbereiche“ Erweitern und Kürzen von Brüchen, Umwandeln von Brüchen sowie Addition und Subtraktion von Brüchen. Für eine vollständige Betrachtung prozeduralen Wissens im Bereich der Bruchrechnung

wären ergänzend die „Rechenbereiche“ Relationen von Brüchen sowie Multiplikation und Division von Brüchen zu betrachten (vgl. Padberg/Wartha 2017). (2) Konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung wird in der Arbeit von Lenz et al. (2019a) in Orientierung an folgenden drei fachdidaktischen Konzepten als eigene Subdimension operationalisiert: *Verbalisierung* konzeptuellen Wissens in Form der Versprachlichung formeller Sachverhalte (und vice versa), Teil-eines-Ganzen-Aspekt in Form von Übersetzungen eines Bruchs in eine *Visualisierung* (und vice versa) sowie Aspekt des Messens in Form der Übertragungen von Brüchen auf einen *Zahlenstrahl* (und vice versa). Derart operationalisiertes, konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung wurde beispielsweise wie folgt erfasst: „Rosa sagt: , $\frac{3}{7}$ ist größer als $\frac{3}{5}$, weil 7 größer ist als 5. Erkläre, warum sie nicht Recht hat.“ (Kategorie: Verbalisierung) (übersetzt nach Lenz et al. 2019a, S. 11).

3 Forschungsfrage

Die vorangegangenen Ausführungen verweisen auf fehlende Untersuchungen zum fachdidaktischen Potenzial von Aufgaben auf digitalen Lernplattformen, die jedoch gewinnbringend und notwendig erscheinen. Ebendieses Desideratum greift der vorliegende Beitrag auf. Am Beispiel des fachdidaktischen Konzepts der Verstehensorientierung wird das Potenzial von Aufgaben digitaler Lernplattformen bezüglich der Unterstützung von Lehr-Lern-Prozessen zum Aufbau prozeduralen und konzeptuellen Wissens (zur Bruchrechnung) analysiert. Konkret wird folgender Forschungsfrage nachgegangen: Welches theoretische Potenzial (hier: zur Förderung des Aufbaus prozeduralen und konzeptuellen Wissens zur Bruchrechnung bei Schüler:innen) lässt sich auf Basis eines theoretisch abgeleiteten und fachdidaktisch begründeten Kategoriensystems bei Aufgaben auf digitalen Lernplattformen – als Ausgangspunkt zur Initiierung schulischer Lehr-Lern-Prozesse im Mathematikunterricht – aufzeigen?

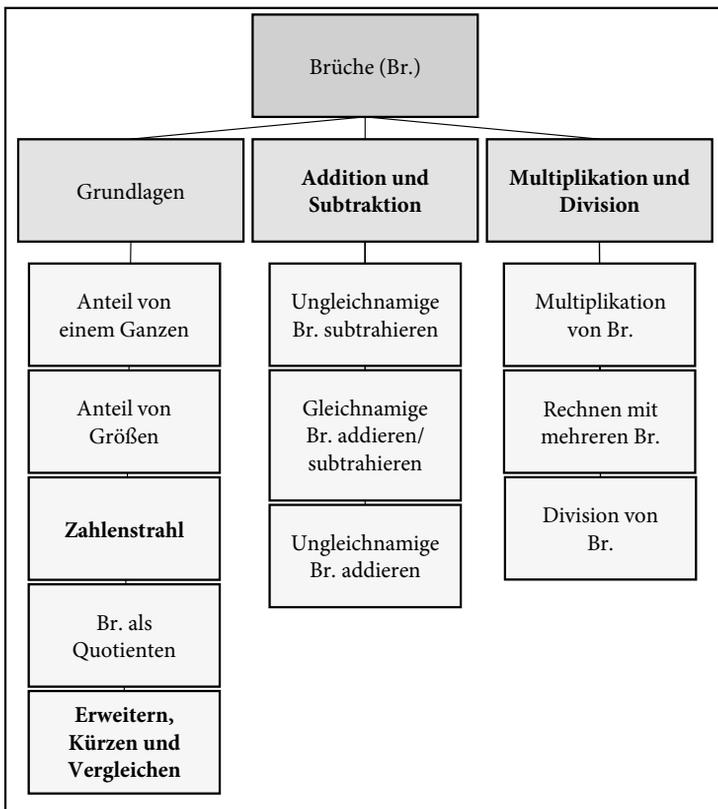
4 Methode

Im ersten Halbjahr 2021 wurden innerhalb des Forschungs- und Entwicklungsprojektes CODIP¹ sämtliche 5772 Aufgaben mit Bezug zum Thema „Brüche“ – ausgenommen Dezimalbrüche – der exemplarisch ausgewählten Lernplattform

1 Forschungs- und Entwicklungsprojekt CODIP: Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice). Projektleitung: Ahlers, M.; Besser, M.; Kuhl, P. (alle Leuphana Universität Lüneburg), gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Förderkennzeichen: 01JA2002.

*bettermarks*² analysiert (Stand der Aufgaben: 08/2021). Auf der Lernplattform *bettermarks* ist das Thema „Brüche“ in verschiedene Kategorien aufgeteilt (vgl. Abb. 1). Der schematischen Darstellung lassen sich Kategorien prozeduralen Wissens zur Bruchrechnung, wie sie in Kapitel 2.3 besprochen wurden, entnehmen (fett dargestellt). Lediglich das „Umwandeln“ findet keine explizite Erwähnung. Bezogen auf das konzeptuelle Wissen lässt sich eine Implementierung von Zahlenstrahlen erkennen.

Abb. 1: In *bettermarks* implementierte Inhalte der Bruchrechnung, eigene Darstellung in Anlehnung an de.bettermarks.com/



Im Folgenden sollen nun kurz die Lernplattform *bettermarks* selbst, die Operationalisierung von konzeptuellem und prozeduralem Wissen zur Bruchrechnung

2 Weder die Verfasser:innen dieses Beitrags noch andere im Projekt beteiligte Personen sind inhaltlich und/oder kommerziell an der Lernplattform *bettermarks* beteiligt. Der Rückgriff auf diese erfolgte allein aufgrund der in Abschnitt 4.1 genannten Rahmenbedingungen.

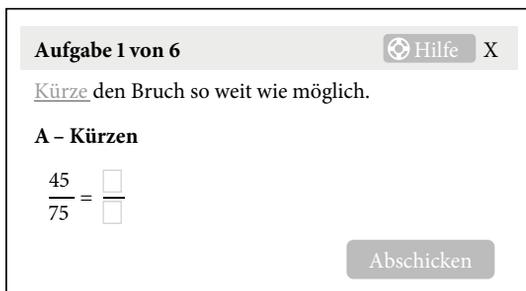
zur fachdidaktischen Bewertung von Aufgabenpotenzialen sowie das eigentliche empirische Vorgehen bei der Kodierung dargestellt werden.

4.1 Die Lernplattform *bettermarks*

Die Lernplattform *bettermarks* ist eine kommerziell betriebene, digitale Lernplattform und deckt aktuell einen Großteil der inhaltsbezogenen Kompetenzen ab, die nach curricularen Vorgaben in den Klassenstufe 4 bis 12 für das Fach Mathematik erworben werden sollen³. Gefördert wird die Plattform durch den Europäischen Sozialfond. Die Lernplattform wird Schulen in mehreren Bundesländern, u. a. in Niedersachsen, durch die jeweiligen Ministerien für den Mathematikunterricht kostenfrei zur Verfügung gestellt.

In Rückbezug auf die theoretischen Vorüberlegungen lässt sich *bettermarks* nicht eindeutig als Übungsprogramm oder intelligentes tutorielles System klassifizieren (vgl. Kap. 2.1). So erfüllt *bettermarks* zwar einen Großteil der Kriterien, um als intelligentes tutorielles System definiert zu werden (z. B. die Analyse von Schüler:innenfehlern und das Bereitstellen von Hilfen). Dennoch kann *bettermarks* nicht als Programm zur Wissensvermittlung gesehen werden. Auch von den Betreibenden selbst wird *bettermarks* vor allem dem Bereich des Übens zugeordnet, die Lehrkraft bleibt als Wissensvermittler:in zentral (vgl. de.bettermarks.com/produkt/). Daher kann *bettermarks* ausgehend von seinen Funktionalitäten hier durchaus als Übungsprogramm verstanden werden, das im Hinblick auf angebotene bzw. angedachte Arbeitsweisen jedoch auch Ansätze intelligenter tutorieller Systeme aufweist. Abbildung 2 zeigt den exemplarischen Aufbau einer Übungsaufgabe.

Abb. 2: Beispielaufgabe zur Bruchrechnung auf *bettermarks*, eigene Darstellung in Anlehnung an de.bettermarks.com/



Aufgabe 1 von 6 Hilfe X

Kürze den Bruch so weit wie möglich.

A - Kürzen

$\frac{45}{75} = \frac{\square}{\square}$

Abschicken

3 Ergebnis eines Abgleichs mit dem Kerncurriculum Mathematik für Integrierte Gesamtschulen (Niedersächsisches Kultusministerium 2020) sowie dem Kerncurriculum Mathematik für Grundschulen geltend für Niedersachsen (Niedersächsisches Kultusministerium 2017).

4.2 Operationalisierung konzeptuellen und prozeduralen Wissens zur Bruchrechnung zur Bewertung des Potenzials von Aufgaben

Prozedurales Wissen zur Bruchrechnung („Wissen, wie“). Wie in Kapitel 2.2 dargestellt, handelt es sich beim prozeduralen Wissen um die Kenntnis von Handlungsabfolgen (Algorithmen), die von Lernenden erlernt und angewandt werden. Die Operationalisierung des prozeduralen Wissens zur Bruchrechnung orientiert sich daher an den zentralen *Kategorien* der Bruchrechnung („Erweitern und Kürzen“, „Relationen“, „Umwandeln“, „Grundrechenarten“ [= Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division]) (vgl. Kap. 2.3).

Jede Aufgabe wurde hinsichtlich dieser vier Kategorien und des bei einem idealtypischen Lösungsprozess (als mentales Bezugsmodell) zu erwartenden *Vorkommens* von (bzw. des notwendigen Rückgriffs auf) Rechenaktivitäten analysiert (vgl. Tab. 1). Bei der Kodierung wurden dabei folgende übergreifende Regeln beachtet:

- Im Fokus steht allein die Kodierung von Tätigkeiten zur Bruchrechnung. Entsprechend werden nur solche Rechenoperationen betrachtet, bei denen auf Brüche explizit zurückgegriffen werden muss. Verlangt eine Aufgabe in einem Teilschritt eines idealisiert zu erwartenden Lösungsschrittes hingegen beispielsweise lediglich die Multiplikation zweier ganzer Zahlen, wird dieser Schritt nicht für die Kodierung beachtet.
- Verlangt eine Aufgabe ausschließlich das Kürzen, Erweitern und/oder Umwandeln von einem Bruch oder von mehr Brüchen und werden durch ebendieses Kürzen, Erweitern und/oder Umwandeln Rechnungen (Grundrechenarten) durchgeführt, wird dennoch kein Code für die Kategorie „Grundrechenarten“ vergeben.
- Da die Bearbeitung einer Aufgabe natürlich oftmals auf verschiedene Art und Weise erfolgen kann, wird festgelegt, dass im Sinne des oben genannten „idealtypischen Lösungsprozesses“ stets von einer Aufgabenbearbeitung mit den „erwartbar wenigsten Rechenschritten“ ausgegangen wird.

Anhand einer beispielhaften Aufgabe, die *bettermarks* entnommen wurde (vgl. Abb. 3), wird deren Kodierung bezüglich der prozeduralen Kategorien in Tabelle 1 exemplarisch dargestellt.

Abb. 3: Beispielaufgabe zur Bruchrechnung auf *bettermarks* zur Veranschaulichung der Kodierung auf der prozeduralen Skala, eigene Darstellung in Anlehnung an de.bettermarks.com/

Sortiere die Brüche der Größe nach.

A – Brüche vergleichen

Schiebe die Brüche in die richtige Reihenfolge:

kleiner ←————→ **größer**

$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$
----------------	---------------	---------------	----------------	---------------	---------------

Tab. 1: Kodierschema der prozeduralen Skala inklusive eines Beispiels einer Kodierung der in Abbildung 3 gegebenen Aufgabe (grau hinterlegt).

Kategorie	Code + Beschreibung	Beispielkodierung
<i>Erweitern/Kürzen</i> (Verfeinern/Vergrößern von Einteilungen)	0: kommt nicht vor	
	1: kommt einfach vor	
	2: kommt mehrfach vor	X (Es müssen mehrere Brüche erweitert werden.)
<i>Relationen</i> (Größenvergleich von Brüchen)	0: kommt nicht vor	
	1: kommt einfach vor	
	2: kommt mehrfach vor	X (Es müssen mehrere Brüche miteinander verglichen werden.)
<i>Umwandeln</i> (Gemischte Zahl in unechten Bruch und vice versa)	0: kommt nicht vor	X (Das Umwandeln von Brüchen ist nicht notwendig.)
	1: kommt einfach vor	
	2: kommt mehrfach vor	
<i>Grundrechenarten</i> (Addition, Subtraktion, Multiplikation und/oder Division von Brüchen)	0: kommt nicht vor	X (Rechnungen mit Brüchen sind nicht notwendig.)
	1: kommt einfach vor	
	2: kommt mehrfach vor	

Konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung („Wissen, warum“). Konzeptuelles Wissen umfasst das Verständnis von grundlegenden Strukturen spezifischer

(mathematischer) Inhalte. Um auf dieser Basis das didaktische Potenzial einer Aufgabe zu erkennen, wird in diesem Beitrag nach Lenz et al. (2019a) theoretisch konzeptualisiert und operationalisiert: *Verbalisierung* konzeptuellen Wissens in Form der Versprachlichung formeller Sachverhalte (und vice versa), Teil-eines-Ganzen-Aspekt in Form von Übersetzungen eines Bruchs in eine *Visualisierung* (und vice versa) sowie dem Aspekt des Messens in Form der Übertragungen von Brüchen auf einen *Zahlenstrahl* (und vice versa) (vgl. Tab. 2).

Auch für das konzeptuelle Wissen zur Bruchrechnung wird je Kategorie ein Code für das *Vorkommen* einer (bzw. des notwendigen Rückgriffs auf eine) Tätigkeit vergeben – bei der Kategorie Zahlenstrahl liegt jedoch eine qualitative und nicht rein quantitative Abstufung vor (vgl. Tab. 2). Der Kodiervorgang ist wiederum in einer Beispielaufgabe veranschaulicht (vgl. Abb. 4 und Tab. 2).

Abb. 4: Beispielaufgabe zur Bruchrechnung auf *bettermarks* zur Veranschaulichung der Kodierung auf der konzeptuellen Skala, eigene Darstellung in Anlehnung an de.bettermarks.com/

Markiere die Brüche $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$ und $\frac{2}{3}$ am Zahlenstrahl.

A – Brüche markieren

Tab. 2: Kodierschema der konzeptuellen Skala inklusive eines Beispiels einer Kodierung der in Abbildung 4 gegebenen Aufgabe (grau hinterlegt).

Kategorie	Code + Beschreibung	Beispielkodierung
<i>Verbalisierung</i> (Verknüpfung von verbaler und symbolischer Darstellung eines Bruchs/einer Bruchrechenoperation)	0: kommt nicht vor 1: kommt einfach vor 2: kommt mehrfach vor	X (Es müssen keine symbolische und verbale Darstellung verknüpft werden.)
<i>Visualisierung</i> (Verknüpfung von visueller und symbolischer Darstellung eines Bruchs/einer Bruchrechenoperation)	0: kommt nicht vor 1: kommt einfach vor 2: kommt mehrfach vor	X (Es müssen keine symbolische und visuelle Darstellung verknüpft werden.)

Kategorie	Code + Beschreibung	Beispielkodierung
Zahlenstrahl (Verknüpfung der Darstellung eines Bruchs/einer Bruchrechenoperation via Zahlenstrahl mit einer symbolischen, visuellen oder verbalen Darstellung)	0: kommt nicht vor	
	1: kommt vor; Bedingung: kein Einheitenwechsel und Markierungen auf Zahlenstrahl bereits gegeben und Zahlenstrahl im Intervall [0;1]	
	2: kommt vor; Bedingung: Einheitenwechsel und/oder Markierungen auf Zahlenstrahl nicht gegeben und/oder Zahlenstrahl nicht allein im Intervall [0;1]	X (Es müssen Verknüpfungen mit der Darstellung eines Bruchs via Zahlenstrahl mit fehlender Markierung mit einer symbolischen Darstellung erfolgen.)

4.3 Empirisches Vorgehen bei der Kodierung

Die Kodierung wurde von zwei unabhängigen Personen vorgenommen (Studierende für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Rahmen der Erstellung der Masterarbeit), die zuvor an drei Terminen zur korrekten Anwendung des Kodiermanuals geschult wurden. In einem iterativen Prozess erfolgte während der Schulung eine kontinuierliche Präzisierung der Beschreibungen der zu kodierenden Kategorien (inklusive einer Benennung von Ankerbeispielen) zur bestmöglichen Wahrung eines objektiven Vorgehens. Im Anschluss an die Schulungen wurden zunächst 1148 Aufgaben (ca. 20 %) von beiden Personen doppelt kodiert. Die Interrater-Reliabilität wurde mittels Cohen's Kappa berechnet und ergab eine Übereinstimmung über alle Kategorien hinweg von im Durchschnitt $\kappa = .91$. Nicht übereinstimmende Kodierungen wurden inhaltlich besprochen und angeglichen. Person 1 kodierte dann zusätzlich weitere 2369 Aufgaben, Person 2 zusätzliche 2255 Aufgaben.

5 Ergebnisse

Das nachfolgende Kapitel ist wie folgt gegliedert: Zuerst wird beschrieben, inwiefern Aufgaben auf *bettermarks* das Potenzial zur Förderung prozeduralen Wissens zur Bruchrechnung aufweisen. Gleiches geschieht anschließend für das konzeptuelle Wissen. Das Potenzial zur Förderung soll an dieser Stelle über die Menge an Aufgaben operationalisiert werden, die zuvor beschriebene Charakteristika (Potenziale zur Förderung prozeduralen und konzeptuellen Wissens) ausweisen. Tabelle 3 liefert einen Gesamtüberblick über die deskriptiven Ergebnisse.

Tab. 3: Deskriptive Werte der Aufgabenanalysen

Code	Prozedurales Wissen zur Bruchrechnung				Konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung		
	Erw./Kürz.	Rel.	Umw.	Grundr.	Vis.	Verb.	Zahlenstr.
0	2345	5264	4447	2576	5044	5049	5585
1	1772	450	848	2241	391	607	144
2	1654	58	477	955	337	116	43

Erklärungen zu den Codes:

- Alle bis auf „Zahlenstrahl“: 0: Kommt nicht vor; 1: Kommt einfach vor; 2: Kommt mehrfach vor.
- Nur „Zahlenstrahl“: 0: Kommt nicht vor; 1: Kommt vor (kein Einheitenwechsel, Markierungen vorhanden, Intervall [0, 1]); 2: Kommt vor (Einheitenwechsel, keine Markierungen, nicht nur Intervall [0, 1]).

Potenzial zur Förderung prozeduralen Wissens. Für 637 der insgesamt 5772 Aufgaben wurde für alle Kategorien der Code 0 vergeben, diese Aufgaben decken entsprechend keine der benannten und untersuchten Kategorien ab. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass ca. 89 Prozent aller Aufgaben mindestens eine oder mehrere Kategorien (Erweitern/Kürzen; Relationen; Umwandeln; Grundrechenarten) als „erwartbare Tätigkeit“ aufweisen. Die linken Spalten der Tabelle 3 zum prozeduralen Wissen zur Bruchrechnung zeigen, wie viele Aufgaben jeweils den vier verschiedenen Kategorien zugeordnet werden können. Es wird unmittelbar deutlich, dass die Häufigkeit des Vorkommens über alle vier Kategorien abnimmt. Hierüber hinaus wird ersichtlich, dass das Erweitern bzw. Kürzen mit einem Anteil von ca. 59 Prozent aller Aufgaben am häufigsten vorkommt. Relationen, also der Vergleich zwischen Brüchen, müssen hingegen nur bei ca. 9 Prozent aller Aufgaben betrachtet werden. Umgewandelt werden müssen Brüche bei ca. 23 Prozent der Aufgaben. Bei über der Hälfte (ca. 55 %) der Aufgaben wird die Anwendung mindestens einer der vier Grundrechenarten verlangt. 2567 Aufgaben decken eine Kategorie ab, 1844 Aufgaben zwei Kategorien, 696 Aufgaben drei Kategorien und lediglich 28 Aufgaben thematisieren alle vier Kategorien.

Potenzial zur Förderung konzeptuellen Wissens. Für 4291 Aufgaben (ca. 74 %) wurde für alle drei konzeptuellen Kategorien des Wissens zur Bruchrechnung der Code 0 vergeben und damit fast sieben Mal häufiger als für die prozeduralen Kategorien. Hier sind keinerlei Verknüpfungen zwischen symbolischen, visuellen und/oder verbalen Darstellungsformen von Brüchen/Bruchrechenoperationen notwendig, ebenso hat kein Rückgriff auf den Zahlenstrahl zu erfolgen. Bei ca. 13 Prozent aller Aufgaben konnte die Kategorie „Visualisierung“ identifiziert werden, das Verhältnis von einer visualisierten Darstellung (in 391 Aufgaben) zu mehreren visualisierten Darstellungen (in 337 Aufgaben) ist recht ausgeglichen. Äquivalent zu dieser Kategorie ließ sich auch bei ca. 13 Prozent aller Aufgaben ein verbaler „Anteil“ identifizieren. Bei 607 Aufgaben handelt es sich um eine einfache Verknüpfung, wohingegen bei 116 Aufgaben für mehrere Brüche oder

Bruchrechenoperationen eine Verknüpfung von der verbalen und symbolischen Darstellung notwendig ist. Am seltensten fordern die Aufgaben den Umgang mit einem Zahlenstrahl ein. Die Existenz dieser Kategorie konnte nur bei ca. 3 Prozent aller Aufgaben nachgewiesen werden. Der implementierte Zahlenstrahl erfüllt bei 144 Aufgaben die Anforderungen „gleiche Einheiten, vorhandene und passende Einteilung des Zahlenstrahls, Zahlenstrahl im Intervall $[0;1]$ “. Bei 43 Aufgaben war hingegen mindestens eine der Bedingungen „unterschiedliche Einheiten, Einteilung des Zahlenstrahls nicht vorhanden und/oder nicht passend zu den gegebenen Brüchen, Zahlenstrahl außerhalb des Intervalls $[0;1]$ (unechte Brüche)“ erfüllt. Insgesamt 1324 Aufgaben beinhalten eine Kategorie der konzeptuellen Skala und 157 Aufgaben zwei Kategorien. Keine Aufgabe hat alle drei Kategorien implementiert.

6 Diskussion

Digitale Lernplattformen werden immer häufiger in Lehr-Lern-Prozesse eingebunden (vgl. Eickelmann et al. 2019, S. 17). Allerdings werden Lernplattformen und deren Aufgaben meist nur bedingt auf Basis theoretisch belastbarer Kriterienkataloge analysiert, die auf fachdidaktische Tiefenstrukturen zurückgreifen. Einen möglichen, beispielhaften Ansatz zur Überwindung dieser Forschungslücke will der vorliegende Beitrag anbieten: In diesem wurden alle Aufgaben der exemplarisch ausgewählten Lernplattform *bettermarks* hinsichtlich der potenziellen Förderung von prozeduralem und konzeptuellem Wissen zur Bruchrechnung untersucht. Folgende Befunde können als zentral herausgestellt werden:

- Durch die angebotenen Aufgaben werden grundsätzlich alle operationalisierten Kategorien prozeduralen Wissens zur Bruchrechnung abgedeckt. Besonders das Erweitern und Kürzen sowie die Grundrechenarten werden in großer Anzahl durch die Aufgaben eingefordert.
- Ähnliches gilt für das konzeptuelle Wissen zur Bruchrechnung. Über alle drei operationalisierten Kategorien hinweg (Verbalisierung, Visualisierung, Zahlenstrahl) bieten die Aufgaben das Potenzial zur Förderung bzw. zum Aufbau der hier exemplarisch thematisierten Wissensfacetten.
- Hierüber hinaus lässt sich jedoch ebenso feststellen: Fast 3,4 Mal häufiger wurde eine Aufgabe mindestens einer Kategorie auf prozeduraler Ebene als einer Kategorie auf konzeptueller Ebene zugeordnet. Der Schwerpunkt der durch die Lernplattform angebotenen Aufgaben liegt also auf einer potenziellen Förderung prozeduralen Wissens.

Die Ergebnisse zeigen exemplarisch die durchaus – auf rein deskriptiver Ebene – gegebene unterschiedliche Gewichtung von Aufgaben auf Lernplattformen bezüglich der Häufigkeit der exemplarisch analysierten Aufgabenkategorien. Mit dem Ziel eines verstehensorientierten Lernens und einer möglichst lernförderlichen Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen – und hiermit: mit dem Ziel einer möglichst zielgerichteten Auswahl von Aufgaben – verdeutlicht dieses Ergebnis (einmal mehr) die zentrale Relevanz der Lehrkraft: Diese hat das spezifische Potenzial von Aufgaben (auf Lernplattformen) zu identifizieren und passend in den Lehr-Lern-Prozess zu implementieren (vgl. Baumert/Kunter 2011). Denn: „Teaching and learning mathematics for understanding“ (vgl. Hiebert/Carpenter 1992) impliziert zwangsweise und unmittelbar einen expliziten Rückgriff auch auf solche Aufgaben, die vor allem ein Potenzial zur Förderung konzeptuellen Wissens („Wissen, warum“) besitzen. Thurm und Graewert (2022) fordern daher, die fachdidaktische Qualität von Aufgaben auf Lernplattformen zu verbessern und dabei zentrale Zielkriterien guten Mathematikunterrichts zugrunde zu legen (vgl. S. 49–52). Nur so könne Lehrkräften langfristig ein erfolgreicher Rückgriff auf „gute Aufgaben“ auf Lernplattformen ermöglicht werden und nur so böten Lernplattformen letztlich einen echten Mehrwert. Gemäß dem „Primat der Pädagogik“ ist hingegen der Einsatz einer Lernplattform nur um deren Einsatz willen nicht ratsam, sondern muss pädagogisch sinnvoll in Lehr-Lern-Prozesse integriert werden (vgl. Zierer 2018, S. 24).

Die gewonnenen Erkenntnisse sind natürlich unter mehreren Gesichtspunkten kritisch zu betrachten: Es handelt sich um die Analyse von Aufgaben auf einer einzigen (wenn auch weit verbreiteten und von einigen Bundesländern finanziell geförderten) digitalen Lernplattform; die Analysen beschränken sich auf ein Fach und einen Themenbereich – und dies allein unter Rückbezug auf ein einzelnes didaktisches Konzept (prozedurales vs. konzeptuelles Wissen zur Bruchrechnung). Die Ergebnisse sind daher selbstverständlich nicht auf das Potenzial von Aufgaben digitaler Lernplattformen per se übertragbar – eine solche Generalisierung wäre auf Basis dieses Beitrags keineswegs statthaft. Der Beitrag leistet allein einen kleinen Einblick in Möglichkeiten der Analyse von Lehr-Lern-Materialien auf digitalen Plattformen (z. B. auch als Ausgangspunkt für weitere derartige Analysen im Kontext eines inklusiven, kompetenzorientierten und leistungsheterogenen Fachunterrichts). Bei der Reflexion der Ergebnisse darf zudem keineswegs ausgeblendet werden, dass auch analoge Arbeitsmaterialien nicht zwangsläufig didaktisch lernförderlicher aufbereitet vorliegen (vgl. Neubrand et al. 2011, S. 130). Eine vergleichende Analyse von digitalen und analogen Lehr-Lern-Materialien erscheint daher naheliegend und erforderlich. Letztendlich ist allerdings zentral, wie Lehrende und Lernende mit digitalen Lernplattformen konkret arbeiten, um die hier skizzierten Möglichkeiten und Grenzen digitaler Lernplattformen für einen gelingenden Fachunterricht wirklich verstehen zu können.

Literatur

- Balcke, Dörte/Bersch, Sabrina (2019): Mathematik lernen mit Open Educational Resources (OER): exemplarische Analysen von Angeboten der Serlo-Lernplattform. In: Matthes, Eva/Heiland, Thomas/Proff, Alexandra von (Hrsg.), Open Educational Resources (OER) im Lichte des Augsburger Analyse- und Evaluationsrasters (AAER): interdisziplinäre Perspektiven und Anregungen für die Lehramtsausbildung und Schulpraxis. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, S. 93–107.
- Baumert, Jürgen/Kunter, Mareike (2011): Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: Kunter, Mareike/Baumert, Jürgen/Blum, Werner/Klusmann, Uta/Krauss, Stefan/Neubrand, Michael (Hrsg.), Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster und New York: Waxmann, S. 29–53.
- Baumgartner, Peter (2002): Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. In: Issing, Ludwig/Klimsa, Paul (Hrsg.), Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: Beltz, S. 427–442.
- bettermarks GmbH (o. J.): de.bettermarks.com/ (Abfrage: 04.01.2023).
- bettermarks GmbH (o. J.): de.bettermarks.com/produkt (Abfrage: 04.01.2023).
- Byrnes, James P./Wasik, Barbara (1991): Role of conceptual knowledge in mathematical procedural learning. In: *Developmental Psychology* 27, H. 5, S. 777–786.
- Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Laubusch, Amelie (2019): Die Studie ICILS 2018 im Überblick. Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In: Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (Hrsg.), ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster und New York: Waxmann, S. 7–32.
- Gelman, Rochel/Williams, Earl. M. (1998): Enabling constraints for cognitive development and learning: domain specificity and epigenesis. In: Kuhn Deanna/Siegler, Robert S. (Hrsg.), *Handbook of Child Psychology: Cognition, Perception, and Language*. New York: John Wiley, S. 575–630.
- Gottfried, Clemes/Hager, Gerhard/Scharl, Wolfgang (2002): Kriterienkatalog zur qualitativen Bewertung von Lernsoftware. Wien: BMBWK.
- Haapasalo, Lenni/Kadijevich, Djordje (2000): Two Types of Mathematical Knowledge and Their Relation. In: *Journal für Mathematik-Didaktik* 21, H. 2, S. 139–157.
- Hiebert, James/Carpenter, Thomas P. (1992): Learning and teaching with understanding. In: Grouws, Douglas A. (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. London und New York: Mcmillan, S. 65–97.
- Hiebert, James/Lefevre, Patricia (1986): Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In: Hiebert, James (Hrsg.), *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. London: Routledge, S. 1–27.
- Hillmayr, Delia/Ziernwald, Lisa/Reinhold, Frank/Hofer, Sarah I./Reiss, Kristina M. (2020): The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. In: *Computers & Education*, H. 153, S. 1–25.
- Jordan, Alexander/Krauss, Stefan/Löwen, Katrin/Blum, Werner/Neubrand, Michael/Brunner, Martin/Kunter, Mareike/Baumert, Jürgen (2008): Aufgaben im COACTIV-Projekt: Zeugnisse des kognitiven Aktivierungspotentials im deutschen Mathematikunterricht. In: *Journal für Mathematik-Didaktik* 29, H. 2, S. 83–107.
- Jordan, Alexander/Ross, Nathalie/Krauss, Stefan/Baumert, Jürgen/Blum, Werner/Neubrand, Michael/Löwen, Katrin/Brunner, Martin/Kunter, Mareike (2006): Klassifikationsschema für Mathematikaufgaben: Dokumentation der Aufgabenkategorisierung im COACTIV-Projekt. Materialien aus der Bildungsforschung: Band 81. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Jude, Nina/Ziehm, Jeanette/Goldhammer, Frank/Drachler, Hendrik/Hasselhorn, Marcus (2020): Digitalisierung an Schulen – eine Bestandsaufnahme. Frankfurt am Main: DIPP | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation.
- Kunter, Mareike/Baumert, Jürgen/Blum, Werner/Klusmann, Uta/Krauss, Stefan/Neubrand, Michael (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster und New York: Waxmann

- Lenz, Katja/Dreher, Anika/Holzäpfel, Lars/Wittmann, Gerald (2019a): Are conceptual knowledge and procedural knowledge empirically separable? The case of fractions. In: *The British journal of educational psychology* 90 H. 3, S. 809–829.
- Lenz, Katja/Dreher, Anika/Holzäpfel, Lars/Wittmann, Gerald (2020): Entwicklung und Validierung eines Testinstruments zur Erfassung von konzeptuellem und prozeduralem Wissen zu Brüchen. In: Frank, Andreas/Krauss, Stefan/Binder, Karin (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2019* 54. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Münster: WTM-Verlag, S. 481–484.
- Lenz, Katja/Dreher, Anika/Holzäpfel, Lars/Wittmann, Gerald (2019b): Two Types of Fraction Knowledge? An Empirical Study Focusing on the Separability of Conceptual and Procedural Knowledge. In: Graven, Mellony/Venkat, Hamsa/Essien, Anthony A./Vale, Pamela: *Proceedings 43rd Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Bd 3. Pretoria: PME, S. 9–16.
- Lenz, Katja/Wittmann, Gerald (2020): Wissensprofile bezüglich des prozeduralen und konzeptuellen Wissens zu Brüchen. In: Siller, Hans-Stefan/Weigel, Wolfgang/Wörler, Jan Franz (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020*. 54. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Münster: WTM-Verlag, S. 1217–1220.
- Ma, Wenting/Adesope, Olusola O./Nesbit, John C./Liu, Qing (2014): Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. In: *Journal of Educational Psychology* 106, H. 4, S. 901–918.
- Neubrand, Michael/Jordan, Alexander/Krauss, Stefan/Blum, Werner/Löwen, Katrin (2011): Aufgaben im COACTIV-Projekt: Einblicke in das Potenzial für kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. In: Kunter, Mareike/Baumert, Jürgen/Blum, Werner/Klusmann, Uta/Krauss, Stefan/Neubrand, Michael (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster und New York: Waxmann, S. 29–53.
- Niedersächsisches Kultusministerium (2020): Kerncurriculum für die Integrierte Gesamtschule Schuljahrgänge 5 – 10. Mathematik. www.nibis.de (Abfrage: 04.01.2023).
- Niedersächsisches Kultusministerium (2017): Kerncurriculum für die Grundschule Schuljahrgänge 1 – 4. Mathematik. www.nibis.de (Abfrage: 04.01.2023).
- Padberg, Friedhelm (1995): *Didaktik der Bruchrechnung: Gemeine Brüche – Dezimalbrüche*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Padberg, Friedhelm/Wartha, Sebastian (2017): *Didaktik der Bruchrechnung. Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. 5. Auflage. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Petko, Dominik (2014): *Einführung in die Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Bildungswissen Lehramt 25. Weinheim und Basel: Beltz.
- Reinhold, Frank (2019): *Wirksamkeit von Tablet-PCs bei der Entwicklung des Bruchzahlbegriffs aus mathematikdidaktischer und psychologischer Perspektive: Eine empirische Studie in Jahrgangsstufe 6*. Studien zur theoretischen und empirischen Forschung in der Mathematikdidaktik. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Rittle-Johnson, Bethany/Alibali, Martha W. (1999): Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other? In: *Journal of Educational Psychology* 91, H. 1, S. 175–189.
- Rittle-Johnson, Bethany/Siegler, Robert S. (1998): The relation between conceptual and procedural knowledge in learning mathematics: A review. In: Donlan, Chris (Hrsg.), *The Development of Mathematical Skills*. Hove: Psychology Press, S. 75–110.
- Rittle-Johnson, Bethany/Siegler, Robert S./Alibali, Martha W. (2001): Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. In: *Journal of Educational Psychology* 93, H. 2, S. 346–362.
- Schadl, Constanze (2020): *Individuelle Lernvoraussetzungen für den Erwerb des Bruchzahlkonzepts: Strukturanalysen und Untersuchung der längsschnittlichen Prädiktivität*. Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik: Band 38. Münster: Waxmann.
- Schaumburg, Heike (2015): *Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule: Medienpädagogische und didaktische Perspektiven*. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg.), *Individuell fördern mit digitalen Medien: Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung, S. 20–94.
- Schneider, Michael (2006): *Konzeptuelles und prozedurales Wissen als latente Variablen: Ihre Interaktion beim Lernen mit Dezimalbrüchen*. Berlin: Technische Universität Berlin.

- Schneider, Michael/Stern, Elsbeth (2010): The developmental relations between conceptual and procedural knowledge: a multimethod approach. In: *Developmental Psychology* 46, H. 1, S. 178–192.
- Schulmeister, Rolf (2002): *Evaluation von Lernplattformen: Bericht über das Projekt EVA:LERN*. Hamburg: Universität Hamburg.
- Siegler, Robert S./Stern, Elsbeth (1998): Conscious and unconscious strategy discoveries: a microgenetic analysis. In: *Journal of experimental psychology: General* 127, H. 4, S. 377–397.
- Thurm, Daniel/Graewert, Laura Alicia (2022): *Digitale Mathematik-Lernplattformen in Deutschland*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Zierer, Klaus (2018): *Lernen 4.0. Pädagogik vor Technik: Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich*. 2. erweiterte Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

3. *Corrective Feedback* beim formfokussierten digitalen Grammatiküben der Fremdsprache Englisch – eine kriteriengeleitete Analyse von Feedbackformen und -strategien am Beispiel von *Duolingo*

Svea Wucherpfnig und Torben Schmidt

Zusammenfassung

Das regelmäßige formfokussierte Üben sprachlicher Mittel ist auch in einem modernen, auf den Erwerb kommunikativer Kompetenzen und die Sprachproduktion ausgerichteten Englischunterricht eine bedeutsame Tätigkeit im Kontext der Bearbeitung komplexer Lern- bzw. Kompetenzaufgaben. Dabei ist es besonders wichtig, dass die Lernenden bei diesem fremdsprachlichen Üben ein qualifiziertes Feedback erhalten. Digitale Sprachlernsoftware bietet theoretisch neuartige Möglichkeiten, formfokussierte Übungsprozesse individualisierter zu gestalten. Die Programme generieren automatisiert Rückmeldungen, sodass sie den Lernenden kontinuierlich passgenaue und lernförderliche Informationen anbieten können. Tatsächliche Formen, Nutzungsweisen und Wirkungen von Feedback beim computergestützten Üben sind jedoch in der Fremdsprachendidaktik und Spracherwerbsforschung noch weitestgehend unerforscht. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit einem Teil dieser Forschungslücke: Auf Grundlage vorhandener Forschungsergebnisse und bestehender Literatur zum formfokussierten Üben im kommunikativen Fremdsprachenunterricht allgemein sowie zu Formen und Funktionen korrektiven Feedbacks wird eine theoriebasierte Prüfliste zur qualitativen Analyse von Feedbackformen innerhalb digitaler Fremdsprachlernprogramme entworfen. Dieses Instrument wird auf eine der weitverbreitetsten Sprachlernapplikationen, die Lernsoftware *Duolingo*, angewandt, um Formen des dort eingesetzten Feedbacks kritisch zu beschreiben und dabei die Praxistauglichkeit des Instruments zu reflektieren.¹

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegenden Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Schlüsselwörter: Englisch als Fremdsprache, computerbasiertes Sprachenlernen, Üben, formfokussiertes Üben, digitales Feedback

Corrective feedback in form-focused digital English-as-a-foreign language grammar practice – a criteria-based analysis of feedback forms and strategies in Duolingo

Abstract

Focus on form is still highly relevant in the context of language accuracy in the modern communicative language classroom, even with the primary focus on the acquisition of speaking skills and speech production and the dealing with complex competence-oriented tasks. At the same time, feedback is just as essential for the further development of language accuracy. The use of digital language software can offer new opportunities in a more individualized and learner-centered manner of focus on form language tasks, which includes automatically generated feedback that perfectly fits the individual learners' needs and therefore benefits the learning process. However, the actual implementation and utilization of learning software-generated feedback, and its effects in the EFL classroom, are at this point relatively underexamined in the field of foreign language learning and language acquisition research. This article focuses on some aspects of the present research gap: Based on the current state of research on focus on form instruction in the EFL communicative classroom in general, as well as types and features of corrective feedback in particular, a set of criteria derived from theoretical principles is applied to analyze the quality of feedback in digital language learning software. This instrument is then applied to the app *Duolingo*, one of the most popular and widespread language learning apps, in order to critically reflect and describe the present forms of feedback incorporated in the app, and further evaluate the suitability of the developed instrument in a practical context.

Keywords: English as a foreign Language, computer-assisted language learning, practice, focus on form, digital feedback

1 Einleitung

Um eine Fremdsprache zu erlernen, muss sie geübt werden (vgl. u. a. De Florio-Hansen 2007, S. 6; Kieweg 2014, S. 2; Klippel 2010, S. 315). Im institutionalisierten Fremdsprachenunterricht bezieht sich das Üben vor allem auf die vier Kompetenzbereiche Lesen, Schreiben, Hörverstehen und mündliche Sprachproduktion. Das systematische, kommunikationsorientierte Üben spielt im Fremdsprachenlernprozess eine entscheidende Rolle, denn nur durch das Üben und Anwenden der Sprache kann sie schließlich auch in der Praxis flexibel und richtig verwendet werden. Um zu dieser sprachlichen Handlungsfähigkeit zu gelangen, sind neben den zuvor erwähnten sprachlichen Kompetenzbereichen auch sprachliche Mittel wie Wortschatz und Grammatik relevant und damit Übungsgegenstand des Unterrichts, wofür zumeist Übungshefte, Lehrbücher und Arbeitsblätter eingesetzt werden. Die wachsende Zahl an digitalen Sprachlernapplikationen und teilweise auch intelligenten tutoriellen Sprachlernsystemen eröffnet hier – vor allem durch neuartige Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) und Computerlinguistik (vgl. Schmidt 2022) – zusätzliche Möglichkeiten. Formfokussierte Übungsprozesse können durch diese Anwendungen und KI individueller, adaptiver und motivierender gestaltet werden. Bei diesem *focus on form*²-basierten Üben spielt das von der Software generierte Feedback (mit den Bezugsebenen Aufgabe, Lernprozess und Selbstregulation) eine entscheidende Rolle. Denn Feedback gilt als einer der stärksten Einflussfaktoren auf das Lernen (Hattie/Timperley 2007), auch im fremdsprachlichen Übungsprozess: Nur durch systematische und kontinuierliche, auf genauen Analysen beruhende, auf die Lernenden, den Lernverlauf, das Lernziel und die bearbeitete Übung abgestimmte Rückmeldungen können Lernende ihre Kompetenzen weiterentwickeln. Das Feedback bezieht sich dabei auf Sprachprodukte, gemachte Fehler sowie sprachliche Fehlkonzeptionen und Entwicklungsschritte. Es ist also hochgradig komplex und abhängig von unterschiedlichen situativen Faktoren, die bei einer passgenauen Anwendung lernförderlich wirken. Die Fähigkeit, ein solches Feedback den einzelnen Lernenden anzubieten, zählt folglich zu den zentralen Kompetenzbereichen einer Lehrkraft, ist aber gleichzeitig auch eines der entscheidenden Qualitätsmerkmale digitaler Lernprogramme. Gerade die Rückmeldung zu falsch verwendeten Formen, also das korrektive Feedback (*corrective feedback*) (CF), ist elementar beim Erwerb einer Fremdsprache (Bitchener/Ferris 2012; Mackey 2012). Insgesamt ist jedoch festzuhalten, dass bezüglich der Formen, Funktionen und Wirkungen von korrektivem Feedback beim Einsatz digitaler Fremdsprachlernprogramme im Lernprozess und auf Unterrichtsebene noch großer Forschungsbedarf besteht.

Der vorliegende Beitrag thematisiert diese Forschungslücke: Ziel ist es, eine Prüfliste zu entwickeln, die es ermöglicht, digitale Fremdsprachlernprogramme

2 *focus on form* = eng. für formfokussiertes Üben

hinsichtlich ihrer Feedbackqualität, insbesondere beim CF, zu beurteilen und damit z. B. Lehrkräfte beim Einsatz und bei der Auswahl digitaler Sprachlernsoftware zu unterstützen. Zusätzlich soll die Tauglichkeit der Prüfliste erprobt werden, indem sie auf das Sprachlernprogramm *Duolingo* angewandt wird. Folgende Forschungsfragen stehen dabei im Fokus:

- I. Ist die entwickelte Prüfliste geeignet, um Formen und Merkmale von CF zu erfassen?
- II. Welche Merkmale von CF lassen sich mithilfe der entwickelten Prüfliste im Sprachlernprogramm *Duolingo* identifizieren?

Um diese Fragen zu beantworten, soll zunächst die Bedeutung des Übens allgemein und speziell des formfokussierten Übens beim Lehren und Lernen der Fremdsprache Englisch geklärt werden. Anschließend soll das Augenmerk auf das korrektive Feedback in Übungsphasen des Englischunterrichts gelegt und der Bogen zum formfokussierten Üben mit digitaler Sprachlernsoftware gespannt werden. Insbesondere geht es um eine studienbasierte kritische Auseinandersetzung mit häufigen Merkmalen des hierbei angebotenen Feedbacks.

Im zweiten Teil des Beitrags wird auf Grundlage der zuvor theoretischen Betrachtungen und des Forschungsstandes die Prüfliste als Analyseinstrument von korrektivem Feedback im Fremdsprachenunterricht generell und speziell in Bezug auf digitale Fremdsprachenlernprogramme entwickelt. Danach wird die Prüfliste auf die Lernsoftware *Duolingo*, als eine der weitverbreitetsten Sprachlernapplikationen, angewandt und so die Praxistauglichkeit des Analyseinstruments geprüft. Zusätzlich werden die korrektiven Feedbackformen bei Grammatikübungen innerhalb der Software beschrieben und Vorschläge für die Weiterentwicklung der Prüfliste unterbreitet.

2 Bedeutung des (formfokussierten) Übens im kommunikativen, aufgabenorientierten Englischunterricht

„Übung macht den Meister“, „Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen“, „Früh übt sich, was ein Meister werden will“ – all diese Sprichwörter sind wohl jedem geläufig. Ihre gemeinsame Botschaft lautet, dass jemand, der eine Tätigkeit beherrschen möchte, viel üben muss. Gleiches gilt für eine Fremdsprache. Üben gilt als unverzichtbares Element des Fremdsprachenunterrichts (vgl. u. a. De Florio-Hansen 2007, S. 6; Kieweg 2014, S. 2; Klippel 2010, S. 315). Die einzelnen fremdsprachlichen Kompetenzen und Teilkompetenzen können „nur durch zyklisches, wiederholendes Üben als komplexe Anwendung von Wissen, Redebewusstsein und Redemittel gefestigt [werden]“ (Haß 2006, S. 313) und sich so im Gehirn als neuronale Verbindung etablieren. Geübt werden kann auf

unterschiedlichste Art und Weise, solange das Üben in der Zielsprache stattfindet und mit übergeordneten, kommunikationsorientierten Kompetenzaufgaben gekoppelt ist. Mittels kommunikativer Lernaufgaben, einem grundsätzlich aufgabenorientierten Fremdsprachenunterricht (Task-Based Language Learning, vgl. Nunan 1989; Willis 1996) und den damit geschaffenen realitätsnahen, sprachlichen Handlungssituationen sollen die funktionalen kommunikativen Kompetenzen gefördert werden. Ideale fremdsprachliche Lernaufgaben sollten daher den Gebrauch der Zielsprache als kommunikative Tätigkeit fördern und auf den Inhaltscharakter und den Bedeutungsaspekt einer Mitteilung gerichtet sein (vgl. Mertens 2017, S. 9). Darüber hinaus sollten sie ein authentisches Sprachhandeln ermöglichen, zu einem konkreten sprachlichen Endprodukt führen und übergeordnet die Lernenden als sie selbst zielsprachlich kommunizieren und agieren lassen (vgl. ebd.).

In einem solchen kommunikativen, kompetenz- und aufgabenorientierten Unterricht steht daher anders als bei früheren Ansätzen (wie etwa im Behaviorismus) nicht das Sprachsystem im Mittelpunkt, sondern das Üben und der gezielte *focus on form(s)*³. Dabei wird von der kommunikativen Zielaufgabe ausgegangen und im Vorgriff auf deren sprachliche Herausforderungen (oder auch nach Feststellung sprachlicher Defizite der Lernenden bei der Aufgabebearbeitung) geplant, um anwendungsorientiert Sprach- und Redemittel zu festigen und abrufbar zu machen. Formale Übungen müssen somit stets „direkt und erkennbar nützlich bei der Bewältigung der kommunikativen Zielaufgaben sein“ (Funk 2016, S. 69). Fremdsprachenlernende benötigen den *focus on form* im Rahmen des Übens, um individuell lückenhafte oder fehlende Fertigkeiten zu kompensieren (vgl. Long 1991; Lightbown 1998). Doughty (2001, S. 211) ergänzt, dass der Unterschied zu anderen Ansätzen in der Kurzweiligkeit und der gleichzeitigen Berücksichtigung von Form, Bedeutung und Anwendung liegt, die sich kombiniert auf die kognitive Vernetzung auswirken und damit fundamental wichtig beim Erlernen einer Fremdsprache sind.

Entscheidend ist hierbei, dass die Übungsprozesse hochgradig differenziert und individualisiert gestaltet werden, sodass die Lernenden entsprechend ihrer jeweiligen Lernvoraussetzungen passgenaue, herausfordernde Übungen in ihrer *Zone of Proximal Development* (ZPD), vor allem auch in sozialer Interaktion mit anderen Lernenden (vgl. Vygotsky 1986), bearbeiten und dabei Scaffolding und

3 *Focus on form* und *focus on forms* beziehen sich auf unterschiedliche Unterrichtspraktiken im Zweitsprachenunterricht. Der *focus on form* besteht aus einer primär auf die Bedeutung ausgerichteten Interaktion, bei der kurz und manchmal spontan auf sprachliche Formen eingegangen wird. Im Gegensatz dazu bezieht sich *focus on forms* primär auf die sprachlichen Strukturen, die oft als diskrete Grammatikregeln oder andere metasprachliche Informationen präsentiert werden. *Focus on forms* geht davon aus, dass der Erwerb am besten gelingt, wenn die Aufmerksamkeit der Lernenden auf für die Kommunikation relevante sprachliche Elemente gelenkt wird (vgl. Sheen 2002).

qualitativ hochwertiges Feedback erhalten (vgl. Aljaafreh/Lantolf 1994; Hattie/Timperley 2007; Kleppin 2008). Die Individualisierung der Übungsprozesse soll die Lernenden bestmöglich darin unterstützen, die interaktionalen Prozesse und sprachlichen Anforderungen im Rahmen der kompetenzorientierten Zielaufgaben zu bewältigen.

2.1 Korrekatives Feedback im fremdsprachlichen Übungsprozess

Zur Überwindung sprachlicher Hürden im Kontext einer Zielaufgabe ist demnach neben dem formfokussierten Üben auch ein lernbezogenes Feedback notwendig. Lernbezogenes Feedback meint, die auf festgestellte Bedürfnisse bezugnehmende Rückmeldung an Lernende zu ihrer Leistung oder ihrem Verhalten. Im Unterricht geschieht dies größtenteils durch die Lehrkraft und gehört zu den effektivsten Einflussfaktoren im Lernkontext (vgl. Hattie/Timperley 2007). Zentrale Aufgabe einer jeden Lehrkraft ist es daher, den Lernenden ein qualitativ hochwertiges, individuell passendes und lernförderliches Feedback anzubieten. Um dieser komplexen beruflichen Aufgabe gerecht zu werden, müssen diverse Faktoren wie Gesprächsverhalten, eingesetzte Strategien, angesprochene Inhalte und verwendete Feedbackformen berücksichtigt werden (vgl. Brägger et al. 2021, S. 721). Dabei verfolgt Feedback, je nach Einsatz, verschiedene Absichten und richtet sich an die Lernenden auf unterschiedlichen Ebenen: Auf der emotionalen Ebene kann Feedback motivierend wirken, auf der Verhaltensebene bestärkend oder auf der kognitiven Ebene informierend (vgl. Kulhavy/Wagner 1993).

Narciss (2006; 2014) charakterisiert die Ebenen von Feedback auf ähnliche Weise. In ihrer Übersicht über die Determinanten des Informationswertes von Feedback gliedert sie diese zunächst in drei Facetten. Die erste Facette umfasst die Feedback-Funktion, die die verschiedenen Ebenen anspricht und deren Aufgabe es ist, den Lernenden kognitive, meta-kognitive und motivationale Rückmeldungen zu geben. Hierbei werden stets die individuellen Faktoren in Form von Lernzielen, Vorwissen und Fertigkeiten (bereichsspezifisch und meta-kognitiv) sowie die Lernmotivation (Leistungsstreben, akademische *self-efficacy* und meta-motivationale Skills) berücksichtigt. Die zweite Facette bezieht sich auf die Inhaltsebene von Feedback und unterscheidet zwischen evaluativen und informativen Komponenten (Hinweise, Analogien, Erklärungen, Beispiele etc.). Hierbei sollten auch situative Faktoren in Form von Lehr-Lern-Zielen, die Lernaufgabe als solche (inhaltliche, prozedurale sowie meta-kognitive Anforderungen), Fehlerquellen und Hindernisse (typische Fehler und Fehlstrategien sowie Fehlkonzepte) beachtet werden. Die dritte Facette spricht die Form des Feedbacks an und meint Timing, Modus und Adaptivität (vgl. Narciss 2006, S. 81; 2014, S. 76). Dabei kann Feedback grundsätzlich positiv, negativ oder neutral ausgerichtet sein; „[...] [b]oth of these terms are beneficial – negative feedback prompts

improvements, while positive feedback increases motivation. [...] [F]eedback can also be neutral. It means that it does not necessarily provide information about the results of the user's action; it just presents knowledge of response information.“ (Vasilyeva et al. 2007, S. 343)

Korrektives Feedback beim Fremdsprachenlernen ist eine spezifische Art des lernbezogenen Feedbacks und kann als „Rückmeldung zu sprachlich fehlerhaften Leistungen der Lernenden“ (Schmidt 2022, S. 173) definiert werden. Es ist dabei nicht nur förderlich für den Fremdspracherwerb, sondern eine Notwendigkeit, da es die Lernenden im Hinblick auf Korrektheit und pragmatische Angemessenheit von Äußerungen der Zielsprachlichen Norm entsprechend schult (vgl. Long 1996; Gass 1997). „By drawing a learner's attention to mismatches between input and output or between learner output and the target-like norm, corrective feedback can facilitate the occurrence of noticing.“ (Sauro 2009, S. 96) Nach Krashens *Monitor Hypothesis* (1982) entwickeln Lernende durch dieses verstärkte Erkennen eigener Fehler zusätzlich ihre Selbstregulation, also die Fähigkeit, den Lernprozess mithilfe von Lernstrategien zu steuern (vgl. Aljaafreh/Lantolf 1994; Nassaji/Swain 2000).

In den letzten zwei Jahrzehnten hat CF im wissenschaftlichen Diskurs zunehmend an Bedeutung gewonnen, insbesondere durch die beschriebene Verschiebung des Fremdsprachenunterrichts von einem rein formfokussierten hin zu einem kommunikativ ausgerichteten Unterricht und der damit verbundenen erhöhten Toleranz für Fehler (vgl. Lightbown/Spada 1990, S. 430). CF wurde in unterschiedlichen Studien, vor allem im Bereich der Spracherwerbsforschung, untersucht, jedoch weniger in der Fremdsprachendidaktik (vgl. z. B. Bitchener/Ferris 2012; Mackey 2012). Studien zum immersiven Fremdsprachenlernen – dem natürlichen und authentischen Sprachenlernen durch Eintauchen in eine Sprache, wobei die neue Sprache Arbeits- und Umgangssprache ist – zeigen, dass die Lernenden zwar flüssig und selbstbewusst sprechen können, aber im Bereich von Syntax und Morphologie meist nicht auf gleichem Niveau agieren (vgl. Harley/Swain 1984; Swain 1985). Im Vergleich dazu zeigen Studien zum formfokussierten Fremdsprachenunterricht, dass sich das Einbetten formfokussierter Instruktionen in den kommunikativen Unterricht als profitabel für die Lernenden erweist: „Classrooms that provide a focus-on-form within contexts of meaningful communication work better than either those that avoid form-focused instructions altogether or those that emphasize form-focused instruction to the virtual exclusion of communicative activities.“ (Lightbown/Spada 1990, S. 432) Die Relevanz von CF beim formfokussierten Üben im kommunikativen Fremdsprachenunterricht und damit insbesondere auch die Förderung der sprachlichen Mittel der Lernenden ist eindeutig nachgewiesen. Dennoch bedarf es weiterer Forschung, die sich speziell auf den Zeitpunkt und die Form der Rückmeldungen bezieht (vgl. Nassaji/Kartchava 2017). Grundsätzlich lässt sich jedoch feststellen, dass „[e]ver since the role of corrective feedback was theoretically established,

empirical research on its effectiveness has gained momentum and researchers have approved it from varied perspectives“ (Li 2010, S. 311). Dabei tragen folgende fünf Themenschwerpunkte kumulativ zu einem Gesamtverständnis von CF bei: (a) die unterschiedlichen Typen korrektiven Feedbacks (vgl. Ellis 2009a); (b) ob korrekatives Feedback den Spracherwerb fördert oder hemmt (vgl. Li 2010; Lyster/Ranta 1997; Russell/Spada 2006); (c) ob explizites korrekatives Feedback effektiver ist als implizites (vgl. Bitchener/Knoch 2010; Ferris 2006; Sheen 2007); (d) ob korrekatives Feedback in fokussierter Form effektiver wirkt als in nicht-fokussierter Form (vgl. Bitchener/Knoch 2010; Ellis et al. 2008) und (e) die Einstellungen der Lernenden gegenüber korrektiven Feedbacks (vgl. Cornillie et al. 2012). Festzuhalten gilt an dieser Stelle, dass vor allem bei mündlichem CF zwischen Rückmeldungen in impliziter und expliziter Form unterschieden wird (Ellis 2009b, S. 8) und schriftliches CF eher in fokussierter bzw. nicht-fokussierter Form erfolgt (Ellis 2009a, S. 101).

Die unterschiedlichen Formen korrektiven Feedbacks lassen sich zunächst in Neuformulierungen (*reformulations*) und Aufforderungen (*prompts*) gliedern, die implizit oder explizit an die Lernenden zurückgemeldet werden. Implizites CF scheint einen stärkeren Langzeiteffekt zu haben (vgl. Mackey/Goo 2007; Li 2010), wobei explizites CF von Lernenden eher wahrgenommen wird (vgl. Mackey/Goo 2007; Nassaji 2009). Das Sprachbewusstsein der Lernenden wird insbesondere durch Aufforderungen gestärkt, weshalb diesen beim CF eine besondere Rolle zukommt (Lütke/Sauer 2018, S. 236). So wird CF vor allem nach impliziten Aufforderungen als Bitte um Erklärung (*clarification request*) und Wiederholung (*repetition*) sowie nach der expliziten Aufforderung in Form des metalinguistischen Kommentars (*metalinguistic comment*) aufgenommen (Lyster/Ranta 1997). Auch führten explizite Aufforderungen in Form des Herauslockens (*elicitation*) und des metalinguistischen Kommentars im Vergleich häufiger zu einer Korrektur der falsch verwendeten Form (Lütke/Sauer 2018, S. 236). Grundsätzlich gilt, „[s]olange die korrekte Lösung nicht vorgegeben wird, werden die Lernenden angeregt, das Feedback zu entschlüsseln und ihr Wissen über die Grammatik zu aktivieren, um die Lösung zu finden“ (ebd.).

Metaanalysen wie die von Li (2010) zeigen aber auch, dass es keine eindeutigen Erkenntnisse zur Wirksamkeit einzelner Korrekturstrategien gibt. Die Wirksamkeit hängt vielmehr ab von unterschiedlichen externen Faktoren (z. B. pädagogischem Wissen und Erfahrungen der Lehrkräfte, Feedback-Eigenschaften, fokussierten sprachlichen Strukturen, Unterrichtskontext, sozialer Dynamik etc.) und internen Faktoren (z. B. Einstellungen, Weltwissen und sprachlichem Wissen, lernsprachlichem Entwicklungsniveau, Arbeitsgedächtnis, Motivation, Alter etc.). Daher gilt es, diese Faktoren zu berücksichtigen und die Korrekturstrategien individuell und passgenau auf den Lernenden zuzuschneiden (vgl. Schoormann/Schlaak 2012). Außerdem ist zu bedenken, dass die Einbindung formfokussierender Übungen in den Unterricht stets dazu dienen soll, die Lernenden

dazu zu befähigen, die kommunikativen Zielaufgaben zu meistern, aber nicht dazu, sich ausschließlich sprachliche Mittel anzueignen. Dennoch „wird unter dem Stichwort *Feedback* weiterhin vornehmlich die sprachstrukturelle Ebene adressiert, während z. B. nur selten Feedback zu Strukturen oberhalb der Satzebene und noch seltener die kommunikativen Kompetenzbereiche (einschließlich ihrer pragmatischen und sozio-kulturellen Aspekte), das Sprachbewusstsein oder die Sprachlernkompetenz in Erscheinung treten“ (Schmelter 2022, S. 161 f.).

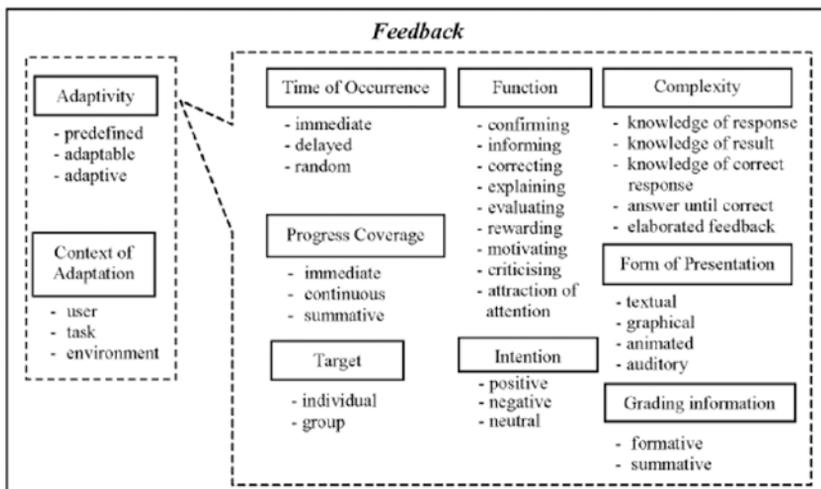
In der heutigen Schulrealität, die durch große, leistungsheterogene Klassen gekennzeichnet ist, erscheint es als unlösbare Aufgabe für die Lehrkräfte, alle externen und internen Faktoren zu berücksichtigen, um maßgeschneidertes Feedback für alle Lernenden bereitzustellen. An dieser Stelle könnten intelligente tutorielle Systeme und technologiegestütztes korrekatives Feedback eine besondere Chance sein (Heift/Nguyen 2021; Sauro 2009). Nachfolgend soll der Forschungsüberblick daher noch um den Bereich des korrekativen Feedbacks in digitalen Fremdsprachenlernumgebungen erweitert werden.

2.2 Corrective Feedback beim formfokussierten Üben mit Sprachlernprogrammen

Digitale Sprachlernprogramme und intelligente tutorielle Systeme sollen jedem einzelnen Lernenden passgenaue Übungskontexte (Übungsauswahl, Lernwege, Schwierigkeitsgrad) anbieten, die auf algorithmischen Analysen und aufbereiteten Lerndaten basieren, und gleichzeitig kontinuierlich über den Lernfortschritt informieren. Das Entwicklungsziel für solche Programme sollte es daher sein, dass die Lernenden ein umfassendes kriteriales und motivationales Feedback erhalten (Schmidt 2022, S. 174). Bislang gibt es für den Bereich des Fremdsprachenlernens noch sehr wenige intelligente tutorielle Systeme, doch erste Forschungsergebnisse zeigen, dass ein individualisiertes Feedback durch ein solches System beim Üben spezifischer Grammatik-Konstruktionen zu einem signifikanten Lernfortschritt der Teilnehmenden in Bezug auf die geübte Konstruktion führen kann (vgl. Meurers et al. 2019). Ai (2017) hebt außerdem hervor, dass ein mehrstufiges korrekatives Feedback im Bereich des intelligenten computerbasierten Sprachenlernens besonders wirkungsvoll ist, um die Lernenden zunehmend zur Selbstkorrektur zu befähigen. Je konkreter das CF ist, desto wahrscheinlicher ist es auch, dass die Lernenden den spezifischen Fehler korrigieren (vgl. Ai 2017; Heift/Nguyen 2021).

Gerade im digitalen Raum ist korrekatives Feedback ein hochgradig komplexes Thema, das bestimmte Faktoren berücksichtigen muss und bislang nur vereinzelt erforscht wurde. Vasilyeva et al. (2007) haben mit Fokus auf Feedback in web-basierten Lernsystemen eine Taxonomie entwickelt, die unterschiedliche Charakteristika und mögliche Formen von Feedback darstellt (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Taxonomie zur Qualität von Feedback



Quelle: Vasilyeva et al. 2007, S. 344, Die Grafik wird als Bildzitat verwendet und ist von der CC-Lizenz dieses Sammelbandes ausgenommen

Vereinzelte Prüflisten, die speziell zur Evaluation von mobilen Fremdsprachenlernapplikationen entwickelt wurden, beleuchten ebenfalls Aspekte des Feedbacks. Heil et al. (2016) etwa beziehen sich in ihrer Prüfliste insbesondere auf die Darbietungsform des CF und untersuchen die Frage, ob das Feedback als *Sound Effect* (ein Ton indiziert die Richtigkeit der Antwort), *Visual Feedback* (ein visueller Stimulus indiziert die Richtigkeit der Antwort), *Textual Correction* (eine kurze Textantwort wird bei einer falschen Antwort gegeben) oder *Textual Explanation* (eine Erläuterung in Textform gibt eine Begründung zum gemachten Fehler) gegeben wird. Das CF in visueller Form und als Soundeffekt sind dabei die populärsten Formen, *Textual Correction* in einfacher Form ist nur vereinzelt vorzufinden und noch seltener sind *Textual Explanations*.

Blume et al. (2017) kommen in ihrer Analyse von 50 Lernprogrammen zu ähnlichen Ergebnissen, gehen aber einen Schritt weiter und klassifizieren das gegebene CF in Bezug auf Timing, Umfang und Art für unterschiedliche Übungstypen (geschlossene, halb-offene und offene Übungen). Dabei wurde festgestellt, dass geschlossene Formate (*Multiple Choice*, *Fill in the Blank*, Zuordnungsaufgaben) dominieren und offenere Formen der Sprachproduktion, die komplexere Analysen verlangen, äußerst selten vorzufinden sind. Zudem können die Lernenden bisher in den wenigsten Systemen die Art des Feedbacks individuell einstellen. Es ist zwar in vielen Apps möglich, zu entscheiden, ob zum *Visual Feedback* auch ein *Sound Effect* erfolgen soll, aber in den wenigsten Fällen können linguistisch detaillierte Informationen über den vorliegenden Fehler abgerufen werden und wenn doch, nur

in Form einer Standardrückmeldung zur anzuwendenden sprachlichen Regel. Darüber hinaus ergänzen einige digitale Lernprogramme bzw. Lernplattformen das automatisch generierte, häufig wenig detaillierte und individualisierte Feedback durch Formen asynchronen Peer-Feedbacks, etwa durch andere Nutzende oder menschliche Lehrkräfte. Ob und in welcher Form die Sprachlernprogramme diese Ergänzungen anbieten, sollte folglich auch Bestandteil einer Feedbackanalyse sein.

Alle bisher beschriebenen Aspekte sind im Zusammenhang mit CF relevant und sollten daher bei der Entwicklung einer Prüfliste zur Beurteilung von CF innerhalb von digitalen Sprachlernprogrammen einbezogen werden. Um aber Aussagen über die tatsächliche Qualität des CFs treffen zu können, müssen bei der Entwicklung der Prüfkriterien neben den Feedbackformen und -funktionen auch die Feedbackinhalte und die damit verbundenen situativen Faktoren berücksichtigt werden. Damit soll sichergestellt werden, dass die hohe Komplexität von CF, die in bestehenden Prüflisten weitestgehend außer Acht gelassen wurde, beachtet wird und sich in der Analyse der Sprachlernanwendung wiederfinden lässt.

3 Die Lüneburger Prüfliste für *Corrective Feedback* in digitalen Fremdsprachlernprogrammen

Auf Basis der vorhandenen Literatur wurden zunächst Oberkategorien gebildet, wobei die von Narciss (2006; 2014) charakterisierten Determinanten zum Informationswert von Feedback maßgeblich zur Entwicklung des Instruments beitrugen. Zu den jeweiligen Facetten wurden Unterkategorien eingeführt, zu denen entsprechende Leitfragen formuliert wurden. Fragen aus den bestehenden Prüflisten von Heil et al. (2016) und Blume et al. (2017) wurden in die neu erstellte Prüfliste implementiert. Wichtiger Bestandteil ist auch die zuvor beschriebene Taxonomie zum allgemeinen Feedback in Lernsystemen von Vasilyeva et al. (2007). Unter der Voraussetzung, dass gutes CF qualitativ hochwertig, individuell passend und lernförderlich ist, soll es mithilfe der entwickelten Fragen innerhalb der Prüfliste möglich sein, Aussagen über die Qualität und die Quantität des in einer Sprachlernsoftware generierten korrektiven Feedbacks zu treffen. Um die Tauglichkeit der Prüfliste als Analyseinstrument zu testen (vgl. Wucherpfennig/Schmidt 2023, veröffentlicht als OER DOI: 10.48548/pubdata-22), wird nachfolgend der Einsatz am Beispiel der Fremdsprachenlernsoftware *Duolingo* beschrieben.

3.1 Anwendung der Prüfliste im Rahmen der Analyse des CF in *Duolingo* – methodisches Vorgehen

Um das korrektive Feedback beim Grammatiklernen mit *Duolingo* zu analysieren, wurden zunächst drei Grammatikthemen für Englisch ausgewählt, die

explizit als solche in *Duolingo* zu finden sind. Die Auswahl erfolgte auf Basis der vom British Council dokumentierten Zuordnung der Grammatikthemen zu unterschiedlichen Sprachniveaus des *Common European Framework of Reference for Languages* (CEFR) (vgl. Council of Europe 2020, S. 112–115) sowie in Anlehnung an das Kerncurriculum Englisch (Kultusministerium 2015) und die jeweiligen Lehrwerke. So lassen sich die Themen den unterschiedlichen Sprachniveaus zuordnen, wodurch eine möglichst breite, multidimensionale Betrachtung des generierten CFs unabhängig vom Sprachniveau der Lernenden stattfindet. Somit wird eine differenzierte Analyse der auf den verschiedenen Niveaus generierten Rückmeldungen möglich. Im niedrigschwelligen Bereich lassen sich hier die Themen *Adjectives* und *Questions* auf den Stufen A1 und A2 des CEFR verorten. Anspruchsvoller ist das dritte gewählte Grammatikthema *Present Perfect*, das sich auf B1- bzw. B2-Niveau befindet. Alle drei Themen sind explizit in *Duolingo* als Lektionen betitelt und damit eindeutig als Grammatikektionen mit einem *focus on form* identifizierbar.

Für die Analyse wurden sämtliche angebotene Übungssitems der drei Themengebiete erprobt. Das Thema *Adjectives* ist dabei in sechs Levels mit jeweils zehn Lektionen gegliedert. In der gegenwärtigen Auswertung wurden bei diesem Themengebiet 408 Items dokumentiert. Dabei wurden kontinuierlich Lektion eins, neun und zehn eines jeden Levels zuzüglich weiterer variierender Lektionen erfasst. Das Thema *Questions* setzt sich aus sechs Levels mit jeweils zwei Lektionen zusammen, die als gesamte Einheit, bestehend aus 228 Items, bearbeitet und dokumentiert wurden. Das anspruchsvollste Themengebiet *Present Perfect* umfasst ebenfalls sechs Levels mit jeweils zehn Lektionen. Hier wurde bei der Dokumentation genau wie bei den *Adjectives* vorgegangen, was insgesamt 411 dokumentierte Items ergibt. In gemeinsamen Sitzungen haben drei Prüfende zunächst das gesamte Themengebiet *Questions* mit seinen 228 Items durchgearbeitet, um eine einheitliche Vorgehensweise zu bestimmen und sich auf Fehlertypen zu verständigen, die auch die unterschiedlichen und mit ansteigendem Level komplexer werdenden Aufgabentypen berücksichtigen. Auch Ankerbeispiele wurden gemeinsam betrachtet und dokumentiert, um eine Übereinstimmung zu gewährleisten. In einer Tabelle, die den Aufgabentyp, den gemachten Fehler, die vom System generierte Rückmeldung und bei Bedarf Anmerkungen dokumentiert, wurden zunächst alle Items systematisch von drei Prüfenden erfasst. In einem nächsten Schritt wurde diese Tabelle gemeinsam systematisch in Bezug auf die Rückmeldung und das CF unter Zuhilfenahme der erstellten Prüfliste ausgewertet.

Acht durch die Prüfenden definierte Aufgabentypen lassen sich in *Duolingo* finden, wobei diese teils zu verschiedenen Schwierigkeitsstufen gehören und deshalb in insgesamt 16 Kategorien unterschieden werden. Abhängig von Aufgabe und Schwierigkeitsgrad sowie Themengebiet wurden Fehler generiert. So wurden unabhängig vom Themengebiet Tippfehler eingebaut und bei

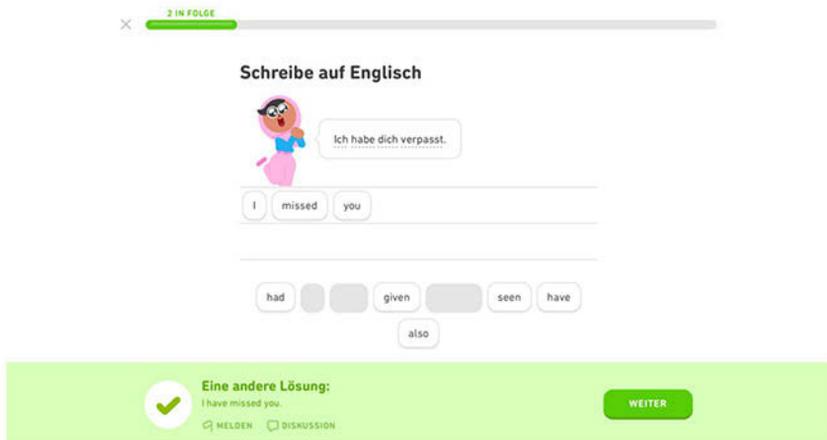
Zuordnungsaufgaben willkürlich falsche Zuordnungen getätigt. Auch Übersetzungen wurden in allen Lektionen nicht immer wortwörtlich umgesetzt. Beim Thema *Questions* wurden zusätzlich primär Satzbaufehler eingebaut und das Fragewort gezielt an der falschen Stelle im Satz platziert. Bei den *Adjectives* liegen bekannte Probleme vor allem beim Superlativ. Derartige Fehler ließen sich nicht umsetzen, da hierfür die notwendigen Aufgabenformate nicht zur Verfügung standen. Aus demselben Grund konnten auch Fehlertypen, die beispielsweise im Zusammenhang mit *Adverbs* oder *much* und *many* auftreten, nicht realisiert werden. Stattdessen wurden auch hier primär Satzbaufehler eingebaut. Im dritten Themengebiet wurde neben den bereits beschriebenen Fehlertypen systematisch das *Simple Past* statt des *Present Perfect* verwendet und häufig bei irregulären Verben falsche Formen eingegeben. Das generierte Feedback der insgesamt 1047 dokumentierten Items wurde zunächst in der Tabelle gesammelt und anschließend mithilfe der Prüfliste zusammengefasst und hinsichtlich des in *Duolingo* generierten CFs erneut von allen drei Prüfenden ausgewertet. Die Ergebnisse der Analyse werden im folgenden Abschnitt angelehnt an die Kategorien der Prüfliste systematisch ausgeführt und zusammengefasst.

3.2 Ergebnisse zu den Darbietungsformen des Feedbacks

Zum Timing des dargebotenen Feedbacks (FB) lässt sich festhalten, dass das System prinzipiell nach jedem bearbeiteten Item eine Rückmeldung gibt. Bei allen 1047 dokumentierten Items wurden demnach sofortige Rückmeldungen generiert. Nach frühestens fünf und spätestens zehn bearbeiteten Items wurde die Rückmeldung durch ein motivationales Feedback ergänzt, wie z. B. „Auch wenn du Fehler machst, lernst du etwas!“. FB ließ sich als *Sound Effect* und *Visual Feedback* finden, wobei das schriftliche FB abhängig von der Richtigkeit des bearbeiteten Items entweder rot oder grün eingeblendet wurde (richtig: grün; falsch: rot). Alle drei Prüfenden bekunden in diesem Zusammenhang, dass *Textual Corrections* eher untergehen, da primär die rote bzw. grüne Bildschirmfärbung wahrgenommen wurde. So werden grammatikalisch richtig konstruierte Sätze, die aber in der falschen Zeitform stehen, dennoch grün auf dem Bildschirm dargestellt. Beispielsweise kann ein im *Simple Past* richtig formulierter Satz dem Lernenden in der *Present-Perfect*-Lektion grün angezeigt werden – also als richtig bearbeitet –, ergänzt durch eine *Textual Correction* mit dem Hinweis: „Eine andere Lösung: ...“ (vgl. Abb. 2). FB wird ausschließlich in expliziter Form gegeben, und zwar als explizite Korrektur. In manchen Fällen wird das FB mit einer Art paralinguistischem Signal kombiniert, wenn die Aufgaben stellenden Figuren im Programm mit Mimik und Gestik auf die eingegebene Antwort reagieren. Neben dem vom System generierten FB können auch die Beiträge in den zur Aufgabe gehörenden Foren gelesen werden, um

zusätzliches FB zu gemachten Fehlern und dem grammatikalischen Konstrukt zu erhalten – unter der Voraussetzung, dass die Aufgabe bereits von anderen Lernenden diskutiert wurde.

Abb. 2: Themengebiet Present Perfect – Simple-Past-Lösungen stets richtig, Present Perfect als Alternativlösung, aber keinerlei Erläuterungen zum Unterschied



Quelle: Duolingo Inc. (2022). *Duolingo* [Web Interface]. <<https://www.duolingo.com/learn>> Die Grafik ist von der CC-Lizenz des Sammelbandes ausgenommen

Darbietungsformen und Zeitpunkt des FBs lassen sich nur sehr begrenzt individuell einstellen. Lediglich der Ton kann mit dem Lautstärkereglern angepasst bzw. ein- und ausgeschaltet werden kann. Das Programm selbst bietet keine erkennbaren Möglichkeiten, das FB auf das Verhalten oder Lernniveau der Lernenden abzustimmen. Es werden ausschließlich universelle, immer gleichbleibende Rückmeldungen gegeben. Das System zeigt sich in dieser Hinsicht als wenig bis gar nicht adaptiv und ermöglicht keine individuellen Rückmeldungen, die auf die einzelnen Lernenden zugeschnitten sind.

3.3 Ergebnisse zur inhaltlichen Qualität des *Corrective Feedback*

Betrachtet man die sprachlich-evaluative Komponente des Feedbacks, so lässt sich feststellen, dass das System bei den generierten Rückmeldungen die Ebenen des *Knowledge of Result* und *Knowledge of Correct Response* nicht verlässt. Das System bietet somit, in der Regel sofort nach der Eingabe, ausschließlich eine Information zur Richtigkeit der Antwort an, ohne weiterführende Hinweise etwa zur Art des Fehlers oder der Fehlerursache. Nur bei Aufgaben, bei denen beispielsweise vier deutsche Wörter vier englischen zugeordnet werden sollen,

können Lernende so lange antworten, bis alle Begriffe richtig zugeordnet wurden (*Answer Until Correct*). Eine Selbstkorrektur kann daher auch nur bei erneuter Bearbeitung des gleichen Items am Ende jeder Lektion erfolgen.

Vereinzelte Aufgaben ermöglichen eine Art Selbsthilfe: So kann bei Übersetzungsaufgaben ins Deutsche die Bedeutung jedes einzelnen Wortes durch Anklicken vorab angeschaut und Gesprochenes in zwei verschiedenen Tempi angehört werden. Zu keinem Zeitpunkt wird jedoch ein mehrstufiges CF gegeben, das es Lernenden ermöglichen würde, die Informationen schrittweise zu verarbeiten und durch unterschiedlich ausgerichtete Unterstützungsmaßnahmen die richtige Lösung zu finden. Antworten des Programms erscheinen vorgefertigt und aufgrund ihrer Monotonie eher pauschal. Es sind keine Hinweise und Erläuterungen vorhanden, die besonders beim Grammatiklernen relevant wären, um zunächst das sprachliche Konstrukt zu verstehen und dann eigenständig anzuwenden. Insgesamt lässt die Diagnosequalität des CFs und die Unterscheidung von Fehlerquellen oder Schweregrad von Fehlern keine detaillierte linguistische Analyse erkennen.

Bei den Übersetzungsaufgaben kann das System oftmals unterschiedliche und damit nicht wörtliche Übersetzungen (vor allem ins Deutsche) verstehen und als richtig anerkennen. Bei einem Tippfehler zusammen mit einer nicht wörtlichen Übersetzung wertet das System die Antwort hingegen oftmals sofort als falsch. Mit Ausnahme von Tippfehlern und gelegentlicher Synonymerkennung werden Fehlerursachen nicht berücksichtigt, sodass sich der Eindruck von Pauschalantworten verstetigt. In der gesamten Analyse konnten keine Indizien für individuelle Fehlerrückmeldungen gefunden werden, die auf einer systematischen Auswertung von Lernpfaden, Ergebnissen aus vorangegangenen Übungen, zuvor gemachten Fehlern und einer umfassenderen Modellierung der Lernenden, des sprachlichen Kompetenzstandes (inkl. Fehlkonzepthen und fehlenden Kenntnissen) und spezieller kompetenzorientierter Lernziele beruhen.

Darüber hinaus konnte im CF von *Duolingo* kein Bezug zu übergeordneten, an kommunikativen Kompetenzen ausgerichteten Lehr-Lern-Zielen festgestellt werden. Die Eule als programminternes Maskottchen und Tutorfigur weist zwar durchaus auf Tagesziele oder Wochenziele in Form zu sammelnder Diamanten und XP-Punkte hin, aber nicht auf sprachliche Kompetenzen oder Teilkompetenzen, die es zu erwerben gilt. Auch der Alltagsbezug oder die Einordnung in einen größeren Sachzusammenhang fehlen und werden den Lernenden zu keinem Zeitpunkt rückgemeldet. Gelegentlich gibt es sprachliche Anwendungsbeispiele – zeitlich zwischen den einzelnen Lektionen platziert – wie „What time is it?“ bedeutet ‚Wie viel Uhr ist es?‘. Diese Beispiele haben aber oftmals keinen Bezug zu der aktuellen Lektion oder dem zugrunde liegenden grammatikalischen Konstrukt. In jeder Lektion und jedem Level gilt es, sich stets wiederholende Sätze und Vokabeln als Übungs-Items zu bearbeiten. Diese dürften allerdings wenig bis gar nicht zum Verständnis des zugrunde liegenden grammatikalischen Konstrukts beitragen, da z. B. Erklärungen oder vielseitige Anwendungsbeispiele fehlen. Der

Kontext des im jeweiligen Level bzw. in der jeweiligen Lektion Geübten lässt sich kaum als gesamte Grammatikeinheit identifizieren, die den Lernenden die Anwendung des Konstrukts durch lernförderliches CF mit ihren jeweiligen Besonderheiten tiefgehend näherbringen kann. Elaboriertes FB, das die Lernenden schrittweise zur Selbsthilfe und zu eigenständigem Bewältigen der Aufgaben befähigt, fehlt.

Die Lernenden können dem Programm selbst eine Rückmeldung zum erhaltenen CF geben. Sie können beispielsweise direkt einen Programmfehler melden, wenn etwa zur eigenen, offensichtlich richtigen Antwort ein fehlerhaftes Feedback gegeben wurde, indem die Antwort als falsch angezeigt wurde, oder wenn ein technischer Fehler aufgetreten ist (z. B. ein fehlender Ton bei einer Übung). Rückmeldungen des Programms wiederum, ob und wie dieses Feedback umgesetzt oder geprüft wurde, gibt es nicht.

3.4 Ergebnisse zur summativen Analyse und Aufbereitung der Lernenden-Daten

Verwendet man *Duolingo for Schools* werden einige Lernenden-Daten für die Lehrkraft aufbereitet. Sie erhält in einem *Teacher Dashboard* Auskunft über die verdienten XP-Punkte eines jeden Lernenden und über die mit Üben verbrachte Zeit. Über die Fehlerquote, tatsächlich produzierte Fehler in einzelnen Lektionen oder über scheinbar verstandene grammatikalische Phänomene aus absolvierten Lektionen informiert das Programm die Lehrkraft allerdings nicht. Ebenso wenig kann die Lehrkraft ein lernenden-spezifisches FB in das System integrieren. Für die Lernenden werden die Daten insofern aufbereitet, als sie unmittelbar nach Abschluss einer Lektion diese in der Desktopversion nochmals durchgehen können und eine Übersicht über die gemachten Fehler erhalten. Außerdem können in der zusätzlichen Lektion *Fehler* falsch bearbeitete Items erneut bearbeitet werden. Das CF bleibt aber unabhängig von den Wiederholungen und des gemachten Fehlers identisch und wird nicht angepasst.

4 Fazit zur Anwendung der Prüfliste und der durchgeführten Analyse

Auf Grundlage der im ersten Teil dieses Beitrags thematisierten Forschungsergebnisse und theoretischen Erkenntnisse wurde die *Lüneburger Prüfliste für CF in digitalen Fremdsprachlernprogrammen* erarbeitet und anschließend erprobt. Andere Studien zeigten, dass generiertes CF in den meisten digitalen Sprachlernprogrammen als *Visual Feedback* oder als *Sound Effect* angeboten wird und sich auf *Textual Corrections* und *Textual Explanations* (vgl. Heil et al. 2016)

beschränkt. Geschlossene Formate dominieren den Aufgabenpool innerhalb der digitalen Sprachlernprogramme. Offenere Formen (wie z. B. freiere Textproduktion), die eine komplexere Analyse der Sprache verlangen, finden sich selten (vgl. Blume et al. 2017). Außerdem verfügen die wenigsten Systemen bisher über individuelle Einstellungsmöglichkeiten zur Art des FBs durch die Lernenden. Das häufig wenig detaillierte und kaum individualisierte FB wird gelegentlich durch Formen asynchronen Peer-FBs ergänzt (vgl. ebd.). All diese Aspekte lassen sich durch die Analyse des im Sprachlernprogramm *Duolingo* generierten CFs bestätigen. So ist das CF innerhalb der App statisch und wenig flexibel; unabhängig von der Wiederholung eines identischen Fehlers wird dasselbe CF Lernenden immer wieder präsentiert. Anpassungen an den Lernenden finden nicht sichtbar oder nachweislich statt und auch das Feedback ist wenig elaboriert. Es fehlt differenziertes, informierendes Feedback, das für Lernende potenziell lernförderlicher wirkt und eine kognitive Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Grammatikthema verlangt.

Bedenkt man den im ersten Teil dieses Beitrags dargestellten Effekt von Feedback auf den Lernprozess der Lernenden sowie die Komplexität guten Feedbacks, zeigt die Prüfliste eindeutig, dass in *Duolingo* kaum Feedbackstrategien erkennbar sind. Bei allen 1047 dokumentierten Items wurde immer unmittelbar nach der Bearbeitung eines Items FB vom System generiert, das sich auf der Ebene des *Knowledge of Correct Response* einordnen lässt. Elaborierte Erklärungen gab es in keinem Fall. Ebenso fehlen ein mehrstufiges FB, dessen Ergiebigkeit z. B. von Ai (2017) nachgewiesen wurde, sowie metalinguistische Kommentare und *Elicitations*, deren Ergiebigkeit u. a. Lütke und Sauer (2018, S. 9) beschreiben. Dadurch erhalten die Lernenden kaum Anregungen, sich kognitiv mit gemachten Fehlern und den Grammatikregeln auseinanderzusetzen. Fremdsprachenlehrkräfte mit großer fachlicher und pädagogischer Expertise sind dazu in der Lage, individuelles, genau zum gemachten Fehler passendes und auf die Lernenden und die Situation zugeschnittenes, differenziertes CF anzubieten, das dann potenziell lernförderlich wirkt. Digitale Sprachlernprogramme sollten Ähnliches leisten, was im Falle von *Duolingo* noch nicht der Fall ist. Mithilfe der durchgeführten Analyse konnten hier deutliche Defizite beim generierten CF aufgezeigt werden.

Dabei erwiesen sich die Kategorien insgesamt als sinnvoll, was wiederum die allgemeine Tauglichkeit des Instruments belegt. Im Gegensatz zu bisherigen Prüflisten wurden hier, neben den Feedbackformen und -funktionen, auch die Feedbackinhalte einbezogen, wodurch eine ganzheitliche Betrachtung und Evaluation der Qualität des generierten CFs möglich wird. Grundsätzlich hat sich das schrittweise Vorgehen bei der Arbeit mit der Prüfliste bewährt: Durch die zunächst ausgiebige Auseinandersetzung mit dem Lernprogramm, die Dokumentation der einzelnen Items und des zugehörigen, vom System generierten CFs erhielten die Prüfenden einen sehr guten Überblick und konnten anschließend die ausgefüllte Tabelle mithilfe der Prüfliste differenziert auswerten.

Literatur

- Ai, Haiyang (2017): Providing graduated corrective feedback in an intelligent computer-assisted language learning environment. In: *ReCALL* 29, H. 3, S. 313–334.
- Aljaafreh, Ali/Lantolf, James P. (1994): Negative Feedback as Regulation and Second Language Learning in the Zone of Proximal Development. In: *Modern Language Journal* 78, H. 4, S. 465–483.
- Bitchener, John/Knoch, Ute (2010): The Contribution of Written Corrective Feedback to Language development: A ten-month study. In: *Applied Linguistics* 3, H. 2, S. 193–214.
- Bitchener, John/Ferris, Dana R. (2012): *Written Corrective Feedback in Second Language Acquisition and Writing*. 1. Auflage. New York: Routledge.
- Blume, Carolyn/Schmidt, Torben/Schmidt, Inke (2017): An Imperfect Union? Enacting an Analytic and Evaluative Framework for Digital Games for Language Learning. In: *Zeitschrift für Fremdsprachenforschung* 28, H. 2, S. 209–231.
- Brägger, Gerold/Reinhold, Haug/Reusser, Kurt/Steiner, Nicole (2021): Adaptive Lernunterstützung und formatives Feedback in offenen Lernumgebungen. In: Brägger, Gerold/Rolf, Hans-Günter (Hrsg.): *Handbuch Lernen mit digitalen Medien*. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 700–754.
- Cornillie, Frederik/Clarebout, Geraldine/Desmet, Piet (2012): Between learning and playing? Exploring learners' perceptions of corrective feedback in an immersive game for English pragmatics. In: *ReCALL* 24, H. 3, S. 257–278.
- Council of Europe (2020): *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment. Companion Volume*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- De Florio-Hansen, Inez (2007): Sinnvolles Üben – kommunikationsorientiert. In: *Praxis Fremdsprachenunterricht* 4, H. 4, S. 6–11.
- Doughty, Catherine (2001): Cognitive underpinnings of focus on form. In: Robinson, Peter (Hrsg.): *Cognition and second language instruction*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 206–255.
- Ellis, Rod (2008): *The study of second language acquisition*. 2. Auflage. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, Rod (2009a): A typology of written corrective feedback types. In: *ELT Journal* 63, H. 2, S. 97–107.
- Ellis, Rod (2009b): Corrective Feedback and Teacher Development. In: *L2 Journal* 1, H. 1, S. 3–18.
- Ferris, Dana (2006): Does error feedback help student writers? New evidence on the short- and long-term effects of written error correction. In: Hyland, Ken/Hyland, Fiona (Hrsg.): *Feedback in second language writing*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 81–104.
- Funk, Hermann (2016): Was heißt Time on task? Oder: Warum übt man ausgerechnet im Fremdsprachenunterricht oft nicht das, was man am Ende können soll? In: Burwitz-Melzer, Eva/Königs, Frank G./Riemer, Claudia/Schmelter, Lars (Hrsg.): *Üben und Übungen beim Fremdsprachenlernen. Perspektive und Konzepte für Unterricht und Forschung*. Tübingen: Gunter Narr, S. 62–77.
- Gass, Susan M. (1997): *Input, interaction, and the second language learner*. 1. Auflage. New York: Routledge.
- Harley, Birgit/Swain, Merrill (1984): The interlanguage of immersion and its implications for second language teaching. In: Davies, Alan/Criper, Clive/Howatt, Anthony P. R. (Hrsg.): *Interlanguage*. Edinburgh: Edinburgh University Press, S. 291–311.
- Haß, Frank (Hrsg.) (2006): *Fachdidaktik English. Tradition – Innovation – Praxis*. Stuttgart: Klett.
- Hattie, John/Timperley, Helen (2007): The Power of Feedback. In: *Review of Educational Research* 22, H. 77, S. 81–112.
- Heift, Trude/Nguyen, Phuong (2021): Technology-Mediated Corrective Feedback. In: Nassaji, Hossein/Kartchava, Eva (Hrsg.): *The Cambridge Handbook of Corrective Feedback in Second Language Learning and Teaching*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 226–250.
- Heil, Catherine Regina/Wu, Jason S./Lee, Joey J./Schmidt, Torben (2016): A review of mobile language learning applications: trends, challenges and opportunities. In: *The Eurocall Review* 24, H. 2, S. 32–50.
- Kieweg, Werner (2014): Das Üben üben. Übung, Wiederholung und Konsolidierung von Wissen und Können im Fremdsprachenunterricht. In: *Der fremdsprachliche Unterricht Englisch* 48, H. 131, S. 2–8.
- Kleppin, Karin (2008): *Fehler und Fehlerkorrektur*. Berlin: Langenscheidt.
- Klippel, Friederike (2010): Übung. In: Surkamp, Carola (Hrsg.). *Lexikon Fremdsprachendidaktik*. Stuttgart: Metzler, S. 314–317.

- Kulhavy, Raymond W./Wager, Walter (1993): Feedback in programmed instruction: historical context and implications for practice. In: Dempsey, John V./Sales, Gregory C. (Hrsg.): *Interactive Instruction and Feedback*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, S. 3–20.
- Li, Shaofeng (2010): The Effectiveness of Corrective Feedback in SLA: A Meta-Analysis. In: *Language Learning* 60, H. 2, S. 309–365.
- Lightbown, Patsy M. (1998): The importance of timing in focus on form. In: Doughty, Catherine/Williams, Jessica (Hrsg.): *Focus on Form in Classroom Second Language Acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 177–196.
- Lightbown, Patsy M./Spada, Nina (1990): Focus-on-Form and Corrective Feedback in Communicative Language Teaching: Effects on Second Language Learning. In: *Studies of Second Language Acquisition* 12, H.4, S. 429–448.
- Long, Mike (1991): Focus on form: a design feature in language teaching methodology. In: de Bot, Kees/Ginsberg, Ralph B./Kramsch, Claire (Hrsg.): *Foreign language research in Cross-Cultural Perspective*. Amsterdam: John Benjamins, S. 39–52.
- Lütke, Diana/Sauer, Jochen (2018): Fehlerspezifisches Feedback zielgenau formulieren. Potenziale der Feedback-Funktion in E-Learning-Übungen für die Ausbildung von Lehramtsstudierenden in den Fremdsprachen (Englisch und Latein). In: *HLZ*, H. 1, S. 228–245.
- Lyster, Roy/Ranta, Leila (1997): Corrective feedback and learner uptake. In: *Studies of Second Language Acquisition* 19, H. 1, S. 37–66.
- Mackey, Alison (2012): *Input, interaction, and corrective feedback in L2 learning*. Oxford: Oxford University Press.
- Mackey, Alison/Goo, Jaemyung (2007): Interaction research in SLA: A meta-analysis and research synthesis. In: Mackey, Alison (Hrsg.): *Conversational interaction in SLA: A collection of empirical studies*. New York: Oxford University Press, S. 408–452.
- Mertens, Jürgen (2017): *Aufgabenorientiertes Lernen*. In: Surkamp, Carola (Hrsg.): *Metzler Lexikon Fremdsprachendidaktik*. Stuttgart: Metzler, S. 9–11.
- Meurers, Detmar/De Kuthy, Kordula/Nuxoll, Florian/Rudzewitz, Björn/Ziai, Ramon (2019): Scaling up intervention studies to investigate real-life foreign language learning in school. In: *Annual Review of Applied Linguistics* 39, S. 161–188.
- Narciss, Susanne (2006): *Informatives tutorielles Feedback. Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse*. Münster: Waxmann.
- Narciss, Susanne (2014): Modelle zu den Bedingungen und Wirkungen von Feedback in Lehr-Lernsituationen. In: Müller, Andreas/Ditton, Hartmut (Hrsg.): *Rückmeldungen und Feedback: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, praktische Anwendungsfelder*. Münster: Waxmann, S. 43–83.
- Nassaji, Hossein (2009): Effects of Recasts and Elicitations in Dyadic Interaction and the Role of Feedback Explicitness. In: *Language Learning. A Journal of Research in Language Studies* 59, H. 2, S. 411–452.
- Nassaji, Hossein/Kartchava, Eva (Hrsg.) (2017): *Corrective Feedback in Second Language Teaching and Learning. Research, Theory, Applications, Implications*. New York: Routledge.
- Nassaji, Hossein/Swain, Merrill (2000): A Vygotskian Perspective on Corrective Feedback in L2: The Effect of Random Versus Negotiated Help on the Learning of English Articles. In: *Language Awareness* 9, H. 1, S. 34–51.
- Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2015): *Kerncurriculum für die Realschule. Schuljahrgänge 5–10. Englisch*. Hannover: Uni Druck.
- Nunan, David (1989): *Designing Tasks for the Communicative Classroom*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Russell, Jane Valezy/Spada, Nina (2006): The effectiveness of corrective feedback for the acquisition of L2 grammar. A meta analysis of the research. In: Norris, John M./Ortega, Lourdes (Hrsg.): *Synthesizing research on language learning and teaching*. Amsterdam: John Benjamins, S. 133–164.
- Sauro, Shannon (2009): Computer-mediated corrective feedback and the development of L2 grammar. In: *Language Learning and Technology* 13, H. 1, S. 96–120.
- Schmelter, Lars (2022): Wie man in den Wald ruft, so schallt es (nicht) heraus. Rückmeldungen und Feedback beim Lehren und Lernen von Fremdsprachen. In: Burwitz-Melzer, Eva/Riemer, Claudia/Schmelter, Lars (Hrsg.): *Feedback beim Lehren und Lernen von Fremd- und Zweitsprachen*. Tübingen: Narr Francke Attempto, S. 159–170.

- Schmidt, Torben (2022): Zwischen Blindflug und wirksamer Assistenz: Korrekatives Feedback beim individuellen, fremdsprachlichen formfokussierten Üben mit intelligenter Sprachlernsoftware. In: Burwitz-Melzer, Eva/Riemer, Claudia/Schmelter, Lars (Hrsg.): Feedback beim Lehren und Lernen von Fremd- und Zweitsprachen. Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag, S. 171–183.
- Schoormann, Matthias/Schlak, Torsten (2012): Sollte korrekatives Feedback „maßgeschneidert“ werden? Zur Berücksichtigung kontextueller und individueller Faktoren bei der mündlichen Fehlerkorrektur im Zweit-/Fremdsprachenunterricht. In: Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht 17, H. 2, S. 172–190.
- Sheen, Younghee (2007): The effect of focused written corrective feedback and language aptitude on ESL learners' acquisition of articles. In: TESOL Quarterly 41, H. 2, S. 255–283.
- Swain, Merrill (1985): Communicative competence: Some roles of comprehensible input and comprehensible output in its development. In: Gass, Susan M./Madden, Carolyn G. (Hrsg.): Input in second language acquisition. Rowley: Newbury House, S. 235–253.
- Vasilyeva, Ekaterina/Puuronen, Seppo/Pechenizkiy, Mykola/Räsänen, Pekka (2007): Feedback adaptation in web-based learning systems. In: International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning 17, H. 4, S. 337–357.
- Vygotsky, Lev Semyonovich (1986): Thought and language. Cambridge: MIT Press.
- Willis, Jane (1996): A Framework for Task-Based Learning. Harlow: Longman.
- Wucherpennig, Svea/Schmidt, Torben (2023): *Die Lüneburger Prüfliste für Corrective Feedback in digitalen Fremdsprachlernprogrammen*. DOI: 10.48548/pubdat

4. Songwriting-Camp: Eine qualitative Studie zu den Potenzialen und Grenzen von Blended Learning im Kontext von musikbezogenem Üben, Kreativität und Kommunikation

Katharina Horst de Cuestas und Michael Ahlers

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel basiert auf der Entwicklung und Beforschung einer digitalen Lernumgebung für den Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bereich des Songwritings im schulischen Musikunterricht. Er rekonstruiert im Rahmen einer qualitativen Studie spezifische Potenziale und Auswirkungen der digitalen Lehr-Lern-Ressource im Kontext von musikbezogenem Üben, Kreativität und Kommunikation anhand von Einzelinterviews mit Lehrkräften und Schüler:innen. Hierzu wurden die Daten inhaltsanalytisch nach Mayring ausgewertet und auf Basis des Angebots-Nutzungs-Modells nach Helmke, das zu diesem Zweck um den digitalen Aspekt erweitert wurde, untersucht und interpretiert. Ergebnisse der Studie zeigen das große Potenzial des Songwriting-Camps sowohl bei der Organisation und Planung der selbstständigen und kreativen Arbeit als auch bei der Kooperation und Kommunikation zwischen den Schüler:innen. An seine Grenzen stößt die Lernumgebung bei inhaltlich konkreten und individuellen Problemstellungen.¹

Schlüsselwörter: Peer-Feedback, Songwriting, Blended Learning, DAWs, Moodle

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegenden Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Songwriting Camp: A Qualitative Study of the Potentials and Limitations of Blended Learning in the Context of Music-Related Practice, Creativity, and Communication

Abstract

This article is based on the development and research of a digital learning environment for practicing songwriting competences in school music classes. Based on an interview study, it reconstructs specific potentials and effects of this digital resource in the context of music-related practice, creativity, and communication. For this purpose, the data were analyzed according to Mayring's content analysis and interpreted on the basis of Helmke's offer/use-model, which was expanded to include digital aspects. The results of the study show great potential of the songwriting resource on the level of organization and planning of independent and creative work in combination with the promotion of cooperation and communication between the students. The learning environment reaches its limits when it comes to concrete and individual problems.

Keywords: Peer-Feedback, Songwriting, Blended Learning, DAWs, Moodle

1 Einleitung

Digitale Lernsettings treten aufgrund ihres beschriebenen Beitrags zur Individualisierung des Lernens und Übens (vgl. Heinen/Kerres 2015) und zur Unterstützung selbstbestimmter und kooperativer Unterrichtsformate (vgl. Weyel/Lehmann-Wermser 2020) zunehmend in den musikpädagogischen Fokus. Dem Einsatz digitaler Werkzeuge im Musikunterricht wird großes Potenzial bei der Kreativitätsförderung und im Kompetenzbereich Musik-Erfinden (vgl. Kranefeld/Voit 2020; Knolle 2006) zugeschrieben. Parallel dazu gewinnt der Diskurs um das produktionsorientierte Songwriting in der Schule an Aufmerksamkeit, da diesem Bereich des schulischen Musikunterrichts ein besonderer Wert für das musikalische Lernen, beispielsweise in der Entwicklung musikalischen Denkens und Verstehens zugeschrieben wird (vgl. Kranefeld/Voit 2020).

Die Forschung zum Üben vielfältiger musikbezogener Fähigkeiten, die sich nicht auf die instrumental-vokalen oder technisch-motorischen Domänen beziehen lassen, sowie zu den Veränderungen der Übungssettings durch den Einsatz digitaler Medien ist international noch sehr begrenzt. Mit der Entwicklung einer digitalen und adaptierbaren Lernumgebung (vgl. Schaumburg 2015) in Form eines „Songwriting-Camps“ für den schulischen Musikunterricht widmet sich der Beitrag dieser Forschungslücke. Dabei wurden zwei Aspekte fokussiert: Zum einen soll die digitale Lernplattform den Songwritingprozess der Schüler:innen unabhängig(er) von der Lehrkraft gestalten. Zum anderen soll der Einsatz der App GarageBand der musikalischen Leistungsheterogenität der Gruppen Rechnung tragen. Im vorliegenden Beitrag werden spezifische Potenziale und Auswirkungen dieser digitalen Lehr-Lern-Ressource im Kontext von musikbezogenem Üben, Blended Learning, Kreativität und Kommunikation anhand von Einzelinterviews mit Lehrkräften und Schüler:innen rekonstruiert.

2 Theoriebezüge und Definitionen

2.1 Üben

Studien von Marzano et al. (2000) und Hattie (2017) zeigen, dass das Üben eine der wichtigsten Bedingungen für erfolgreichen Kompetenzerwerb ist. Lerche (2019, S. 212) folgert daraus, dass „Unterricht also selbstgesteuertes und intensives Üben der Lerninhalte und dessen Aktivierung in den Mittelpunkt der Überlegungen stellen sollte“. Dabei hängt erfolgreiches Üben von mehreren Faktoren ab, beispielsweise von der Intention und Motivation der Schüler:innen sowie Anreizen und passender Unterrichtsgestaltung (vgl. Lerche 2019; Roth 2018).

Bisherige Studien im Bereich des musikbezogenen Übens konzentrieren sich stark auf das zielgerichtete Üben in der instrumentalen bzw. vokalen

Praxis, international bekannt als *deliberate practice* (vgl. Ericsson/Krampe/Tesch-Römer 1993). Da allgemeinbildender Musikunterricht jedoch nicht allein das instrumentalpraktische oder gesangliche Üben in den Mittelpunkt stellt, wird im vorliegenden Beitrag die Perspektive erweitert, in der „sich Üben nicht rein und unverstellt als Objekt [zeigt], sondern eingelassen in vielfältige Handlungen, Kontexte, Bezüge und Erfahrungen [stattfindet]“ (Brinkmann 2012, S. 15). Es existiert eine „unübersehbare Vielfalt von Übungsformen“ (z.B. Festigung, Vertiefung, Anwendung in neuen Bereichen), die sich alle auf das gleiche Ziel richten: Den Erwerb eines Könnens“ (ebd., S. 23). Lessing bezeichnet musikbezogenes (instrumentales) Üben als „eine Aktionsform [...], die [...] an ein praktisches Tun im Modus des Um-zu gekoppelt ist“. Durch ebendiesen Modus ergibt sich wiederum die Notwendigkeit, jede (musikbezogene) Handlung auf das zu erreichende Ziel abzustimmen. Damit ist jede dieser Handlungen „an einen impliziten Lernprozess gekoppelt, der einen Anfangszustand durch einen Prozess der Anpassung in einen besser passenden Zielzustand überführt“ und trägt „den Modus des Übens bereits in sich“ (Lessing 2018, S. 76). Kurz gesagt: Nach Lessing (2018) beinhaltet jede musikbezogene Handlung ein Üben.

Beim produktorientierten Songwriting im Musikunterricht sollen komplexe Fähigkeiten – wie z. B. musikalisch kreativ zu sein oder das Aufnehmen von verschiedenen Instrumenten – aufgebaut oder erweitert werden. Dies setzt „die Beherrschung einer Fülle von Einzelfakten und (teil-)automatisierten Fertigkeiten voraus. Das Üben geschieht in diesem Falle dadurch, dass in der aktiven Auseinandersetzung mit komplexen Anforderungen und Problemen ein mentales [...] Netzwerk aufgebaut und vervollkommnet wird“ (Heymann 2005, S. 8). Bei Gudjons (2006) wird dieser Typus des Übens auch als „elaborierendes Üben“ bezeichnet. Dabei ist eine durchdachte „mehrdimensionale Passung“ der Übungsaufgaben an die Lernenden und den Lerngegenstand existenziell und ermöglicht so erst „intelligentes Üben“ (vgl. Heymann 2005). Gleichzeitig rückt aktuell ein ganzheitlicher Begriff des Übens in den Fokus, der nicht nur das Üben einer bestimmten Fähigkeit einschließt, sondern auch die Kompetenz der Übenden, ihr eigenes Üben selbstständig zu überwachen und zu verbessern. Die Übenden erwerben somit eine Handlungskompetenz zum (digital unterstützten) Üben (vgl. Brinkmann 2012, S. 23).

2.2 Üben digital unterstützen

Bei der digitalen Unterstützung von Übungsprozessen wird zwischen *adaptiven* und *adaptierbaren* computerbasierten Lernprogrammen unterschieden (vgl. Schaumburg 2015). Ersteres meint „Programme [...], die sich aufgrund technischer Algorithmen an das Lernverhalten oder die Lernvoraussetzungen des Lernenden anpassen und den Lernenden ein für sie individuell zugeschnittenes Lernangebot bereitstellen“ (Schaumburg 2015, S. 37). Hier liegt die Kontrolle des

Lernprozesses bei der Lehrkraft bzw. dem Programm. Adaptierbare digitale Lernarrangements hingegen stellen lediglich Optionen bereit, „sodass der Lernende das Lernangebot allein bzw. mit Unterstützung von LK an seine Bedürfnisse, Interessen und Vorlieben anpassen kann“ (ebd.). Im Sinne eines ganzheitlichen Begriff des Übens überwachen die Schüler:innen den Lernprozess dabei selbstständig.

2.3 Blended Learning

Beim Konzept des Blended Learning (BL) geschieht Lernen

„in einem Wechsel von selbstständigen Onlineaktivitäten und dem Besuch des normalen Unterrichts. Die selbstständigen Online-Aktivitäten [sic!] können während der normalen Unterrichtszeit oder in Form von Hausaufgaben stattfinden. Online-Lernaufgaben können einzeln oder in Gruppen bearbeitet werden. Die Zusammenarbeit kann gemeinsam vor dem Bildschirm stattfinden oder räumlich getrennt, unter Nutzung von geeigneten medialen Kommunikationskanälen.“ (Petko 2010, S. 13)

Dabei sind die Online- und Präsenzphasen „zeitlich sowie methodisch als auch inhaltlich“ (Kerres et al. 2005, S. 20) so eng miteinander verzahnt, dass es über eine bloße Anreicherung des Präsenzunterrichts durch digitale Medien hinausgeht (vgl. Spendrin 2020, S. 51). Die Präsenzveranstaltung selbst muss neu konzipiert werden, um die Onlinephasen didaktisch sinnvoll zu integrieren (vgl. Kerres et al. 2005). Nach Petko (2010, S. 13) gibt es im schulischen Unterricht zahlreiche Möglichkeiten, „Phasen des Lernens im Sinne des BL“ einzubauen. Dabei können drei verschiedene Stufen des BL unterschieden werden, die sich an dem Grad der Integration der Onlinephasen in den Präsenzunterricht orientieren (vgl. ebd.), wobei die Taxonomie von reiner Ergänzung bis zu eigenständigen Online-Lernaktivitäten reicht.

2.4 Kreativität digital unterstützen

Nach Stöger (2018) ist Kreativität ein in seiner Bedeutung unumstrittenes Phänomen, das jedoch „erhebliche Unterschiede in der Auffassung [...] je nach Disziplin, Perspektive und methodischem Zugriff“ mit sich bringt. Im Laufe des 20. Jahrhunderts hat sich das folgende Verständnis herausgebildet: „Das Phänomen wurde nicht mehr nur mit außerordentlichen Individuen, also mit ‚Genies‘ verbunden, vielmehr setzte sich die Überzeugung durch, dass grundsätzlich jeder Mensch kreativ sein könne.“ (Stöger 2018, S. 261)

Diese Entwicklung mündete unter anderem in das Konzept der *Musical creativities in practice* (Burnard 2012), das von vielfältigen Kreativitäts-Dimensionen

ausgeht. Kreativität wird hierbei als Praxis konzeptualisiert, die viele Formen annimmt, verschiedene Funktionen erfüllt und im persönlichen und soziokulturellen Leben von Musiker:innen tief verankert ist (vgl. ebd.). Kollaborative und intersubjektive Prozesse kreativer musikalischer Praxen rücken auch im pädagogischen Rahmen in den Fokus (vgl. z.B. Burnard/Dragovic 2015; Sawyer 2014), ergänzt um spezifische Formen von Kreativität in der populären Musik (vgl. Stöger 2018).

Im Kontext von Musiklernen ist der Aspekt der Kreativitätsförderung im (außer-)schulischen Musikunterricht von Bedeutung, in jüngerer Zeit auch vermehrt im Zusammenhang mit dem stetig wachsenden Einsatz von Technologie für institutionelle Bildungskontexte, wodurch „digitale kreativitätsunterstützende Werkzeuge“ im internationalen Diskurs in den Fokus treten (vgl. Ahlers 2018, S. 408). BL-Phasen „eröffnen zahlreiche Optionen für die individuelle oder gruppenbasierte Recherche, Produktion und Präsentation von musikalisch-ästhetischen Artefakten oder auch Prozesse[n]“ (ebd., S. 409), jedoch bedarf es hier noch empirischer Forschung zu den Gelingensbedingungen.

2.5 Songwriting digital unterstützt

Für die musikbezogene Kreativität besteht der Vorteil der digitalen kreativitätsunterstützenden Werkzeuge in der Beseitigung von „widerständigen Instanzen (wie z.B. Hürden beim Erlernen eines Instruments)“, die möglicherweise den Zugang zur Musik selbst blockieren (vgl. Sachsse 2020, S. 24). Musikmach-Apps wie beispielsweise GarageBand oder Soundtrap können auch weniger musikaffinen Schüler:innen ermöglichen, musikalisch kreativ zu sein und eigene Songs zu schreiben. Digitale Medien, wie die genannten Musikmach-Apps oder kollaborative Online-Lernplattformen, haben großes Potenzial für den Umgang mit Diversität im Musikunterricht. Sie bieten neue Zugänge und Möglichkeiten zur Beteiligung an der (selbstständigen) Erstellung und Nutzung von Wissen oder der Konstruktion von musikalischen Identitäten (vgl. Cremata/Powell 2017; Partti 2012). Gleichzeitig sollte die Verwendung dieser Apps kritisch hinterfragt werden, da die von den Entwickler:innen konstruierten Voreinstellungen großen Einfluss auf den musikalischen Kreativitätsprozess von Schüler:innen haben, Stereotype verstärken können und dementsprechend mitgedacht werden müssen (vgl. Bell 2015).

Beim Songwriting in pädagogischen Kontexten handelt die Lehrkraft im Spannungsfeld zwischen dem Ziel, die Schüler:innen in ihrem Songwritingprozess so zu unterstützen, dass zufriedenstellende Ergebnisse entstehen, und dem Ziel, dass die Schüler:innen dabei eine persönliche und individuelle ästhetische Vorstellung entwickeln (vgl. Mause 2020, S. 56). Die Rückmeldungen und Anleitungen der Lehrkräfte sind bereits stark von persönlichen ästhetischen Vorstellungen geprägt und werden didaktisch relevant, sobald Lehrkräfte in den Gruppenprozess eingreifen, da Schüler:innen häufig dazu tendieren, die Erwartungen ihrer Lehrkraft erfüllen

zu wollen. Als These für die eigene Entwicklung der adaptierbaren Lernumgebung wurde daher formuliert: Der Aspekt der Orientierung an den Lehrkräften könnte möglicherweise durch den Einsatz einer digitalen Lernplattform zum Einholen von Informationen oder ästhetisch-produktiver Anregungen relativiert werden. Die Schüler:innen wären so in der Lage, ihren Songwritingprozess unabhängiger und dabei für sie selbst zufriedenstellend zu gestalten.

3 Die BL-Ressource „Songwriting-Camp“

Das „Songwriting-Camp“ (SC) wird den Schüler:innen (SuS) auf iPads über die Plattform Moodle bereitgestellt und enthält Materialien für eine ungefähr acht- bis zehnstündige Unterrichtseinheit (UE) oder eine Projektwoche (PW) in Präsenz. Ziel ist es, in Kleingruppen möglichst selbstständig einen eigenen Song zu schreiben, diesen mit der App GarageBand aufzunehmen, zu produzieren und ihn abschließend zu präsentieren und wechselseitig zu bewerten. Die Lehrkraft (LK) hat in dem BL-Szenario nur eine beratende Funktion. Der Kurs besteht aus Pflichtmodulen, die die SuS zur Strukturierung des Songwritingprozesses sukzessiv zu bearbeiten haben. Darüber hinaus wurden 13 Trainingsmodule entworfen, die zur freiwilligen Nutzung, als Weiterbildung und/oder Hilfestellung zur Verfügung stehen (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Module des Songwriting-Camps (eigene Darstellung)

Pflichtmodule	Trainingsmodule
<p>Gruppenorganisation Songwriting-Aufträge Feedback Die Idee unseres Songs Unsere erste Aufnahme Unser Song! Elevator Pitch</p>	<p>Starthilfen Hören wie ein Profi! Singen wie ein Profi! Spielen wie ein Profi! Melodie schreiben Rhythmus Grundlagen des Songwritings Gemeinsam musizieren, wie geht das? Welches Genre ist das Richtige für uns? Euren Song aufnehmen Musikproduktion Texten wie ein Profi Marketing</p>

Innerhalb des SC kommen die SuS zu drei zeitlich festgelegten Diskussionen zusammen. In den ersten zwei werden die Aufgabenstellungen erläutert, der aktuelle Stand des eigenen Songs angehört und diskutiert sowie das weitere Vorgehen

geplant. Anschließend sollen die Gruppen wechselseitig die Songs anhören, darüber diskutieren und online Feedback dazu geben. Die dritte Diskussion findet nach Abgabe der fertigen Songs statt und wird mit einer Abstimmung beendet, in der die SuS den besten Song in unterschiedlichen Kategorien wählen. Die Diskussionen dienen unter anderem dazu, die gruppenübergreifenden kollaborativen Prozesse für die kreative musikalische Praxis zu intensivieren.

Das SC stellt die komplexe Anforderung, einen eigenen Song zu schreiben, aufzunehmen und zu produzieren und bietet durch die enthaltenen digitalen Hilfestellungen und Weiterbildungsangebote vielfältige Möglichkeiten und Kontexte, sich selbstständig mit dieser Aufgabe auseinanderzusetzen. Die adaptierbare digitale Lernplattform verfügt über zwei erwartbare Vorteile in Bezug auf das Üben: Zum einen können Teilfähigkeiten, die zur Erfüllung der komplexen Anforderung benötigt werden, anhand der Trainingsmodule individuell ausgebildet werden (individuelle Passung). Zum anderen müssen die SuS selbstständig entscheiden, welche Informationen innerhalb der Plattform für sie von Nutzen sind und welche nicht. Somit trainieren sie, ihr Üben selbst zu organisieren.

4 Aufbau der Studie

Die Studie wurde in einem iterativen Design konstruiert. Dementsprechend wurde das SC an vier Gymnasien mit SuS der 8. bis 11. Klasse durchgeführt und anhand der Rückmeldungen kontinuierlich weiterentwickelt. Der Erhebungszeitraum lag zwischen Dezember 2021 und Juni 2022 (vgl. Abb. 2 und Abb. 4).

Abb. 2: Aufbau der Iterationen (eigene Darstellung)

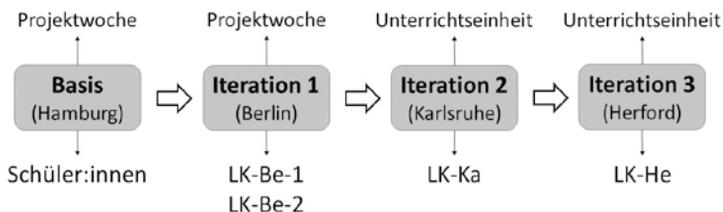
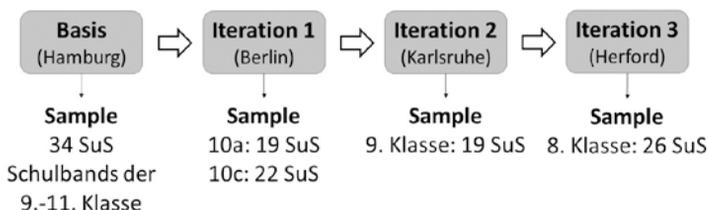


Abb. 3: Samples der einzelnen Erhebungszeiträume (eigene Darstellung)



Jedes SC wurde von einer Datenerhebung gerahmt. Dabei wurden die teilnehmenden SuS und LK vorab mithilfe eines Fragebogens zu den Voraussetzungen befragt, abschließend fanden leitfadengestützte Interviews statt. Die SuS-Umfrage wurde mit LimeSurvey durchgeführt und enthält folgende Skalen:²

Abb. 4: Skalen des verwendeten Fragebogens (eigene Darstellung)

Skala	Quelle
demografische Daten (z.B. Alter, Schulform, etc.)	PISA 2015
zu Hause gesprochene Sprache	PISA 2015
sozioökonomischer Status	PISA 2015
kulturelles Kapital	TIMSS 2007
Musikinteresse in der Familie	Harnischmacher/Knigge 2017
musikalische Wahrnehmungsfähigkeit	Gold-MSI
musikalische Vorlieben und Praxis	Eigenkonstruktion
Motivation im Musikunterricht	MMI-5-kurz, Harnischmacher/Blum/Höfer 2015
ICT Kompetenz	PISA 2015
Vorerfahrung mit GarageBand und iPads	Eigenkonstruktion

Die LK wurden zu ihren Vorerfahrungen mit GarageBand, Moodle und iPad befragt sowie zum Songwriting und selbstständigen Arbeiten im Musikunterricht. Die leitfadengestützten Interviews wurden *face-to-face* mit den SuS und via Zoom mit den LK durchgeführt. Anschließend erfolgten die Transkription nach Dresing und Pehl (2012) und die Codierung mithilfe des Programms MAXQDA. Die so erhobenen Daten werden in die folgenden Auswertungen mit eingebracht. Parallel dazu wurden weitere Daten in Form von Audio-Mitschnitten der Gruppen-Diskussionen erhoben, die an dieser Stelle jedoch nicht in die Analysen einbezogen werden.

Anhand der Skalen und Items des SuS-Fragebogens wurden die Charakteristika des Samples ermittelt, die in Abbildung 5 zusammenfassend für alle Lerngruppen dargestellt sind.

Abb. 5: Charakteristika des Samples (eigene Darstellung)

	Soz. Stat.	KK	MK	MP	MW	IM-MU	ICT-K	ICT-S+I	GB	iPads
Hamburg	hoch	hoch	hoch	alle	hoch	hoch	hoch	hoch	einige	einige
10a Berlin	hoch	hoch	hoch	einige	mittel	hoch	hoch	hoch	wenige	einige
10c Berlin	niedrig	mittel	niedrig	keine	mittel	mittel	hoch	hoch	einer	einige
Karlsruhe	hoch	hoch	hoch	alle	hoch	hoch	hoch	hoch	wenige	einige
Herford	mittel	hoch	hoch	wenige	mittel	mittel	hoch	hoch	wenige	einige

Legende:

Sozioökonomischer Status = Soz. Stat.
Kulturelles Kapital = KK
Musikalisches Kapital = MK

Musikpraxis = MP
Wahrnehmungsfähigkeit = MW
Intrinsische Motivation im Musikunterricht = IM-MU

Kompetenz im Umgang mit digitalen Medien = ICT-K
Spaß und Interesse an digitalen Medien = ICT-S+I
Erfahrung mit GarageBand = GB

Erfahrung mit iPads = iPads

2 Fragebogen und Leitfaden einsehbar unter: <https://myshare.leuphana.de/?t=ccfe9ba7909dfcde206d7db6e62caf5e>

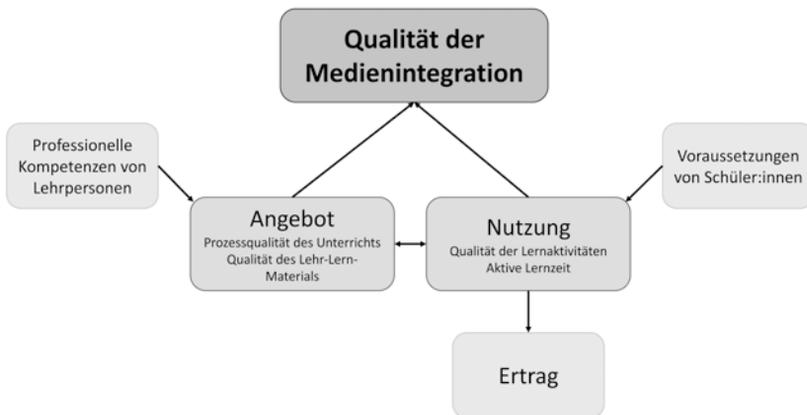
Die Lerngruppen des Samples unterscheiden sich hinsichtlich ihrer musikalischen und technischen Fähigkeiten. Die Klasse 10c aus Berlin hat beispielsweise nur wenig musikalische Vorkenntnisse und Fähigkeiten, bei einem niedrigen sozioökonomischen Status. Dagegen verfügen alle SuS der Klassen aus Hamburg und Karlsruhe über musikpraktische Erfahrungen und einen hohen sozioökonomischen Status. Bei allen Klassen konnte eine durchschnittlich hohe Kompetenz im Umgang mit digitalen Medien und ebenso viel Spaß und Interesse an ebendiesen ermittelt werden. In jeder Lerngruppe konnte sich ein Großteil bereits mit iPads aus und ein kleiner Teil jeder Klasse gab an, gut mit GarageBand umgehen zu können. Aus den Spezifika der unterschiedlichen Standorte ergibt sich eine gute Sättigung des Datenmaterials.

Die durchführenden vier LK waren zwischen 31 und 47 Jahre alt und hatten bereits jahrelange Berufserfahrung, ausgenommen die Hamburger LK. Das SC wurde in der Basis-Erhebung von der Studienleiterin selbst durchgeführt (26 Jahre alt). Dementsprechend konnte sie sich gut mit dem Moodle-Kurs und theoretisch auch mit GarageBand aus, jedoch fehlte es ihr an praktischer Erfahrung beim Aufbau eines Aufnahmestudios mithilfe der iPads. Die LK hatten keine Vorerfahrungen mit Moodle und arbeiteten sich vor Beginn des jeweiligen Erhebungszeitraums in die Software ein. Die LK in Berlin (Iteration 1) hatten bereits einige Songwriting-Projekte im Musikunterricht durchgeführt und konnten so erste Erfahrungen mit GarageBand sammeln. Die LK aus Karlsruhe (Iteration 2) und Herford (Iteration 3) hingegen kannten sich sehr gut mit der Verwendung von iPads im schulischen Unterricht aus, hatten aber noch kaum Erfahrung mit Songwriting-Projekten.

5 Datenauswertung

Die Auswertung der Daten aus zehn Interviews mit SuS und vier Interviews mit LK erfolgte anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018). Das verwendete Codebuch wurde aus dem Rahmenmodell zum Homeschooling (Züchner/Jäkel 2021) und dem Rahmenmodell zur didaktisch sinnvollen Integration digitaler Medien (Lachner/Scheiter/Stürmer 2020) entwickelt. Theoretische Grundlage war das Angebots-Nutzungs-Modell nach Helmke (2012), das um den Aspekt „digitale Medien“ erweitert wurde und sich damit gut zur deduktiven Kodierung möglicher Potenziale und Auswirkungen des Einsatzes von iPads und einer digitalen Lernplattform auf den Musikunterricht eignet (vgl. Abb. 6).

Abb. 6: Rahmenmodell zur Datenauswertung (eigene Darstellung)



Aus der Qualität der Angebote und der tatsächlichen Nutzung können das Gelingen und die Qualität der Medienintegration in den Unterricht bestimmt werden. Der Ertrag besteht in dieser Studie aus dem musikalischen Endprodukt eines eigenen Songs. Dieses Ziel haben alle teilnehmenden Gruppen erreicht, wobei die Qualität dieser ästhetisch-kreativen Produkte an dieser Stelle nicht weiter bewertet wird. Der bisher vorliegende, durch induktive Kategorien erweiterte Codebaum kann hier nicht ausführlich dargestellt werden, eine Einsicht ist jedoch möglich unter dem genannten Link zum Datenrepositorium.³

Im Folgenden werden die Entwicklungszyklen des Songwriting-Camps mit den dazugehörigen Interviewdaten dargestellt, jede Iteration in einem Teilkapitel. Allerdings wurden keine Aussagen zum Aspekt *aktive Lernzeit* gemacht und zum *Ertrag* des SC werden nur ergänzende Aussagen zum Endprodukt des eigenen Songs abgebildet.

5.1 Basis: Gymnasium Hamburg (SuS-Antworten)

Das erste SC wurde im Juli 2021 mit der Basis-Version des Moodle-Kurses als PW durchgeführt. Die SuS des Gymnasiums äußerten sich überwiegend zur Oberkategorie *Angebot*. Daher werden im Folgenden zuerst die Antworten zur Unterkategorie *Prozessqualität des Unterrichts* dargestellt.

Bezüglich der *Aktivierung* thematisierten die SuS vor allem die Möglichkeit zur kreativen Musikpraxis und bezeichneten die Freiheiten, die ihnen bei der Arbeit in Gruppen gelassen wurden, als aktivierend. Gleichzeitig hätten sich die

3 <https://myshare.leuphana.de/?t=ccfe9ba7909dfcde206d7db6e62caf5e>

SuS insgesamt jedoch mehr persönliches Feedback als Anregung zur Weiterarbeit gewünscht. Das Fehlen dieses Feedbacks beeinflusste auch das Arbeitsklima innerhalb des SC, da sich die SuS zeitweise alleingelassen und nicht gut beraten fühlten. Insgesamt herrschte jedoch den Interviews zufolge ein sehr entspanntes und *lernförderliches Klima*, das die selbstständige und kreative Arbeit in den Gruppen begünstigte. An der *Klassenführung* gab es umfangreiche Kritik: Zwar bewertete der Großteil der SuS die Organisation der PW in Form einer selbstständigen Kleingruppenarbeit allgemein positiv, jedoch fehlte ihnen die individuelle Beratung durch die LK, um reibungslos arbeiten zu können. Die Suche nach Lösungen im Moodle-Kurs führte häufig nicht zu einem zufriedenstellenden Ergebnis, da die SuS die Benutzeroberfläche nicht durchschauten und durch die Menge der Materialien überfordert waren. Außerdem fühlten sich die SuS durch die verpflichtenden Abgaben von Zwischenergebnissen und den rahmennden Zeitdruck stark eingeschränkt in dem Versuch, kreativ zu sein. Des Weiteren wurden die Organisation und die Anzahl der vorhandenen Aufnahmestudios kritisiert. Wobei sich drei SuS für eine generell analoge Musikpraxis aussprachen und die bereitgestellten digitalen Werkzeuge als einschränkend empfanden. Bezüglich der *Klarheit und Verständlichkeit* der Aufgabenstellungen und Abläufe während des SC formulierten einige SuS den Wunsch nach einem einleitenden Input zum Aufbau der Aufnahmestudios, des Moodle-Kurses und zu GarageBand allgemein. *Motivierend* für die Klasse war die neue Erfahrung, die sie mit den iPads und dem Songwriting machen konnten, ergänzt durch die Aussicht auf einen eigenen, fertig produzierten Song. Die Selbstständigkeit und Freiheit im Arbeiten und die Möglichkeit zur intensiven Musikpraxis trugen nach Aussage der SuS zur hohen Motivation der Klasse bei.

In der Auswertung der Antworten zur *Qualität des Lehr-Lern-Materials* wurden induktive Unterkategorien gebildet. Die Meinungen bezüglich der Arbeit mit GarageBand waren überwiegend positiv und betonten die Nützlichkeit und einfache Verwendbarkeit dieser App. Sie ermöglichte es nach Aussagen der SuS, kreativ und produktiv tätig zu sein, ohne viel üben zu müssen. Zwei SuS griffen auf eigenes Aufnahmeequipment zurück, da die zur Verfügung gestellten Audio-interfaces nicht gut funktionieren würden. Der Aufbau und die Funktion der Aufnahmestudios wurden noch an weiteren Stellen als nicht-funktional bezeichnet. Insgesamt wurde der Einsatz von iPads für das SC sehr kritisch beurteilt. Vier SuS gaben an, das iPad habe sie beim Songwriting eher eingeschränkt als unterstützt und andere bemängelten die Verwendung von Apple generell sowie kurzzeitige Fehlfunktionen der Geräte. Positiv bewertet wurde die Verwendung der iPads für die Organisation und Planung der Gruppenarbeit und für die Dokumentation musikalischer Ideen.

Sehr kritisch äußerten sich die SuS zum Moodle-Kurs: Der Großteil der Klasse beschrieb den Kurs als überflüssig und die Benutzeroberfläche als unübersichtlich; sie fühlten sich vom Moodle-Kurs eher eingeschränkt als unterstützt. Scheinbar gab

es u. a. Schwierigkeiten bei der Abgabe der Zwischenergebnisse. Außerdem stellte sich die individuelle Passung an das Leistungsniveau der Klasse als problematisch heraus. Die SuS betonten häufiger, dass sie die Inhalte des Kurses nicht gebraucht hätten, da das musikalische Leistungsniveau in ihrer Lerngruppe über dem Angebot des Moodle-Kurses lag. Auch an dieser Stelle wurde erneut der Wunsch nach mehr persönlicher Beratung statt der Hinweise auf den Moodle-Kurs geäußert. Gelobt wurde mehrfach die spannende Thematik des selbstständigen Songwritings.

Zur tatsächlichen *Nutzung* der Angebote des SC konnten folgende Erkenntnisse gewonnen werden: Die *Qualität der Lernaktivitäten* bemisst sich vor allem am *Produzieren* eines eigenen Songs und der wiederholten *Beurteilung* des eigenen Fortschritts sowie des Moodle-Kurses. Die SuS lernten, die ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen *einzuschätzen* und auf dieser Basis *Entscheidungen* zu treffen. Weiterhin finden sich zahlreiche Hinweise auf eine rege *Interaktion mit den Mit-SuS* innerhalb und außerhalb der eigenen Kleingruppe, parallel zur regelmäßigen, aber nicht zufriedenstellenden *Interaktion mit der LK*. Außerdem zeigte sich eine umfangreiche *kreative und musikpraktische Aktivität*, deren Ergebnisse fortlaufend *dokumentiert* wurden.

5.2 Iteration 1: Gymnasium Berlin (LK-Antworten)

Das zweite Songwriting-Camp wurde im Dezember 2021 an einem Gymnasium in Berlin ebenfalls als PW durchgeführt. Diese Version wurde vor allem im Organisatorischen stark modifiziert. Während in der Basis-Version vorgesehen war, dass sich die SuS Startvideos mit allen wichtigen Informationen über das SC selbstständig anschauen, fand die Einstiegsphase in Berlin zentral im Plenum statt. Weiterhin wurde die Benutzeroberfläche des Kurses überarbeitet, einschließlich einer klareren optischen Trennung von Pflicht- und Trainingsmodulen. Außerdem wurde ein FAQ-Bereich eingerichtet. Inhaltlich wurden vor allem die Trainingsmodule „Hören wie ein Profi!“ und „Singen wie ein Profi!“ reduziert und angepasst. Außerdem wurde ein Glossar in den Kurs eingefügt.

Nach diesen Überarbeitungen äußerten sich die LK des Gymnasiums in Berlin überwiegend positiv zum *Angebot*. Hinsichtlich der *Prozessqualität des Unterrichts* betonten sie die *Aktivierung* der SuS durch das digital-erforschende Lernangebot und durch die Feedbackrunden, die Einblicke in die Arbeit der anderen Gruppen ermöglichten und so zur Weiterarbeit anregten. Außerdem betonte LK-Be-1, dass allgemein das große Engagement für ein Thema in ihrer Klasse (10a) außergewöhnlich sei. Alle SuS gleichermaßen zu aktivieren, sei sonst kaum möglich. Gleichzeitig wurde aber auch der Zeitdruck als problematisch für die kognitive Aktivierung der SuS genannt, da sie sich und ihre Ideen nicht in Ruhe ausprobieren konnten. Bezüglich der *Klarheit und Verständlichkeit* lobte LK-Be-1 den übersichtlichen Zeitplan und die zeitliche Festlegung der

Feedbackrunden. Ebenso hob sie das *lernförderliche Klima* hervor, das in der PW herrschte. Beim Thema *Klassenführung* waren sich die LK nicht einig: LK-Be-2 merkte an, dass sich die SuS ihrer Lerngruppe (10c) mehr persönliche Beratung gewünscht hätten, und betonte, dass auch selbstständiges Arbeiten von einer LK begleitet werden sollte. Ganz allein kämen die SuS nicht zurecht. LK-Be-1 äußerte im Interview die gegenteilige Erfahrung. Ihre SuS hätten sie während des SC nicht gebraucht und eine ganz andere Strategie für das Songwriting verfolgt, als sie ihren SuS vorgeschlagen wollte. Beide LK waren sich jedoch einig, dass es innerhalb der PW sehr schwierig war zu entscheiden, an welchen Stellen sie sich unterstützend einbringen sollten und an welchen eher nicht, um die Klasse nicht zu stark zu beeinflussen. Durch den Zeitdruck von einer Woche lernten die SuS auf der einen Seite, pragmatische Entscheidungen zu treffen und sich gut zu organisieren. Auf der anderen Seite problematisierte LK-Be-2 die fehlende Zeit, um Dinge auszuprobieren und zu erkunden, beispielsweise mit Sounds in GarageBand zu spielen. Als nützlich empfanden die LK die iPads und den Moodle-Kurs vor allem für die Organisation der Materialien und für die Dokumentation von Ergebnissen. Beide LK betonten, dass die *Motivierung* der Klasse vor allem durch die Neuartigkeit der Arbeit mit iPads und der Thematik des produktiven und selbstgesteuerten Songwritings erfolgte. Gleichzeitig wurden wohl einige Gruppen durch die zunächst als *zu groß* empfundene Herausforderung abgeschreckt.

Die *Qualität des Lehr-Lern-Materials* wurde von beiden LK ähnlich bewertet. Sie lobten die einfache Einschreibung in den Kurs und die Unterstützung, die der Moodle-Kurs bei der Organisation der PW bot. Gleichzeitig kritisierten sie die Menge der Materialien im Moodle-Kurs als überfordernd für die SuS. LK-Be-2 schlug vor, innerhalb des Moodle-Kurses kleinschrittiger vorzugehen und mehr Zwischenübungen einzubauen, da der Weg vom Anschauen eines Lernvideos bis zur konkreten Lösung für ein individuelles Problem zu lang sei. LK-Be-1 äußerte den Wunsch, einzelne Module des Kurses in einem anderen Zusammenhang für den Musikunterricht zu verwenden.

Als Subkategorie der tatsächlichen *Nutzung* des Materials wird im Folgenden die *Qualität der Lernaktivitäten* aus Sicht der beiden LK ausgewertet. Demnach wurden die angebotenen Lernvideos *vielfach konsumiert* und dabei ständig zusammen mit dem gesamten Moodle-Kurs *beurteilt*, ob sie zur Lösung aktueller und konkreter Probleme geeignet sind. Gleichzeitig mussten die SuS die persönlichen, materiellen und zeitlichen Kapazitäten ihrer Gruppe *einschätzen* lernen, um so wichtige *Entscheidungen* für ihren Songwritingprozess zu treffen. Die SuS haben ihre Songs *produziert*, diese mit den Ergebnissen der anderen Gruppen *verglichen*, sich gegenseitig *Feedback gegeben* und *bewertet*. Beide LK konnten *gruppenübergreifende Zusammenarbeit* zwischen den SuS beobachten und fühlten sich selbst durch viel *Interaktion mit ihnen* gut eingebunden.

5.3 Iteration 2: Gymnasium Karlsruhe (LK-Antworten)

Das dritte SC wurde im März 2022 an einem Gymnasium in Karlsruhe als UE durchgeführt. Die größte organisatorische Modifizierung lag in der Umstellung von der PW zur UE, um zu testen, ob das Konzept auch im regulären Musikunterricht umzusetzen ist. Außerdem wurden die Pflichtmodule in Moodle so umstrukturiert, dass diese erst nacheinander und mit Abschluss des jeweils vorherigen Moduls sichtbar wurden. Dies sollte eine noch bessere Strukturierung des Songwritingprozesses garantieren. Inhaltlich wurden vor allem die Module zu GarageBand und zum Rhythmus überarbeitet. Die Erklärvideos zu GarageBand wurden um einige Aspekte erweitert und das Modul zum Rhythmus enthielt nun Lernvideos mit Beispielrhythmen, die von einem Schlagzeugdozenten aufgenommen wurden. Die zugehörigen Tonspuren wurden so hinterlegt, dass die SuS sie in ihr eigenes Projekt übernehmen können.

LK-Ka äußerte sich wie folgt über das *Angebot* des SC. Im Bereich der *Prozessqualität des Unterrichts* betonte sie die Bedeutung der Feedbackrunden für die *Aktivierung* der SuS. Auch die Lernvideos trugen nach einer gewissen Eingewöhnung dazu bei. LK-Ka berichtete von einem zum Ende hin entstandenen Workflow, der auch auf den Zeitdruck und die Identifizierung mit dem eigenen Ziel zurückzuführen sei. Die SuS wurden so angespornt, effektive Entscheidungen zu treffen. Für die stärkere Aktivierung der SuS schlug LK-Ka eine intensivere gemeinsame Startphase vor, um das Equipment und den Moodle-Kurs besser kennenzulernen. Dies wäre ebenfalls der *Klarheit und Verständlichkeit* des SC zuträglich gewesen. Ein *lernförderliches Klima* entstand nach LK-Ka durch die freie Lernzeit, die den SuS zur Verfügung stand. Gleichzeitig wurde bemerkt, dass sich einige Gruppen durch die Feedbackrunden und die Einsicht in die Zwischenergebnisse der anderen unter Druck gesetzt fühlten. Die *Klassenführung* betreffend betonte LK-Ka den reibungslosen Ablauf des selbstständigen Arbeitens aufgrund der klaren Struktur durch die Pflichtmodule. Diese Lernform habe den SuS viel Spaß bereitet, obwohl einige geäußert hatten, dass sie sich auch wieder auf den *normalen* Unterricht freuten. Für das effiziente und störungsfreie Arbeiten wäre nach LK-Ka die bereits erwähnte längere Einstiegsphase wichtig gewesen. Trotzdem wurde deutlich, dass LK-Ka den Einsatz des Moodle-Kurses für die Organisation der selbstständigen Arbeit sehr schätzte. Gleichzeitig bot das iPad die Möglichkeit zur schnellen Rechercharbeit. Für die LK persönlich waren Fragen nach dem Zeitpunkt und dem Grad der Einmischung in den Songwritingprozess der Kleingruppen zentral. Darüber hinaus sprach sich LK-Ka für mehr Equipment, insbesondere für die Abschlussphase, aus und wünschte sich feste Räume mit bereits aufgebauten Studios für die SuS. LK-Ka hielt es außerdem für sinnvoller, das SC innerhalb einer PW durchzuführen statt in UE. Die Klasse ließe sich vor allem durch die Thematik des Songwritings *motivieren*.

Auf die *Qualität der Lehr-Lern-Materialien* bezogen gab LK-Ka den Eindruck der SuS weiter, dass die Benutzeroberfläche des Moodle-Kurses veraltet und unübersichtlich sei. LK-Ka konnte dies nachvollziehen, betonte jedoch, dass sie den Aufbau des Kurses im Grunde als sinnvoll betrachte und aus ihrer Sicht alle benötigten Materialien vorhanden seien. LK-Ka äußerte den Wunsch, das SC mit dem erworbenen Wissen noch einmal mit einer anderen Klasse durchzuführen oder einige Module aus dem Kurs herauszulösen und in einem anderen Kontext für den Musikunterricht zu verwenden.

Zum Thema *Nutzung* des SC konnte die bisher rekonstruierte *Qualität der Lernaktivitäten* durch die Aussagen von LK-KA um einen Aspekt erweitert werden: Je besser sich die SuS mit den bereitgestellten Materialien und innerhalb der Gruppen zurechtfinden, desto eher entstand eine Art *Flow-Effekt* beim kreativen Arbeiten (vgl. Csikszentmihalyi 2015). Gleichzeitig beobachtete LK-Ka, wie die SuS den Wert des Moodle-Kurses für ihre Arbeit *erkannten* und *beurteilten*.

Laut LK-Ka bestand der *Ertrag* des SC darin, dass der Klassenzusammenhalt und das Selbstbewusstsein der Lerngruppe gestärkt wurden, was ihrer Meinung nach von großer Bedeutung für den weiteren Weg der SuS sei. Außerdem hätten zwei Gruppen für sie neue Musikkulturen kennengelernt, zu denen sie vorher keinen Bezug hatten.

5.4 Iteration 3: Gymnasium Herford (LK-Antworten)

Das vierte SC wurde im Mai 2022 an einem Gymnasium in Herford als UE durchgeführt. Die einzige organisatorische Modifizierung bestand in der Reservierung der Aufnahmeräume für die komplette UE, sodass das Equipment jedes Studios vor Ort aufgebaut bleiben konnte. Inhaltlich wurden keine Veränderungen vorgenommen.

LK-He äußerte sich wie folgt über das *Angebot* des SC. Die *Prozessqualität des Unterrichts* betreffend nannte sie die neuartige Arbeitsform des freien und produktiven Lernens mit iPads, aber auch die eingeforderten Zwischenergebnisse und die Thematik populäre Musik als *kognitiv aktivierend* für die SuS. Das *lernförderliche Klima* wurde bedauerlicherweise von einem Zwischenfall gemindert, da ein Schüler der Klasse die heruntergeladenen Zwischenergebnisse einer anderen Gruppe in der Schule verbreitete und verunglimpfte. Diesbezüglich betonte LK-He, dass es unerlässlich sei, mit den SuS über Cybermobbing zu sprechen und hier klare Regeln aufzustellen, um ein sicheres Arbeitsklima zu schaffen. Im Bereich der *Klassenführung* lobte LK-He vor allem die Organisation des selbstständigen Arbeitens mithilfe der Moodle-Plattform. Sie betonte, dass sie durch die digitale Organisation mehr Freiräume lassen konnte und durch die online einsehbaren Zwischenergebnisse trotzdem den Überblick über die Fortschritte behielt. Zusätzlich waren die Zwischenergebnisse auch für die abschließende Benotung sehr nützlich. Hinderlich für einen reibungslosen Arbeitsablauf waren ihrer Ansicht nach der Zeitdruck

und das noch fremde Equipment. LK-He zufolge wurden ihre SuS vor allem durch die Verwendung digitaler Medien und das Songwriting *motiviert*. Die Thematik sprach einige SuS an, die sich im Musikunterricht sonst kaum einbrächten.

Die *Qualität des Lehr-Lern-Materials* betreffend kritisierte LK-He die Fülle der Materialien. Der Kurs würde dadurch so unübersichtlich, dass selbst sie Schwierigkeiten gehabt hätte, sich zurechtzufinden und einzuarbeiten. Sie schlug vor, den Kurs zu entlasten. Gleichzeitig betonte sie aber den Wert des Moodle-Kurses als organisatorische Unterstützung. Schwierig waren für sie weiterhin der Aufbau und die Verwendung der Aufnahmestudios.

Bezüglich der *Nutzung* des SC entsprachen die Aussagen von LK-He über die *Qualität der Lernaktivitäten* zum Großteil denen von LK-Be-1, LK-Be-2 und LK-Ka. Jedoch ergänzte sie, dass sie *Peer-Teaching* bei einigen ihrer SuS beobachtet habe, besonders im Hinblick auf den Umgang mit dem Equipment und dem Moodle-Kurs.

Als *Ertrag* des SC nannte LK-He, dass sie bei einigen SuS neue und andere Kompetenzen entdeckt habe, die vorher im Unterricht nicht sichtbar geworden seien.

6 Potenziale und Grenzen der digitalen Plattform

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass innerhalb des Songwriting-Camps als BL insgesamt die Qualität der Medienintegration eher mittelmäßig ist. Zwar haben die SuS das digitale Angebot in ihre Arbeit eingebunden, jedoch enthielt es aus ihrer Sicht häufig mehr Hindernisse als Hilfestellungen oder Anregungen zum Lernen. Aus den ausgewerteten Daten lassen sich aber zahlreiche Hinweise auf Potenziale und Grenzen des digitalen SC ableiten.

Das größte erkennbare Potenzial des Moodle-Kurses liegt in der Organisation und Strukturierung von selbstständigen Arbeits- oder Übungsphasen. Alle LK betonten, dass sie den SuS durch die digitale Organisation mehr Freiräume lassen konnten, da die hochgeladenen Zwischenergebnisse regelmäßig einsehbar waren. Diese waren auch bei der abschließenden Benotung hilfreich. Außerdem ermöglichte Moodle, umfangreiches Material bereitzustellen. Die iPads unterstützten die SuS bei der Dokumentation ihrer musikalischen Ideen. Gleichzeitig fühlten sich einige SuS am Hamburger Gymnasium stark eingeschränkt durch die Verwendung von Moodle und iPads. Möglicherweise lag dies daran, dass die Klasse insgesamt musikalisch sehr leistungsstark war, wodurch sie keine strukturierende oder inhaltliche Unterstützung benötigte und sich mit alternativem Aufnahmeequipment bereits besser auskannte.

Außerdem birgt der Moodle-Kurs großes Potenzial für das gruppenübergreifende, kooperative Arbeiten in den selbstständigen Phasen. Durch die Sichtbarkeit der Zwischenergebnisse und der Feedbacks wurden die Gruppen untereinander vernetzt und holten sich Anregungen, Inspiration und Tipps von ihren Mit-SuS.

Die Bekundungen von LK-Be-1 und LK-Ka, einzelne Module des Moodle-Kurses in anderen Kontexten für den Musikunterricht verwenden zu wollen, verweisen auf weitere Einsatzmöglichkeiten der SC-Materialien. Dies lässt auf ein großes Potenzial digitaler Unterrichtsmaterialien bei der nachhaltigen Erstellung, Vervielfältigung und unkomplizierten Anpassung schließen.

Gleichzeitig gibt es hier Grenzen: So wird aus den Aussagen der SuS und der LK sehr deutlich, dass sie die individuelle und persönliche Beratung durch eine LK während kreativer Prozesse gegenüber der Informationsbeschaffung über eine digitale Plattform bevorzugen. Die SuS fühlten sich ohne den Rat der LK zum großen Teil alleingelassen und konnten nur selten hilfreiche Lösungen innerhalb der Plattform finden, da sie sich dort nicht zurechtfinden. Dies könnte allerdings auch der Tatsache geschuldet sein, dass sich weder die SuS noch die LK gut mit Moodle auskannten. Gleichzeitig war die Fülle an Materialien für die SuS teils so überfordernd, dass eine gezielte Frage an die LK aus ihrer Sicht viel effektiver war und schneller zu einer Lösung führte.

Grund für die Fülle an bereitgestellten Materialien ist die ursprünglich geplante, individuelle Passung (vgl. Kap. 2.1) der adaptierbaren digitalen Lernumgebung für eine heterogene Lerngruppe. Sie sollte möglichst vielen unterschiedlichen Leistungsniveaus und Lerntypen eine Möglichkeit bieten, sich in musikalischen Teilfähigkeiten zu üben und weiterzubilden. Die musikalisch sehr leistungsstarke Lerngruppe des Hamburger Gymnasiums vermisste jedoch ein für sie passendes Angebot. Generell fehlte in der adaptierbaren Lernumgebung eine individualisierte Feedback-Option der LK.

Unabhängig von Potenzialen und Grenzen des SC konnten wichtige Gelingenbedingungen aus den erhobenen Daten rekonstruiert werden: Die wohl wichtigste Voraussetzung ist die professionelle Kompetenz der LK. Diese muss sich sowohl mit Songwriting als auch mit der verwendeten Plattform, den Werkzeugen und Inhalten sehr gut auskennen. Wünschenswert wäre außerdem, dass den SuS die Benutzeroberfläche der Lernplattform bereits bekannt ist. Eine Phase der Eingewöhnung im Umgang mit der verwendeten Plattform ist unerlässlich, da die SuS die darin enthaltenen Angebote sonst nicht nutzen. Gleiches gilt für das Aufnahmeequipment. Ein weiterer wichtiger Faktor sind die räumlichen Gegebenheiten: Die ausgewerteten Daten aus Karlsruhe und Herford zeigen deutlich, dass feste Aufnahmeräume eine wichtige strukturgebende Bedingung sind. Darüber hinaus ist es notwendig, dass klare Regeln zum Umgang mit online abgelegten Songprojekten aufgestellt werden.

7 Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der Studie weisen durch die Erhebung von Daten an Standorten mit heterogenen musikalischen und technischen Vorerfahrungen eine gute

Sättigung auf und ermöglichen zahlreiche Anschlüsse. Limitationen ergaben sich aus technischen Schwierigkeiten während der Erstellung und der Durchführung des SC, auf deren Basis jedoch neues Wissen über den Einsatz digitaler Medien im Musikunterricht aufgebaut werden kann. Wichtige Themenbereiche waren hier u. a. die Regelungen zum Datenschutz und die davon abhängende Auswahl der Lernplattform.

Die aufgezeigten Potenziale des BL-Konzepts eines Songwriting-Camps (vgl. Kap. 2.3) für eine bessere Medienintegration in den Musikunterricht liegen vor allem auf der Ebene der Organisation und Planung der selbstständigen und kreativen Arbeit sowie der Förderung der Kooperation und Kommunikation zwischen den SuS. Der Moodle-Kurs, eingebettet in das produktive Songwriting, stellte gleichsam eine Struktur sowie zahlreiche Möglichkeiten für individuelle musikbezogene Handlungen bereit. Dies entspricht dem dieser Studie zugrunde liegenden Verständnis von Üben (vgl. Kap. 2.1). Gleichzeitig wurde der (kollaborative) kreative Prozess der SuS durch die gruppenübergreifenden Online-Feedbackrunden gefördert, während GarageBand und die iPads individuelle Möglichkeiten zur Produktion und Präsentation der eigenen Songs boten (vgl. Kap. 2.4). Im Hinblick auf algorithmische Kreativität (vgl. Roads 2015) beispielsweise konnten die SuS mit Klang und Loops (vgl. Großmann 2015) arbeiten und sich ihre Ideen sofort vorspielen, ohne Instrumentalist:innen zu sein. Der entwickelte BL-Ansatz für das Songwriting im Musikunterricht verknüpft die genannten Vorteile digitaler Ressourcen mit den Möglichkeiten zur Nutzung des schulischen Aufnahmeequipments und der Unterstützung durch die LK in Präsenz.

An seine Grenzen stößt das SC bei inhaltlich konkreten Problemstellungen oder Übungsaufgaben, da diese bislang nicht mit individuellen Feedbacks beantwortet werden. Um qualitativ bessere Feedbacks im Sinne von Hattie (2012) gewährleisten zu können, wäre neben einer technischen Überarbeitung und der Hinzunahme von Assessment-Daten auch ein vielfältigeres Angebot an differenzierten Lehr-, Lern- und Übungsmaterialien notwendig.

Ein möglicher Lösungsansatz besteht in der Implementation von assessment-basierten Lernpfaden, die adaptive und adaptierbare Übungs- und Lernangebote kombinieren (vgl. Kap. 2.2). Die Pflichtmodule würden zur Strukturierung des Songwritingprozesses erhalten bleiben, wohingegen die Trainingsmodule auch gebündelt nach Phasen des Songwritings (Produktion, Aufnahme, Lyrics etc.) angeboten würden. Innerhalb der Lernpfade sind die Module und Übungen sukzessiv abzuarbeiten, um das musikalische Üben der einzelnen SuS besser zu strukturieren. Die Lernpfade bergen das Potenzial, die Flut an Informationen und Möglichkeiten innerhalb einer Plattform für die SuS zu reduzieren, gleichzeitig schränken sie die SuS dadurch aber auch stark ein und können eine individuelle Weiterentwicklung im Sinne des ganzheitlichen Übungsbegriffs (vgl. Kap. 2.1) verhindern. Bezogen auf kreative Prozesse im Musikunterricht ist die Konstruktion von Lernpfaden besonders schwierig und muss nach unserem

Verständnis von Songwriting kritisch diskutiert werden. Individuelle kreative Prozesse können und sollen so vielfältig sein, dass sie sich kaum zu Kategorien zusammenfassen lassen. Durch teilweise vorgeschriebene Lernpfade könnte diese Vielfalt beschnitten werden. Gleichzeitig bieten vorgeschriebene Lernpfade aber die Möglichkeit, sich anfangs zu orientieren, um sich anschließend selbst die benötigten Module aus dem Kurs zu suchen. Hier läge ein möglicher Ansatz zur Nutzung künstlicher Intelligenz, die über die unterschiedlichen Lern- und Übungswege mit Personenparametern trainiert würde.

Mithilfe solcher Lernpfade könnte die gemeinsame Bearbeitung organisatorischer Punkte während der Startphase auch auf die gemeinsame Beschäftigung mit Inhalten und Übungen des BL ausgeweitet werden. Gruppen, die sich im Umgang mit der Plattform sicher fühlen und eine Strategie für ihren Song entwickelt haben, können sich jederzeit zurückziehen und selbstständig weiterarbeiten. Für Gruppen, die hingegen nicht in der Lage sind, ihren Prozess selbstständig zu strukturieren, könnten regelmäßig gemeinsame Übungsphasen in Form von *Coachings* für den gesamten Songwritingprozess angeboten werden. Diese wären über den Kurs buchbar und könnten von LK oder von SuS mit Expertise auf den betreffenden Gebieten im Sinne des Peer-Teaching bereitgestellt werden. So können die SuS ihren eigenen Lernprozess nach und nach selbstständiger gestalten.

Zwar bietet der Moodle-Kurs an sich wenig Möglichkeiten für individualisiertes Feedback nach Hattie (2012). Der Einsatz digitaler Medien im SC ließ aber eine veränderte Feedback-Form zu, die den Übungsprozess der SuS beeinflusst: So konnten die SuS ihre musikalischen Ideen beispielsweise zu Hause aufnehmen und zuerst an Einzelpersonen mit der Bitte um privates Feedback senden, anstatt ihre Ideen gleich einer *Öffentlichkeit* zu präsentieren. Durch musikbezogene kreative Äußerungen macht man sich als Person verletzlich, wodurch geschützte Möglichkeiten zum Einholen von Feedback im Musikunterricht umso wichtiger werden. Gleichzeitig entsteht daraus ein neuer medienpädagogischer Lerngegenstand für den Musikunterricht. Die Behandlung der Thematik *Cybermobbing* und die darauf basierende Festlegung von Regeln im Klassenraum sind für Musikunterricht im digitalisierten Kontext unerlässlich.

Abschließend ist festzuhalten, dass ein BL-Ansatz für das selbstständige Songwriting in Kleingruppen insgesamt großes Potenzial birgt. Hier ist weitere Forschung notwendig, um das SC zu optimieren und zu evaluieren. Diese kann auf Basis des entworfenen Rahmenmodells (vgl. Abb. 6) erfolgen, indem die Einflussfaktoren des Modells erneut einzeln in den Fokus genommen werden. Die leitfadengestützten Interviews haben bereits Aufschluss darüber gegeben, wie das Angebot und die Nutzung des SC verbessert werden kann. Deshalb sollen die musikalischen Lern- und Übungsprozesse während des SC weiter und detailliert erforscht werden. Um den tatsächlichen Ertrag der adaptierbar angelegten digitalen Lernplattform zu bestimmen, soll geprüft werden, welche Teilfähigkeiten auf welche Weise geübt oder trainiert werden. Durch den Einsatz von

Lerntagebüchern und die Beobachtung einzelner Fokus-SuS können diese Prozesse sichtbar gemacht und der Moodle-Kurs auch hinsichtlich der Qualität der Medienintegration weiter optimiert werden.

Literatur

- Ahlers, Michael (2018): Musiklernen und digitale Medien. In: Dartsch, Michael/Knigge, Jens/Niessen, Anne/Platz, Friedrich/Stöger, Christine (Hrsg.): *Handbuch Musikpädagogik. Grundlagen – Forschung – Diskurse*. Münster und New York: Waxmann, S. 405–410.
- Bell, Adam Patrick (2015): Can We Afford These Affordances? GarageBand and the Double-Edged Sword of the Digital Audio Workstation. In: *Action, Criticism, and Theory for Music Education* 14, H. 1, S. 44–65.
- Bos, Wilfried/Bonsen, Martin/Kummer, Nicole/Lintorf, Katrin/Frey, Kristina (Hrsg.) (2009): *TIMSS 2007. Dokumentation der Erhebungsinstrumente zur "Trends in International Mathematics and Science Study"*. Münster u. a.: Waxmann.
- Brinkmann, Malte (2012): *Pädagogische Übung. Praxis und Theorie einer elementaren Lernform*. Paderborn: Ferdinand Schöningh.
- Burnard, Pamela (2012): *Musical creativities in practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Burnard, Pamela/Dragovic, Tatjana (2015): Collaborative creativity in instrumental group music learning as a site for enhancing pupil wellbeing. In: *Cambridge Journal of Education* 45, H. 3, S. 371–392.
- Cremata, Radio/Powell, Bryan (2017): Online music collaboration project: Digitally mediated, deterritorialized music education. In: *International Journal of Music Education* 35, H. 2, S. 302–315 (Abfrage: 15.02.2023).
- Csikszentmihalyi, Mihály (2015): *The systems model of creativity: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*. New York: Springer.
- Dresing, Thorsten/Pehl, Thorsten (2018): *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitative Forschende*. 8. Auflage. Marburg: Eigenverlag. www.audiotranskription.de/praxisbuch (Abfrage: 10.02.23).
- Ericsson, K. Anders/Krampe, Ralf T./Tesch-Römer, Clemens (1993): The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. In: *Psychological Review* 100, H. 3, S. 363–406.
- Großmann, Rolf (2015): *Musikalische Wiederholung und Wiederaneignung. Collagen, Loops und Samples*. In: Bense, Arne/Gieseking, Martin/Müßgens, Bernhard (Hrsg.): *Musik im Spektrum technologischer Entwicklungen und Neuer Medien*. Festschrift für Bernd Enders. Osnabrück: Electronic Publishing, S. 207–210.
- Gudjons, Herbert (2006): Intelligentes Üben. Methoden und Strategien. In: *LOG IN*, 138/139, S. 14–19.
- Hattie, John (2012): *Visible learning for teachers*. London: Routledge.
- Hattie, John (2017): *Visible Learning plus: 250+ Influences on Student Achievement*. <https://visible-learning.org/wp-content/uploads/2018/03/VLPLUS-252-Influences-Hattie-ranking-DEC-2017.pdf> (Abfrage: 16.02.2023).
- Harnischmacher, Christian/Höfer, Ulrike/Blum, Kilian (2015): *Motivation im Musikunterricht Inventar (Kurzskala)*. (Abfrage: 24.08.2022).
- Harnischmacher, Christian/Knigge, Jens (2017): *Motivation, Musizierpraxis und Musikinteresse in der Familie als Prädiktoren der Kompetenz „Musik wahrnehmen und kontextualisieren“ und des Kompetenzerlebens im Musikunterricht*. In: *Beiträge empirischer Musikpädagogik*, H. 8, S. 1–21 (Abfrage 1.3.2021).
- Heinen, Richard/Kerres, Michael (2015): *Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Helmke, Andreas (2012): *Unterrichtsqualität und Lehrprofessionalität*. 4. Auflage. Seelze: Klett.
- Heymann, Hans Werner (2005): Was macht Üben "intelligent"? In: *Pädagogik* 57, H. 11, S. 6–10.
- Kerres, Michael/Euler, Dieter/Seufert, Sabine/Hasanbegovic, Jasmina/Voss, Britta (2005): *Lehrkompetenz für eLearning-Innovationen in der Hochschule. Ergebnisse einer explorativen Studie zu Massnahmen der Entwicklung von eLehrerkompetenz*. St. Gallen: Universität St. Gallen.

- Knolle, Niels (Hrsg.) (2006): Lehr- und Lernforschung in der Musikpädagogik. Essen: Die Blaue Eule.
- Kranefeld, Ulrike/Voit, Johannes (Hrsg.) (2020): Musikunterricht im Modus des Musik-Erfindens. Münster und New York: Waxmann.
- Kuckartz, Udo (2018): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, 4., überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz.
- Lachner, Andreas/Scheiter, Katharina/Stürmer, Kathleen (2020): Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Cramer, Colin/König, Johannes/Rothland, Martin/Blömeke, Sigrid (Hrsg.): Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 67–75.
- Lerche, Thomas (2019): Üben. In: Herzig, Bardo/Kiel, Ewald/Maier, Uwe/Sandfuchs, Uwe (Hrsg.): Handbuch Unterrichten an allgemeinbildenden Schulen. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 212–220.
- Lessing, Wolfgang (2018): Üben als Handeln. In: Gruhn, Wilfried/Röbke, Peter (Hrsg.): Musiklernen. Bedingungen – Handlungsfelder – Positionen. Innsbruck/Esslingen/Bern-Belp: Helbling, S. 70–93.
- Mang, Julia/Ustjanzew, Natalia/Leßke, Ina/Reiss, Kristina (Hrsg.) (2019): PISA 2015 Skalendhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente. Münster und New York: Waxmann.
- Marzano, Robert J./Gaddy, Barbara B./Dean, Cerl (2000): What Works in Classroom Instruction. Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Mause, Anna-Lisa (2020): „Du könntest das einbauen, wenn du die Katze mitbringst.“ Das Ringen um Vorgaben innerhalb von Prozessen des Musik-Erfindens. In: Kranefeld, Ulrike/Voit, Johannes (Hrsg.): Musikunterricht im Modus des Musik-Erfindens. Münster und New York: Waxmann, S. 55–65.
- Partti, Heidi (2012): Learning from cosmopolitan digital musicians. Identity, musicianship, and changing values in (in)formal music communities. Zugl.: Helsinki, Sibelius Academy, Diss., 2012. Helsinki: Sibelius Academy.
- Petko, Dominik (2010): Lernplattformen, E-Learning und Blended Learning in Schulen. In: Petko, Dominik (Hrsg.): Lernplattformen in Schulen. Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften, S. 9–27.
- Roads, Curtis (2015): Composing Electronic Music. A New Aesthetic. Oxford und New York: Oxford University Press.
- Roth, Barbara (2018): Anreize des Übens und Musizierens. In: Jahrbuch Musikpsychologie 28 (Abfrage: 08.02.2023).
- Sachsse, Malte (2020): Musik-Erfinden im Zeichen des Kreativitätsdispositivs. Grundzüge einer sozialkritischen Lesart aktueller Begründungsdiskurs. In: Kranefeld, Ulrike/Voit, Johannes (Hrsg.): Musikunterricht im Modus des Musik-Erfindens. Münster: Waxmann, S. 11–42.
- Sawyer, R. Keith (2014): Group creativity: Music, theater, collaboration. Abingdon: Psychology Press.
- Schaal, Nora K./Bauer, Anna-Katharina R./Müllensiefen, Daniel (2014): Der Gold-MSI: Replikation und Validierung eines Fragebogeninstrumentes zur Messung Musikalischer Erfahrungheit anhand einer deutschen Stichprobe. In: *Musicae Scientiae* 18, H. 4, S. 423–447 (Abfrage 24.8.2022).
- Schaumburg, Heike (2015): Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische und -didaktische Perspektiven. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Spendrin, Karla (2020): Didaktische Kompetenzen für E-Learning und Blended Learning. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Dr. Philosophiae. Leipzig: Universität Leipzig.
- Stöger, Christine (2018): Kreativität. In: Dartsch, Michael/Knigge, Jens/Niessen, Anne/Platz, Friedrich/Stöger, Christine (Hrsg.): Handbuch Musikpädagogik. Grundlagen – Forschung – Diskurse. Münster und New York: Waxmann, S. 260–267.
- Weyel, Benjamin/Lehmann-Wermser, Andreas (2020): Lernprozesse von Musik in digitalen Lernumgebungen verstehen. In: Pürgstaller, Esther/Konietzko, Sebastian/Neuber, Nils (Hrsg.): Kulturelle Bildungsforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 55–70.
- Züchner, Ivo/Jäkel, Hannah Rahel (2021): Fernbeschulung während der COVID-19 bedingten Schulschließungen weiterführender Schulen: Analysen zum Gelingen aus Sicht von Schülerinnen und Schülern. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 24, H. 2, S. 479–502.

5. Digital-gestütztes Üben im Sportunterricht

Henrike Diekhoff, Jessica Süßenbach und Steffen Greve

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird das Üben im Sportunterricht im Kontext von Digitalität beschrieben und in der Denkfigur des Erziehenden Sportunterrichts analysiert. Nach einer Einordnung des hier zugrunde liegenden Verständnisses von Üben sollen die fachdidaktischen Mehrwerte des digital-gestützten Übens aufgezeigt werden. Dabei wird der Frage nachgegangen, wie fachliche Kompetenzen mithilfe von digital-gestützten Übungsprozessen gefördert werden können. Beim Erziehenden Sportunterricht kann zwischen dem prozessorientierten und dem produktorientierten Üben unterschieden werden. Aus sportdidaktischer Perspektive spielen bei der Inszenierung von Übungsprozessen die Wiederholung und die Negativität als Potenziale des Übens eine wichtige Rolle. Fehler sollten nicht vermieden, sondern als Lernchance konstruktiv aufgegriffen werden. Die Forschungsergebnisse zum digital-gestützten Üben konzentrieren sich zumeist auf ein produktorientiertes bzw. funktionales Verständnis von Üben, das den pädagogischen Implikationen des Erziehenden Sportunterrichts nicht ausreichend gerecht wird. Studien belegen, dass der Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht zu verbesserten motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten beitragen kann. Lehrkräfte sind gefordert, pädagogisch-fachdidaktisch begründete Wege zu finden, digitale Medien zum Erwerb fachlicher (und überfachlicher) Kompetenzen der Schüler:innen einzusetzen, sodass diese das Üben als sinnvolle Einheit erleben. Darüber hinaus sollte ein digital-gestützter Sportunterricht den kritischen Umgang mit Medienprodukten thematisieren.¹

Schlüsselwörter: Sportunterricht, Üben, digitale Medien, Erziehender Sportunterricht, Medienpädagogik

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegenden Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Digitally enhanced practice in physical education

Abstract

In this article, practicing in physical education is described in the context of digitality and analyzed in the concept of educating physical education, with the aim of showing the added value of subject didactics after classifying the underlying understanding of practicing. It examines the overarching question of how subject-specific competencies can be promoted with the help of digitally enhanced practice processes. The underlying understanding of “practicing” is derived from the guiding principle of educational physical education. Here, a distinction can be made between process-oriented and product-oriented practice. From the sports didactic perspective, repetition as well as negativity as a potential of practicing play an important role in the staging of practicing processes. Mistakes should not be avoided, but should be taken up constructively as a learning opportunity. The research results on digitally enhanced practicing mostly focus on a product-oriented respectively functional understanding of practicing, which does not sufficiently do justice to the pedagogical implications of educational physical education. Studies show that the use of digital media in physical education can help improve motor skills and competencies. Teachers are challenged to find pedagogically and educationally justified ways to use digital media to promote subject-specific (and supra-subject-specific) competencies of the students, so that they experience practicing as a meaningful unit. In addition, digitally enhanced physical education classes should also address the critical use of media products.

Keywords: physical education, practice, digital media, educational physical education, media education

Einleitung

In diesem Beitrag soll das „Üben“ im Lichte der Digitalität beschrieben und in der Denkfigur des Erziehenden Sportunterrichts analysiert werden. Nach einer Einordnung des hier zugrunde liegenden Verständnisses von Üben sollen die fachdidaktischen Mehrwerte des Einsatzes digitaler Medien aufgezeigt werden. Im Kern geht es um die Frage, wie fachliche Kompetenzen mittels digital-gestützten Übens gefördert werden können. Um dieses Anliegen fachdidaktisch fundiert zu bearbeiten, werden die Merkmale und Besonderheiten des Übens in der unterrichtlichen Praxis zunächst skizziert und eingeordnet. Im nächsten Schritt werden divergente fachdidaktische Strömungen dargelegt, die in ihrer Konklusion den Doppelauftrag des Sportunterrichts „Erziehung zum Sport und Erziehung durch Sport“ ausweisen. Auf dieser Basis wird der didaktische Mehrwert des Zusammenspiels von Digitalität und Üben analysiert. Das „Herzstück“ des Beitrags bildet die theoretisch-konzeptionelle Verbindung des Übens im Erziehenden Sportunterricht mit medienpädagogischen Elementen (Lernen mit und über Medien). Entlang empirisch unterlegter Unterrichtsbeispiele werden die Potenziale digitaler Medien veranschaulicht, um in einer abschließenden Diskussion fachdidaktische Perspektiven aufzuzeigen.

Merkmale des Übens in einer sportdidaktischen Rahmung

Üben ist eine gängige Praxis des Sportunterrichts und kann bis zu Gutmuths und Jahn zurückverfolgt werden (vgl. Wiemeyer/Wollny 2017). Bevor sich die Sportpädagogik als eigenständige wissenschaftliche Disziplin etablierte, wurde Üben in der Körpererziehung sogar als Hauptmethode eingesetzt (vgl. Trogsch 1961). Heute wird Üben im Sportunterricht noch immer als zentral für den Erwerb von Bewegungen, Bewegungsformen und ihrer Stilisierung angesehen. So konstatiert Fahlenbock (2015), dass das Üben ein unverzichtbares Element in der alltäglichen schulischen Realität darstellt. Es zielt auf verbesserte Fähigkeiten und ist die Grundlage dafür, dass etwas neu Gelerntes in anderen Situationen sicher angewendet werden kann.

Ehni (2008) unterscheidet zwischen dem intentionalen und dem funktionalen Üben. Das intentionale Üben beschreibt das Üben als eine bewusste Tätigkeit des *Einübens* von nicht Gekanntem. Das funktionale Üben spricht gezielt das *Ausüben* von schon Gekanntem an, bei dem nebenbei auch eingeübt wird. So wird jede bereits gekonnte Bewegung in der Ausübung weiter eingeübt und der oder die Übende holt sich in der Ausübung Sicherheit. So verbessern sich beispielsweise Übende beim Skifahren auf den unterschiedlichen Pisten oder im Gelände ganz nebenbei. Weiterhin kann zwischen dem Erwerben, Erhalten und Verbessern eines Könnens unterschieden werden (vgl. Ehni 2008). Wenn ein Können erworben wird, bedeutet es keinesfalls, dass der oder die Übende vorher

komplett unerfahren ist. Vieles, was zum Können dazugehört und in der Bewegungsausführung bedeutsam wird, ist schon da. Verbesserung durch Üben geht davon aus, dass der oder die Übende schon etwas kann, aber noch nicht gut und sicher genug. Beim Erhalt eines Könnens durch Üben geht es darum, das körperliche (motorische) Vergessen aufzuhalten.

Aus der empirischen Schulsportforschung liegen bislang keine relevanten Studien zum Üben im Sportunterricht vor. Daher finden sich fast ausschließlich Beiträge auf einer theoretisch-normativen Orientierungsebene. In jüngeren sportdidaktischen Beiträgen wird versucht, das sportunterrichtliche Üben dem Kompetenzverständnis zu nähern. Giese und Brinkmann (2021) stellen die Hypothese auf, dass Üben eine Praxis ist, „in der eine Fertigkeit (z. B. das obere Zuspiel beim Volleyball oder der Slice beim Tennis), eine Fähigkeit (z. B. Konzentration, Achtsamkeit, soziales Verhalten) und eine Haltung (z. B. Fehlertoleranz, Gelassenheit) erworben werden kann – durch Wiederholung“ (Giese/Brinkmann 2021, S. 214).

Die Wiederholung spielt eine wichtige Rolle beim Üben und wird im Sportunterricht oftmals forciert. Von außen sieht Üben wie das Wiederholen ein und desselben aus. Dieser Vorgang wird von den Übenden als langweilig empfunden, wenn das Üben lediglich gefordert wird, aber keine innere Übungsbereitschaft besteht. Das Wiederholen wird in dem Fall nicht als spannender Prozess des Erwerbens, Erhaltens oder Verbesserns eines Könnens wahrgenommen (vgl. Ehni 2008). Für den Übenden und die Übende ist allerdings jede Wiederholung anders, da die Tätigkeit noch nicht (gut) beherrscht wird. Das Ziel verschiebt sich mit fortschreitendem Können. Voraussetzung für ein erfolgreiches Üben ist das Erkennen des angestrebten Lernziels, die Nachvollziehbarkeit des Unterschieds zwischen Ist- und Soll-Zustand sowie die Transparenz des Weges zum Abbau dieses Unterschieds (vgl. Kuhl 1983). Dabei muss stets auf die individuellen Voraussetzungen der Lernenden Rücksicht genommen werden. In der Wiederholung wird auch die Kreativität relevant. In und mit der wiederholenden Übung sollten Veränderungen und Variationen stattfinden. Das wird vor allem durch veränderte didaktische Inszenierungsformen bzw. Aufgabenstellungen realisiert; beispielsweise konkretisiert beim Thema *Werfen* über unterschiedliche Wurfgeräte oder verschieden weit entfernte Ziele. Dabei kehrt das Gewohnte, Gekonnte oder Gewusste für die Übenden wieder, ohne dass es dasselbe ist.

Als zweites Kennzeichen des Übens kann die Negativität als Potenzial des Übens herausgestellt werden. Hier wird der Prozess in den Blick genommen. Geübt wird, wenn die angestrebte Fähigkeit und/oder Fertigkeit noch nicht gekonnt wird, sodass es unvermeidlich zu Fehlern kommt. Diese sollten nicht vermieden, sondern konstruktiv als Lernchance aufgegriffen werden. Ohne Fehler, ohne das Scheitern findet weder Lernen noch Üben statt. „Die Fehler sind das konstituierende Moment des Neuerwerbs von Kenntnissen und Fähigkeiten wie auch des Auslotens persönlicher Grenzen.“ (Erdmann 2009, S. 164) Die Erfahrungen des Scheiterns sind zentral für den Übungsprozess (vgl. u. a. Giese/Brinkmann 2021).

Neben den beiden Merkmalen Wiederholung und Negativität, die für ein gelingendes Üben stehen, ist im unterrichtlichen Alltag die Perspektive der Schüler:innen auf die Phasen des Übens zu berücksichtigen. Häufig wird das Üben negativ konnotiert, da es meist isolierte, repetitive Phasen umfasst und von den Schüler:innen als monoton und damit langweilig wahrgenommen wird (vgl. Küpper 1986, S. 325). Die Herausforderung, Übungsphasen im Sportunterricht zu platzieren, ist dementsprechend auf einer motivationalen Ebene zu verorten. Das Üben bedarf einer didaktischen Inszenierung, die den Gegenwartsbezug und den Könnensstand der Schüler:innen einbezieht. Als wesentliche methodische Maßnahmen sind Formen der Differenzierung, die Elementarisierung des zu übenden Lerngegenstandes sowie Rückmeldungen an die Schüler:innen anzusehen. Inwieweit das Üben als zentrales Element des Sportunterrichts in konzeptionellen Überlegungen zur Gestaltung des Sportunterrichts begründet und verortet ist, soll in einem knappen Exkurs zu fachdidaktischen Strömungen verdeutlicht werden.

Das Üben im Spiegel fachdidaktischer Strömungen

Vorab: Das Unterrichtsfach Sport zählt (sich) zu den musisch-ästhetischen Fächern und hat – wie auch die Fächer Musik, Kunst und Religion im Gegensatz zu den sogenannten „Kernfächern“ – eine eigenständige Fachpädagogik ausgebildet. Fächer, die ästhetische oder wertbezogene Unterrichtsinhalte vermitteln, bedürfen seit jeher einer besonderen Begründung der Sinnhaftigkeit und Legitimation des Unterrichtsgegenstandes (vgl. Scheid/Prohl 2012, S. 13).

Um aktuelle Diskussions- und Begründungslinien des Übens im Sportunterricht einordnen und nachvollziehen zu können, wird ein kurzer Blick in die jüngere Geschichte des Faches geworfen. Seit den 1970er Jahren sind vielfältige Ansätze entwickelt worden, die zwei sportdidaktischen Strömungen zuzuordnen sind: (1) die qualifikatorische und (2) die kritisch-emanzipatorische (vgl. Prohl 2010; Bräutigam 2003).

Unter der *qualifikatorischen Strömung* wird u. a. der fachdidaktische Ansatz des „Sportartenkonzepts“ gefasst, bei dem die Sachstruktur des Sports im Mittelpunkt steht (vgl. Söll 1996). Dieses Konzept folgt der Leitidee, die Schüler:innen für den gesellschaftlichen Sport zu qualifizieren. Entsprechend orientiert sich der Unterricht stark an tradierten Sportarten, d. h. der Sport (im Sinne von Sportarten) stellt hier sowohl Ziel als auch Inhalt des Unterrichts dar. Demzufolge werden die Sportarten vorzugsweise an Inszenierungsmustern des wettkampforientierten außerschulischen Sports vermittelt, wobei sportsspezifische Fähigkeiten und Fertigkeiten im Mittelpunkt stehen. Der Bildungs- und Erziehungsauftrag wird über Körperbildung (Optimierung der körperlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten) und Bewegungsbildung (Einführung in die Bewegungskultur) verwirklicht. Methodisch wird ein eher geschlossenes, deduktives Vorgehen

favorisiert. Im Kern liegt eine materiale Bildungsvorstellung zugrunde, die sich auf die Sachstruktur des Unterrichts konzentriert, die Subjektseite (den Lernenden) in den Hintergrund stellt und die motorische Leistung als Maßstab für die Bewertung heranzieht (vgl. Scheid/Prohl 2012). Das Üben ist in diesem Ansatz zentral, um die körperlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten auszubilden sowie normierte Sportarten zu beherrschen.

Kurz (2000) vertritt in deutlicher Erweiterung des qualifikatorischen Ansatzes die Leitidee der Handlungsfähigkeit im Sport. Auch diese bis heute prominente und breit rezeptierte Position wird der pragmatischen Fachdidaktik zugeordnet. Ausgehend von einer handlungstheoretischen Position, die jegliches Handeln als ein sinngelitetes, sinnsuchendes Handeln auffasst, kann der Sport von den dort Handelnden in vielfältiger Art als sinnvoll erachtet oder mit Sinn belegt werden. Um die Schüler:innen zu einem selbstständigen Handeln im Sport zu befähigen (vgl. Kurz 2000), sollen diese entlang des Unterrichtsprinzips der *Mehrperspektivität* die unterschiedlichen Sinnrichtungen des Sporttreibens an verschiedenen Inhalten erfahren. Kurz identifiziert im Sport insgesamt sechs Perspektiven, anhand derer die Schüler:innen die Vielfalt des sportlichen Handelns im Sportunterricht kennenlernen können (Leistung, Wagnis und Spannung, Miteinander, Gesundheit, Eindruck, Ausdruck) (vgl. Kurz 2008). Handlungsfähigkeit im Sport bedeutet in diesem Verständnis, dass Schüler:innen in der Lage sind, verschiedene Angebote des Sports kritisch auf ihre Sinnhaftigkeit zu prüfen und aus den sechs Perspektiven auf den Sport begründet auszuwählen, um diese im eigenen Sporttreiben zu realisieren. In diesem Ansatz erfüllt das Üben die Funktion, entlang des Prinzips der Mehrperspektivität den Sport in seiner Vielfalt auch jenseits der normierten Sportarten verwirklichen zu können.

Im Gegensatz zu diesen Ansätzen, in denen jeweils der gesellschaftliche Sport als Ausgangspunkt für didaktische Überlegungen dient, steht die kritisch-emanzipatorische Strömung der Sportdidaktik. Diese Ansätze stellen die pädagogische Legitimation in den Mittelpunkt ihrer Überlegungen zur didaktischen Gestaltung von Sportunterricht; sie nehmen die Schüler:innen in den Blick und der gesellschaftliche Sport (v. a. der Leistungs- und Wettkampfsport) wird in Bezug auf seine erzieherischen Potenziale kritisch hinterfragt (vgl. u. a. Brodtmann et al. 1977; Funke 1987). Der Sportunterricht solle vorrangig der Persönlichkeitsentwicklung im Medium der Bewegung dienen, qualifikatorische Zielsetzungen treten dagegen in den Hintergrund, sodass hier einem formalen Bildungsverständnis gefolgt wird. Schüler:innen sollen im Sportunterricht zu einem reflektierten Umgang mit dem eigenen Körper befähigt werden, sich aktiv mit ihren individuellen Bewegungsbedürfnissen auseinandersetzen und vielfältige Zugänge zu einer Körper- und Bewegungskultur erfahren. Zentrale Ziele sind die Persönlichkeitsbildung und Identitätsentwicklung, wobei der Bewegungsvollzug das Bindeglied der aktiven Auseinandersetzung mit der

sozialen und dinglichen Umwelt darstellt. Sportunterricht orientiert sich folglich am Interesse und den Bedürfnissen der Schüler:innen und bietet ihnen Gelegenheit für selbsttätiges, erkundendes, experimentierfreudiges, entdeckendes und problemlösendes Handeln.

Bis zur Jahrtausendwende verhinderten die divergenten Leitideen der skizzierten fachdidaktischen Positionen eine kohärente konzeptionelle Entwicklung des Unterrichtsfaches – oder anders formuliert, es gelang nicht, die formale und materiale Bildungsdimension des Sports zu integrieren (vgl. Scheid/Prohl 2012, S. 14). Erst mit der sogenannten „Renaissance der Bildungstheorie“ in der Sportpädagogik und dem gestiegenen Legitimationsdruck auf den Sportunterricht in den 1990er Jahren entwickelte sich so etwas wie ein pädagogischer Grundgedanke, der unter dem Begriff *Erziehender Sportunterricht* gefasst ist und beide fachdidaktischen Strömungen vereint.

Sportunterricht heute: Erziehender Sportunterricht

Unter der fachdidaktischen Leitidee „Doppelauftrag des Erziehenden Sportunterrichts“ plädiert Prohl (2010) für eine Überwindung der entstandenen Gegensätze und stattdessen für eine Verknüpfung der „Erziehung zum Sport und Erziehung durch Sport“ (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Die Elemente des Doppelauftrags im Kontext des „Erziehenden Sportunterrichts“



Quelle: eigene Darstellung nach Prohl 2017a, S. 70

Bei der Erziehung zum Sport geht es um die Bewegungsbildung zum Zweck der Sachaneignung (materiale Bildungsdimension). Das Bewegungslernen soll als positive Herausforderung für die Schüler:innen gestaltet werden und ihnen ermöglichen, den ästhetischen Kern der Bewegungskultur zu finden (vgl. Prohl 2010). Bei der Erziehung durch Sport steht die Allgemeine Bildung zum Zweck der Persönlichkeitsentwicklung im Vordergrund (formale Bildungsdimension). Die Verschränkung der materialen und der formalen Bildungsdimension soll angelehnt an Klafki (2007) im Medium Allgemeiner Bildung stattfinden (Fähigkeit zur Selbstbestimmung, zur Mitbestimmung und zu Solidarität). Für einen gelingenden Unterricht im Sinne des Erziehenden Sportunterrichts müssen beide Seiten gleichermaßen berücksichtigt werden. Nur unter dieser Voraussetzung kann die Bewegungsbildung im Horizont Allgemeiner Bildung stattfinden (vgl. Prohl 2017a).

In den Lehrplänen der Länder zeigt sich die bildungstheoretische Begründungslinie des Doppelauftrags des Erziehenden Sportunterrichts (vgl. Ruin/Stibbe 2016), was vor allem durch den Rückgriff auf die sechs pädagogischen Perspektiven von Kurz (2008) deutlich wird (hier nach Stibbe 2011):

- Wahrnehmungsfähigkeit verbessern, Bewegungserfahrungen erweitern
- sich körperlich ausdrücken, Bewegung gestalten
- etwas wagen und verantworten
- das Leisten erfahren, verstehen und einschätzen
- kooperieren, wettkämpfen und sich verständigen
- Gesundheit fördern, Gesundheitsbewusstsein entwickeln

Diese sechs pädagogischen Perspektiven verweisen in ihrer Weiterentwicklung auf die Innensicht (subjektive Sinngebungen) und auf die Erziehungspotenziale für den Sportunterricht. Mit dem leitenden Unterrichtsprinzip der Mehrperspektivität und mit einer Orientierung an den Schüler:innen sowie deren Mitbestimmung und Selbstbestimmung des eigenen Lernprozesses entsteht ein qualitativ strukturierter Erfahrungsprozess. Balz und Neumann (2015) treten in neueren Auffassungen zum mehrperspektivischen Sportunterricht für eine flexible Handhabung der Perspektiven ein. Insbesondere die wachsende Heterogenität der Schüler:innen erfordert Variation in Anzahl, Benennung sowie Ausgestaltung der pädagogischen Perspektiven. In den aktuellen Lehrplänen der Länder sind die Inhalte des Sportunterrichts überwiegend in Form von Bewegungsfeldern² aufgeführt, um so die Inhalte erweitern und öffnen zu können (vgl. Stibbe 2011).

2 Bewegungsfelder: Laufen, Springen, Werfen; Bewegen im Wasser; Bewegen an und mit Geräten; Bewegung gymnastisch, rhythmisch, tänzerisch gestalten; Spielen in und mit Regelstrukturen; mit/gegen Partner kämpfen; Fahren, Rollen, Gleiten; den Körper trainieren, die Fitness verbessern (vgl. Prohl 2017a)

So können nach wie vor traditionelle Sportarten angeboten werden. Zugleich ermöglicht die Offenheit der Bewegungsfelder, die jeweiligen Inhalte an den Bedürfnissen der Schüler:innen zu orientieren und entsprechend zu gestalten, und nicht umgekehrt.

Auf Grundlage der ausgeführten fachdidaktischen Rahmung folgt nun ein Überblick zum Forschungsstand, um anschließend die Bedeutung digitaler Medien im Erziehenden Sportunterricht zu beleuchten.

Digitale Medien im Sportunterricht: Aktuelle Forschungslage

Es finden sich einige Praxisbeiträge zum Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht und erste theoretische Überlegungen zur Verknüpfung von sportdidaktischen und medienpädagogischen Inhalten (vgl. Greve et al. 2020). In der deutschsprachigen Literatur liegen dazu allerdings nur wenige Forschungsergebnisse vor. Erste empirische Untersuchungen zum Einsatz digitaler Medien zeigen positive Effekte auf die Lern- und Leistungsbereitschaft (vgl. u. a. Opitz/Fischer 2011), auf ein besseres Verständnis sportfachlicher Inhalte (vgl. u. a. Sohnmeyer/Sohnmeyer 2014) und ein verbessertes Bewegungslernen durch eine zielgerichtete Visualisierung von Bewegungsabläufen (vgl. u. a. Bächle 2008; Grigoroiu 2015; Zühlke/Steinberg 2020) bzw. Spieltaktiken (vgl. u. a. Drewes/Haasler 2015). Jastrow et al. (2022) geben einen systematischen Überblick über die empirischen Ergebnisse zum Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht und den daraus resultierenden Möglichkeiten und Grenzen. Häufig wird der Einsatz digitaler Technologien dabei kritisch, aber auch chancenorientiert diskutiert. In mehreren Erhebungen wird gezeigt, dass sportspezifische Fähigkeiten (wie z. B. die Gleichgewichtsfähigkeit oder die tischtennisspezifische Reaktionsfähigkeit) mithilfe von Exergames verbessert werden können (vgl. u. a. Sheehan/Katz 2012; Sohnmeyer 2011). Darüber hinaus gibt es mehrere Studien, die das Üben mithilfe von Videofeedback inszenieren. Videofeedback ermöglicht neben (verbalen) Rückmeldungen der Lehrkraft an die Schüler:innen auch lehrpersonenunabhängige Rückmeldungen in Übungssituationen (vgl. Kok et al. 2020; Nowels/Hewit 2018). Hierbei wird deutlich, dass Videofeedback nicht nur zu einer signifikanten Verbesserung der motorischen und kognitiven Leistungen führen kann, sondern sich auch positiv auf die Selbsteinschätzung und die Motivation der Schüler:innen auswirkt (vgl. Potdevin et al. 2018; Nowels/Hewit 2018; Palao et al. 2015; Rekik et al. 2019). Einen Schritt weiter geht die Studie von Chang et al. (2020), die den Unterschied zwischen Videofeedback mit normalen Videos und mit Augmented Reality (AR) untersuchen. Dabei erhielt die AR-Gruppe erheblich bessere Bewertungen. Die Studien bestätigen tendenziell, dass der Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht zu einer Verbesserung der motorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten beiträgt. Allerdings fühlten sich die Lehrkräfte von

den Anforderungen der Technologie überfordert (sowohl zeitlich als auch bezogen auf eigene technologische Kompetenzen), auch wenn sie das Potenzial des Videofeedbacks als Hilfsmittel im Unterricht erkannten (vgl. Palao et al. 2015). Neben der Inszenierung von Übungssituationen können Lehrkräfte Videofeedback auch zur Bewertung oder Bewertungsunterstützung nutzen (vgl. Casey/Jones 2011; O’Loughlin et al. 2013; Weir/Connor 2009).

Die empirischen Untersuchungen zeigen das Potenzial digitaler Medien für Übungssituationen im Sportunterricht. Auffällig ist, dass das Üben in den meisten Studien einem funktionalen (qualifikatorischen) Verständnis verpflichtet ist. Des Weiteren lag der Fokus der Untersuchungen auf dem Erlernen und Verbessern von motorischen Kompetenzen im Sportunterricht, die digital gefördert wurden. Entsprechend ist anhand der analysierten Studien zu konstatieren, dass eher ein Lernen mit Medien als ein Lernen über Medien (vgl. Abb. 2) stattfindet (vgl. Jastrow et al. 2022). Demgegenüber wurden medienpädagogische Aspekte, die der Logik der Kompetenzbereiche der KMK-Standards folgen, in den Studien kaum behandelt oder untersucht. Daher möchten wir auf Basis des Konzeptes des Erziehenden Sportunterrichts eine Heuristik vorschlagen, die das Lernen bzw. Üben mit Medien und über Medien berücksichtigt.

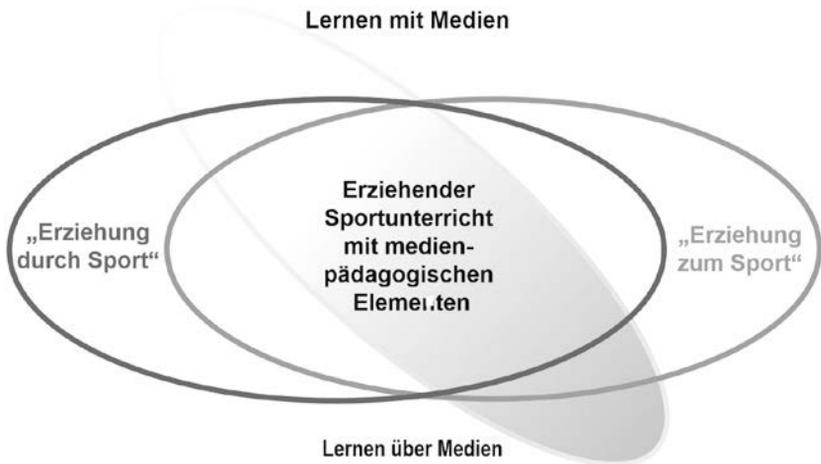
Medienkompetenzförderung im Kontext des Sportunterrichts

Auch im Sportunterricht sollen Schüler:innen zu einer sachgerechten, selbstbestimmten, kreativen und sozial verantwortlichen Mediennutzung befähigt werden. Der Sportunterricht hat somit bezüglich der Vermittlung von Medienkompetenzen die gleichen Aufgaben wie andere Fächer auch, da es sich hierbei um eine Querschnittsaufgabe aller Fächer und Schulstufen handelt (KMK 2017/2021). Allerdings sieht sich der Sportunterricht mit teilweise unterschiedlichen Herausforderungen in diesem Feld konfrontiert. Sportunterricht ist durch seine verschiedenen Erfahrungsoptionen geprägt, das Gegenstandsfeld Bewegung, Spiel und Sport stellt die körperliche Aktivität und das Bewegungserleben der Schüler:innen in den Mittelpunkt.³ Aber auch kognitive Kompetenzen (z.B. Reflexionsfähigkeit) dürfen nicht vernachlässigt werden, damit der Sportunterricht seinem Bildungsauftrag nachkommt. In der deutschsprachigen Diskussion ist dieser Bildungsauftrag mit dem Doppelauftrag des Erziehenden Sportunterrichts (vgl. Prohl 2010; siehe oben) beschrieben. Mit Blick auf die Förderung von Medienkompetenzen haben Greve et al. (2020) eine Heuristik entwickelt (vgl.

3 Die alleinige Orientierung am institutionalisierten Sport kann den pädagogischen Ansprüchen nicht gerecht werden, sodass der Gegenstandsbereich des Sportunterrichts mit der Trias Bewegung, Spiel und Sport beschrieben wird.

Abb. 2), die den Erziehenden Sportunterricht zusammen mit den medienpädagogischen Axiomen Lernen mit und über Medien (vgl. Tulodziecki/Grafe 2013) in ein komplexes Spannungsfeld setzt, das in der Praxis entsteht, sobald digitale Medien im Sportunterricht verwendet werden.

Abb. 2: Erziehender Sportunterricht mit medienpädagogischen Elementen



Quelle: Greve et al. 2020, S. 494

In diesem Modell wird der Sportunterricht von Lehrkräften und Schüler:innen konstruiert, wobei digitale Medien verschiedene didaktische Funktionen ausüben können. Sie können in der Logik des Sportunterrichts (motorische) Lernprozesse unterstützen und befördern, beispielsweise den fachlichen Kern Bewegung, Spiel und Sport. Darüber hinaus ermöglichen sie eine Angebotserweiterung im Sportunterricht für die Schüler:innen und entsprechend neue Erfahrungsqualitäten. In keinem Falle soll die körperliche Aktivität langfristig ersetzt werden, vielmehr können digitale Medien eine Brücke bauen von der digitalisierten Lebenswelt der Heranwachsenden in die analoge Welt des eigenen Sporttreibens. Hervorzuheben ist die Prämisse, dass das Lernen mit digitalen Medien im Sportunterricht immer auch ein Lernen über Medien ist und dieses auch explizit zum Lerngegenstand werden soll. Nutzen beispielsweise Schüler:innen ein Tablet und eine App zum Videofeedback beim Erlernen des Sprungwurfs beim Handball, so werden zwangsläufig Themen wie der Umgang mit im Unterricht produzierten Daten oder auch das eigene Körperbild (das nun konserviert, gespeichert und in Zeitlupe zur Verfügung steht) pädagogisch relevant. Da diese Themen jedoch nicht automatisch zum Unterrichtsgegenstand werden, ist es Aufgabe der Lehrkraft, das Lernen über Medien im Unterricht aufzugreifen und die Schüler:innen

für diese Bereiche zu sensibilisieren. Da im Sportunterricht der sich bewegende Mensch und die damit verbundene körperliche Exponiertheit im Mittelpunkt stehen, ist unstrittig, dass dem Sportunterricht bei der Medienkompetenzförderung eine wichtige Rolle zukommt.

Zusammenfassend sollte bis hierhin verdeutlicht werden, dass das Üben aus sportdidaktischer Perspektive ein zentrales Element des Sportunterrichts darstellt und im Kontext des Erziehenden Sportunterrichts in einem ganzheitlichen Sinne zu verstehen ist. Die im Lichte der Digitalität für das Fach Sport erforderliche konzeptionelle Ausschärfung soll nun für das (digital-gestützte) Üben erfolgen, um die didaktischen Potenziale für einen zeitgemäßen Sportunterricht eruieren zu können.

Digital-gestütztes Üben im Erziehenden Sportunterricht

In der Logik des Erziehenden Sportunterrichts nach Prohl (2017a) wird unterschieden zwischen dem *produktorientierten Üben* und dem *prozessorientierten Üben*.

Das produktorientierte Üben ist an einem materialen Bildungsverständnis orientiert und zielt auf die langfristige Auseinandersetzung mit Bewegungsauforderungen. Das Ergebnis steht im Vordergrund und die Schüler:innen werden zur Selbsttätigkeit aufgefordert. Sportliches Bewegungskönnen ist der Ausgangspunkt unterrichtlichen Handelns (vgl. Prohl 2017a).

Ein Beispiel für das produktorientierte Üben im Bewegungsfeld „Bewegen an und mit Geräten“ ist die Sprunghocke. Den Schüler:innen ist die Sprunghocke zwar in der Grobform bekannt, jedoch erhalten sie durch die Anschauung in einem Lehrvideo eine genaue Vorstellung von der idealtypischen Bewegungsausführung, erkennen zentrale Bewegungsmerkmale und können Haupt- und Nebenfunktionsphasen unterscheiden. In einem nächsten Schritt üben die Schüler:innen die Bewegung und nehmen sich gegenseitig dabei auf (z.B. mithilfe der App Coach's Eye). Im Anschluss sehen die Schüler:innen ihre Bewegungsausführung der Sprunghocke an und bekommen eine visuelle Rückmeldung zu ihrer motorischen Ausführung. Ziel ist es, sich der Bewegung aus dem Lehrvideo möglichst anzunähern.

Demgegenüber akzentuiert ein prozessorientiertes Üben die formale Bildungskomponente. Den Ausgangspunkt der didaktischen Überlegungen und den Kern des unterrichtlichen Geschehens bilden hier die Schüler:innen und ihre Fragen an den Gegenstand. Damit verbunden sind auch elementare leibliche Erfahrungen, die im Handeln selbst liegen und zu einer ganzheitlichen Spiel- sowie Bewegungsbildung beitragen (vgl. Prohl 2017a).

Prozessorientiertes Üben im Bewegungsfeld „Bewegen an und mit Geräten“ findet beispielsweise in einem Parcours oder einer Bewegungslandschaft mit unterschiedlichen Aufgaben bzw. Hindernisse statt, die die Schüler:innen bewältigen sollen. Die Schüler:innen können sich selbst beim Ausprobieren verschiedener Geräte körperlich erfahren und finden eigene kreative Lösungen für das Überwinden von Hindernissen. Im nächsten Schritt können Bewegungsaufgaben über ein Tablet angehört und von den Schüler:innen in Kleingruppen erprobt werden. Die Schüler:innen haben außerdem die Möglichkeit, eigenständig Aufgaben einzusprechen, die sich die anderen Kleingruppen anhören und ausprobieren können. Dieser Erfahrungsprozess geschieht unabhängig von einer normierten Zieltechnik.

Das individuell gestaltete Überwinden von beispielsweise einem Kasten führt zu unterschiedlichen kreativen Lösungen, die in der Regel der Sprunghocke nahekommen. Mit entsprechender Lenkung wird auch auf diesem Wege eine normierte Sprunghocke zum Lerngegenstand und so werden beide Bildungskomponenten verschränkt in einem qualitativ strukturierten Erfahrungsprozess im Medium Allgemeiner Bildung (ausführlich in Prohl 2010). So wird die Sprunghocke Teil eines Parcourslaufes über selbstgestaltete Hindernisse.

Grundsätzlich sollte das Üben in den situativen Kontext des Lehr-Lern-Vorgangs eingebunden werden, sodass das Üben an sich als sinnvolle Einheit erlebt werden kann (vgl. Bollnow 1991) und die Schüler:innen den sinnvollen Gebrauch des zu erwerbenden Könnens erkennen (vgl. Ehni 2008). Klafki (2007) spricht hier von der Gegenwartsbedeutung des Lerninhalts für die Lernenden. Darüber hinaus wird beim Üben die Sachstruktur relevant, d. h., die Schüler:innen verstehen die verschiedenen Bedeutungsschichten des Lerngegenstandes. Das isolierte Üben einer komplexen Bewegungshandlung kann auch im Erziehenden Sportunterricht ein sinnvoller Baustein im Vermittlungsprozess sein, wenn es adäquat in den Lehr-Lern-Kontext eingebunden wird und der Sinnzusammenhang sich den Schüler:innen erschließt (vgl. Prohl 2017b). So funktioniert zum Beispiel das spielgemäße Konzept, das auf Dietrich, Dürrwächter und Schaller (1976) zurückzuführen ist. Bei dieser Sportspielvermittlungsmethode werden die Schüler:innen zunächst mit dem Zielspiel konfrontiert. Sie erfahren die Spielidee und erleben die Begrenztheit ihrer motorischen und taktischen Fertigkeiten und Fähigkeiten. Mit dieser Einsicht werden gemeinsam Möglichkeiten gesucht und gefunden, die Komplexität des Spiels zu verringern. Sportspielspezifische technische und taktische Elemente werden isoliert in vereinfachten Übungsformen gelernt. Spiel- und Übungsreihen sind so aufeinander abgestimmt, dass die Schüler:innen in jeder Stunde das Spiel in einer zunehmend komplexer werdenden Form spielen können. Auch in diesem skizzierten Sportspielunterricht können digitale Medien unterstützend eingesetzt werden. Die Schüler:innen können sich z. B. beim Korbleger im Basketball gegenseitig filmen und im Anschluss Feedback zu

ihrer Ausführung erhalten. Eine zusätzliche Option bietet die App Videocatch. Mit dieser App können sich die Schüler:innen während der Spielphasen gegenseitig aufnehmen, die Videosequenzen in anschließenden Reflexionsphasen gemeinsam ansehen und taktische Handlungsmöglichkeiten besprechen.

Eine weitere Möglichkeit bietet die sinnerhaltende Elementarisierung von Lernsituationen, bei der die zu übenden Bewegungen nach ihren elementaren Bedeutungseinheiten und nicht nach der äußeren Form vereinfacht werden (vgl. Hildenbrandt/Scherer 2010). Nach dieser Logik wird z. B. das getrennte Üben von Anlauf und Abwurf beim Speerwurf vermieden, da die Übertragung der Anlaufenergie auf den Speer die entscheidende Sinneinheit darstellt und diese nicht vom Abwurf getrennt werden sollte (vgl. Scherer 2001). Lehrvideos können bei diesem Vorgehen als Unterstützung dienen. Hier können die Schüler:innen komplexe Bewegungen in Zeitlupe ansehen, das Video stoppen und einzelne Bewegungshandlungen nachvollziehen. Die Zielbewegung (bzw. die Hauptfunktionsphase) sollte bei der Vereinfachung weitestgehend erhalten bleiben, indem vor allem die Rahmenbedingungen entsprechend angepasst werden. So können z. B. in leichtathletischen Disziplinen alternative Wurfgeräte, die bessere Flugeigenschaften besitzen, verwendet werden oder in Rückschlagspielen Methodikbälle und -schläger. Auch ein höheres Netz oder kleinere Spielfelder können die Spielgeschwindigkeit reduzieren und Ballwechsel vereinfachen. Mit dem Fortschritt der Übenden werden die Vereinfachungen sukzessive zurückgenommen, sodass sie sich ständig mit dem Noch-Nicht-Können auseinandersetzen müssen. An dieser Stelle wird das oben beschriebene Kennzeichen der Negativität als Potenzial im Übungsprozess relevant.

Diskussion und Ausblick

Grundsätzlich können die gesamtgesellschaftliche Technologisierung und Digitalisierung auch in Sportsettings dazu beitragen, die Partizipation am Sport für viele Menschen zu ermöglichen und zu öffnen. Dabei ist unstrittig, dass digitale Medien in Form von Smartphones, Tablets, Videofeedback, aber auch die sozialen Medien maßgeblich beeinflussen, wie Schüler:innen mit Sport in Berührung kommen, Könnenserfahrungen in Bezug auf Bewegung machen und Bewegungsfertigkeiten erwerben (vgl. Koekoek/van Hilvoorde 2018). Auch der Sportunterricht kann sich dem Einfluss dieser gesellschaftlichen Entwicklungsprozesse in seiner Zielstellung, seinen Inhalten und in seinen daraus hervorgehenden Inszenierungsmöglichkeiten nicht entziehen. Internationale Forschungsergebnisse zeigen, dass Exergames und Videofeedback Übungsprozesse sinnvoll unterstützen können. Die empirischen Untersuchungen zum digital-gestützten Üben konzentrieren sich allerdings zumeist auf ein funktionales (produktorientiertes) Verständnis von Üben. Will man das Üben als ein elementares fachdidaktisches

Element des Erziehenden Sportunterrichts beforschen, bedarf es anderer unterrichtlicher Inszenierungen und Forschungszugänge. Digitale Kooperationsformen (wie z. B. das gegenseitige Geben von Feedback zu Bewegungsausführungen oder das gemeinsame Erstellen von Medienprodukten) sind nur in wenigen Studien thematisiert. Hier sind die Lehrkräfte gefordert, pädagogisch-fachdidaktisch begründete Wege zu finden, digitale Medien zur Förderung fachlicher (und überfachlicher) Kompetenzen der Schüler:innen einzusetzen (vgl. Wendeborn/Drogge/Kühn 2022), sodass diese das Üben als eine sinnvolle Einheit erleben. Generell bietet die Inszenierung von Übungsprozessen mit digitalen Medien den Vorteil, dass Tablets, Apps und Co. für die Schüler:innen an sich schon einen hohen Gegenwartsbezug aufweisen und für viele von ihnen sehr motivierend sein können. Weitere Potenziale digitaler Medien liegen in individualisierten Lernzugängen, beispielsweise durch die Visualisierung und damit einhergehend ein verbessertes (individualisiertes) Feedback, einer effizienten Klassenorganisation sowie neuen Möglichkeiten der Leistungsdokumentation und -bewertung.

Neben all den Chancen, die der Einsatz digitaler Medien bietet, dürfen die Risiken nicht außer Acht gelassen werden. Lehrkräften muss bewusst sein, dass sich der Einsatz digitaler Medien auf bestimmte pädagogische oder fachdidaktische Ziele auswirkt (vgl. Koekoek et al. 2018). Weiterhin können technische Gegebenheiten in der Sporthalle bei der Umsetzung digital-gestützter Unterrichtsvorhaben für Lehrkräfte eine Herausforderung darstellen (z. B. fehlendes WLAN in der Sporthalle). Dies geht dementsprechend mit einem höheren Organisationsaufwand bei der Planung und Durchführung des Unterrichts einher. Festzuhalten ist, dass eine digitalisierte Wissensvermittlung nicht automatisch die Bewegungskompetenz bei Schüler:innen verbessert. Es liegt in der Verantwortung und der professionellen Kompetenz der Sportlehrkräfte, die Bewegungszeiten verbunden mit Reflexionsprozessen in den verschiedenen Bewegungsfeldern anzuleiten; diese Sportstunden sind im besten Fall pädagogisch begründet und didaktisch-methodisch gut aufbereitet und mithilfe von digitalen Medien unterstützt. Dafür benötigen Sportlehrkräfte Kompetenzen in dem Umgang und der Anwendung digitaler Medien sowie eine fachdidaktische Expertise, um diese sinnvoll einsetzen zu können (vgl. Wendeborn/Drogge/Kühn 2022). Aus fachdidaktischer Perspektive gilt es, nicht nur für das Fach Sport zukünftig weiter zu eruiieren, wie digitale Medien das fachliche Lernen und Üben unterstützen können, inwiefern neue fachbezogene Thematiken⁴ auftauchen und wie überfachliche Kompetenzen im Lichte der Digitalität entwickelt werden können (vgl. GFD 2018).

4 Es entstehen neue Räume und Sportaktivitäten, z. B. durch die Weiterentwicklung von Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR).

Literatur

- Bächle, Frank (2008): Sport im fächerübergreifenden Unterricht. Über die Wirkung der multimedialen Unterstützung bei motorischen Lernprozessen. In: *Sportunterricht* 57, H. 6, S. 186–192.
- Balz, Eckart/Neumann, Peter (2015): Mehrperspektivischer Sportunterricht. In: *Sportpädagogik*, H. 3+4.
- Bollnow, Otto Friedrich (1991): Vom Geist des Übens. Eine Rückbesinnung auf elementare didaktische Erfahrungen. 3. Auflage. Stäfa: Rothenhäuser Verlag.
- Bräutigam, Michael (2003): Sportdidaktik. Ein Lehrbuch in 12 Lektionen. Aachen: Meyer & Meyer.
- Brodtmann, Dieter/Dietrich, Knut/Jost, Eike/Landau, Gerhard/Scherler, Karlheinz/Trebels, Andreas Heinrich (1977): Sportpädagogik – Rückzug ins Denken oder Anleitung zum Handeln? In: *Zeitschrift für Sportpädagogik* 1, S. 8–37.
- Casey, Ashley/Jones, Benjamin (2011): Using digital technology to enhance student engagement in physical education. In: *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education* 2, H. 2, S. 51–66. <https://doi.org/10.1080/18377122.2011.9730351>
- Chang, Kuo EN/Zhang, Jia/Huang, Yang-Sheng/Liu, Tzu-Chien/Sung, Yao-Ting (2020): Applying Augmented Reality in Physical Education on Motor Skills Learning. In: *Interactive Learning Environments* 28, H. 6, S. 685–697.
- Conzelmann, Achim/Hänsel, Frank/Höner, Oliver (2013): Individuum und Handeln – Sportpsychologie. In: Güllich, Arne/Krüger, Michael (Hrsg.): Sport. Das Lehrbuch für das Sportstudium. Bachelor. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 269–335. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-37546-0>
- Dietrich, Knut/Dürnwächter, Gerhard/Schaller, Hans-Jürgen (1976): Die großen Spiele. Wuppertal: Putty.
- Drewes, Ole/Haasler, Andrea (2015): Verteidigung im Flag-Football. Das Verteidigungsspiel durch Einsatz von Tablet und Beamer effektiver gestalten. In: *Sportunterricht* 64, H. 7, S. 11–15.
- Ehni, Horst (2008): Üben. In: Balz, Eckhart/Wolters, Petra (Hrsg.): *Sportpädagogik. Sonderheft Schulsport: Didaktik und Methodik*. Hannover: Friedrich Verlag, S. 177–186.
- Erdmann, Ralf (2009): Leistungen fördern, beurteilen und beraten. In: Lange, Harald/Sinning, Silke (Hrsg.): *Handbuch Sportdidaktik*. 2. Auflage. Balingen: Spitta-Verlag, S. 154–171.
- Fahlenbock, Michael (2015): Zum Auftrag des Schulsports: Üben als Medium reflektierter Praxis. In: *Sportunterricht* 64, H. 9, S. 271–272.
- Funke, Jürgen (1987): Über den didaktischen Ansatz der Körpererfahrung. In: Peper, Dieter/Christmann, Erich (Hrsg.): *Zur Standortbestimmung der Sportpädagogik*. Schorndorf: Hofmann, S. 94–108.
- GFD = Gesellschaft für Fachdidaktik (2018): *Fachliche Bildung in der Digitalen Welt. Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik*. Hamburg: Universität Hamburg.
- Giese, Martin/Brinkmann, Malte (2021): Üben! In: *German Journal of Exercise and Sport Research* 51, S. 213–221. doi: 10.1007/s12662-021-00710-0
- Greve, Steffen/Thumel, Mareike/Jastrow, Florian/Schwedler, Anja/Krieger, Claus/Süßenbach, Jessica (2020): Digitale Medien im Sportunterricht – Mehrwerte und Herausforderungen interdisziplinärer Verzahnung. In: *Sportunterricht* 69, S. 493–497. <https://doi.org/10.30426/SU-2020-11-3>
- Grigoriou, Valentin (2015): Tanzen mit dem Tablet. In: *Sportunterricht* 64, H. 10, S. 1–3.
- Hildenbrandt, Eberhard/Scherer, Hans-Georg (2010): Wie Blinde zur Leichtathletik finden und was das für Sehende bedeutet. In: Giese, Martin (Hrsg.): *Sport- und Bewegungsunterricht mit Blinden und Sehbehinderten*. Band 2. Aachen: Meyer & Meyer, S. 59–74.
- Hoffmann, Joachim (1993): *Vorhersage und Erkenntnis*. Göttingen: Hogrefe.
- Hossner, Ernst-Joachim/Müller, Hermann/Voelcker-Rehage, Claudia (2013): Koordination sportlicher Bewegungen – Sportmotorik. In: Güllich, Arne/Krüger, Michael (Hrsg.): *Sport. Das Lehrbuch für das Sportstudium*. Bachelor. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 211–267. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-37546-0>
- James, William (1890): *The principles of psychology*. New York: Holt & Macmillan.
- Jastrow, Florian/Greve, Steffen/Thumel, Mareike/Diekhoff, Henrike/Süßenbach, Jessica (2022): Digital Technology in Physical Education – A Systematic Review of the Years 2009 to 2020. In: *German Journal of Exercise and Sport Research* 52, S. 504–528. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00848-5>

- Klafki, Wolfgang (2007): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. 6. Auflage. Weinheim und Basel: Beltz.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2017): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Berlin: KMK.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2021): Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie der „Bildung in der digitalen Welt“. Berlin: KMK.
- Koekoek, Jeroen/van Hilvoorde, Ivo (2018): Digital technology in physical education. Global perspectives. New York: Routledge.
- Kok, Marjan/Komen, Annet/van Capelleveen, Laurien/van der Kamp, John (2020): The effects of self-controlled video feedback on motor learning and self-efficacy in a Physical Education setting: an exploratory study on the shot-put. In: *Physical Education and Sport Pedagogy* 25, H. 1, S. 49–66. <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1688773>
- Kuhl, Julius (1983): Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle. Berlin: Springer.
- Küpper, Doris (1986): Üben – eine unterschätzte Selbstverständlichkeit des Sportunterrichts. In: *Sportunterricht* 35, H. 9, S. 325–332.
- Kurz, Dietrich (2000): Pädagogische Grundlagen des Schulsports in Nordrhein-Westfalen. In: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.): *Erziehender Schulsport. Pädagogische Grundlagen der Curriculumrevision in Nordrhein-Westfalen*. Bönen: Verl. für Schule und Weiterbildung Kettler, S. 9–55.
- Kurz, Dietrich (2008): Der Auftrag des Schulsports (1). In: *Sportunterricht* 57, H. 7, S. 211–218.
- Nowels, Russell G./Hewitt, Jennifer K. (2018): Improved Learning in Physical Education through Immediate Video Feedback. In: *Strategies* 31, H. 6, S. 5–9. <https://doi.org/10.1080/08924562.2018.1515677>
- O’Loughlin, Joe/Chróinin, Deirdre Ni/O’Grady, David (2013): Digital video: The impact on children’s learning experiences in primary physical education. In: *European Physical Education Review* 19, H. 2, S. 165–182. <https://doi.org/10.1177/1356336X13486050>
- Opitz, Christian/Fischer, Ulrich (2011): Medieneinsatz im Sportunterricht der Sekundarstufe II. In: *Sportunterricht* 60, H. 1, S. 2–7.
- Palao, Jose Manuel/Hastie, Peter Andrew/Cruz, Prudencia Guerrero/Ortega, Enrique (2015): The impact of video technology on student performance in physical education. In: *Technology, Pedagogy and Education* 24, H. 1, S. 51–63. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.813404>
- Potdevin, Francois/Vors, Olivier/Huchez, Aurore/Lamour, Matthieu/Davids, Keith/Schnitzler, Christophe (2018): How can video feedback be used in physical education to support novice learning in gymnastics? Effects on motor learning, self-assessment and motivation. In: *Physical Education and Sport Pedagogy* 23, H. 6, S. 559–574. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1485138>
- Prohl, Robert (2010): *Grundriss der Sportpädagogik*. 3., korrigierte Auflage. Wiebelsheim: Limpert.
- Prohl, Robert (2017a): Der Doppelauftrag des Erziehenden Sportunterrichts. In: Scheid, Volker/Prohl, Robert (Hrsg.), *Sportdidaktik. Grundlagen – Vermittlungsformen – Bewegungsfelder*. Wiebelsheim: Limpert, S. 64–84.
- Prohl, Robert (2017b): Vermittlungsformen im Erziehenden Sportunterricht. In: Scheid, Volker/Prohl, Robert (Hrsg.), *Sportdidaktik. Grundlagen – Vermittlungsformen – Bewegungsfelder*. Wiebelsheim: Limpert, S. 85–103.
- Rekik, Ghazi/Khacharem, Aimen/Belkhir, Yosra/Bali, Naila/Jarraya, Mohamed (2019): The instructional benefits of dynamic visualizations in the acquisition of basketball tactical actions. In: *Journal of Computer Assisted Learning* 35, H. 1, S. 74–81. <https://doi.org/10.1111/jcal.12312>
- Ruin, Sebastian/Stibbe, Günter (2016): Erziehender Sportunterricht und kompetenzorientierte Lehrpläne. In: Stibbe, Günter/Holzweg, Martin (Hrsg.), *Didaktik des Schulsports. Beiträge zu einer zeitgemäßen Diskussion*. Nachdruck von einzelnen, teilweise überarbeiteten Beiträgen zur Didaktik des Schulsports aus der Zeitschrift *Sportunterricht* aus den Jahren 1983 bis 2016. Schorndorf: Hofmann, S. 147–153.
- Scheid, Volker/Prohl, Robert (2012): *Sportdidaktik. Grundlagen – Vermittlungsformen – Bewegungsfelder*. Wiebelsheim: Limpert.
- Scherer, Hans-Georg (2001): Zwischen Bewegungslernen und Sich-Bewegen-Lernen. In: *Sportpädagogik* 23, H. 4, S. 1–24.

- Sheehan, Dwayne/Katz, Larry (2012): The impact of a six week exergaming curriculum on balance with grade three school children using the wii FIT+TM. In: *International Journal of Computer Science in Sport* 11, H. 3, S. 5–22.
- Sohnsmeyer, Jan (2011): Virtuelles Spiel und realer Sport: Über Transferpotenziale digitaler Sportspiele am Beispiel von Tischtennis. *Forum Sportwissenschaft*, Band 21. Hamburg: Feldhaus Verlag.
- Sohnsmeyer, Till/Sohnsmeyer, Jan (2014): Gerätturnen mit digitalen Medien. *Bewegungskorrektur im Sportunterricht mit Videofeedback*. In: *Sportpädagogik* 38, H. 5, S. 27–31.
- Söll, Wolfgang (1996): *Sportunterricht – Sport unterrichten*. Schorndorf: Hofmann.
- Stibbe, Günter (2011): Standards, Kompetenzen und Lehrpläne im Fach Sport – Einführung. In: Stibbe, Günter (Hrsg.), *Standards, Kompetenzen und Lehrpläne. Beiträge zur Qualitätsentwicklung im Sportunterricht*. Schorndorf: Hofmann, S. 11–15.
- Trogisch, Friedrich (1961): Die Hauptmethode ist das Üben. In: *Körpererziehung* 24, H. 12, S. 642–650.
- Tulodziecki, Gerhard/Grafe, Silke (2013): Digitale Medien und Schule aus medienpädagogischer Sicht – konzeptionelle Entwicklungen und empirische Forschung. In: Karpa, Dietrich/Eickelmann, Birgit/Grafe, Silke (Hrsg.), *Digitale Medien und Schule. Zur Rolle digitaler Medien in Schulpädagogik und Lehrkräftebildung*. Immenhausen: Prolog-Verlag, S. 11–35.
- Weir, Tony/Connor, Sean (2009): The use of digital video in physical education. In: *Technology, Pedagogy and Education* 18, H. 2, S. 155–171.
- Wendeborn, Thomas/Drogge, Lea/Kühn, Antonia (2022): Sportliche Bildung in der digitalen Welt. In: Frederking, Volker/Romeike, Ralf (Hrsg.), *Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Digitalisierung, Big Data und KI im Forschungsfokus von 15 Fachdidaktiken. Allgemeine Fachdidaktik Band 3*. Münster: Waxmann, S. 388–412.
- Wiemeyer, Josef/Wollny, Rainer (2017): Technik und Techniktraining. In: Hottenrott, Kuno/Seidel, Ilka (Hrsg.), *Handbuch Trainingswissenschaft – Trainingslehre*. Schorndorf: Hofmann, S. 263–290.
- Zühlke, Maren/Steinberg, Claudia (2020): Tanzen mit Mr. Griddle: Mithilfe einer App eine Choreografie kreieren. In: *Sport & Spiel* 20, H. 4, S. 17–21.

6. Brauchen Lehrkräfte Digital Data Literacy? Eine theoretische Auseinandersetzung mit Kompetenzen zum Umgang mit Daten aus digitalen Lernplattformen zum individualisierten Üben

Alina Hase, Poldi Kuhl und Franziska Greiner

Zusammenfassung

Digitale Lernplattformen können Lehrkräfte bei der individuellen Förderung ihrer heterogenen Schülerschaft unterstützen. Sie ermöglichen dies, indem sie Daten über die Lernprozesse der Schüler:innen sammeln, aufbereiten und den Lehrkräften zur Verfügung stellen. Diese Daten wiederum liefern Lehrkräften Informationen darüber, was den Schüler:innen schon gut gelingt oder wo noch Schwierigkeiten auftreten. Damit Lehrkräfte digitale Lernplattformen und die daraus resultierenden Daten vollumfänglich nutzen können, benötigen sie neben einer positiven Einstellung gegenüber diesen digitalen Daten auch Wissen und Fähigkeiten. Welche Kompetenzen konkret erforderlich sind, um Daten aus digitalen Lernplattformen für individualisiertes Üben zu nutzen, soll in diesem Beitrag theoretisch erarbeitet werden. Zum einen werden die Datenkompetenzen von Lehrkräften betrachtet, die in den letzten Jahren unter dem Begriff „Data Literacy“ definiert und untersucht wurden. Zum anderen ist die „Digital Literacy“ von Lehrkräften zu beleuchten, also digitale Kompetenzen, die beispielsweise in den Modellen TPACK oder DigCompEdu festgehalten werden. Im vorliegenden Beitrag werden die für die Nutzung von Daten relevanten Kompetenzen aus den beiden Kompetenzbereichen „Data Literacy“ und „Digital Literacy“ extrahiert und miteinander verzahnt. Der Beitrag schließt mit einem Definitionsversuch von „Digital Data Literacy“.¹

Schlüsselwörter: Data Literacy, Digital Literacy, digitale Lernplattformen, Individualisierung, Kompetenzmodelle, Lehrkräftebildung

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

Do Teachers Need Digital Data Literacy? A Theoretical Examination of Competencies for Dealing with Data from Digital Learning Platforms for Individualized Practice

Abstract

Digital learning platforms have the potential to provide teachers with individual support for their heterogeneous students. They enable this by collecting and processing data on learning processes and making it available to teachers. This data, in turn, offers teachers information about what students are already doing well or where they are still experiencing difficulties. In order to make full use of digital learning platforms and the resulting data, teachers need knowledge and skills in addition to a positive attitude towards data from digital learning platforms. The competencies that teachers need when dealing with data from digital learning platforms for individualized practice will be developed theoretically in this paper. To this end, fundamental theories from two disciplines will be drawn upon and related to each other: On the one hand, the usage of data from digital learning platforms is based on the data competencies of teachers, which have been defined and investigated under the term “data literacy” in recent years. On the other hand, the digital competencies of teachers, the so-called “digital literacy”, as conceptualized in models such as TPACK or DigCompEdu, are also likely to be relevant. The relevant competencies for the use of data from digital learning platforms will be derived from the two competency domains and combined with each other. The article concludes with a proposal for a definition of “digital data literacy”.

Keywords: Data Literacy, Digital Literacy, Digital Learning Platforms, Individualization, Competency Models, Teacher Education

Einleitung

Lehrkräfte begegnen in ihrem Unterricht einer sehr heterogenen Schülerschaft. Um dem Anspruch der inklusiven Unterrichtsgestaltung gerecht zu werden, gilt es für Lehrkräfte, auf die unterschiedlichen Bedarfe der Lernenden einzugehen und beispielsweise individualisierte Übungsformate anzubieten (vgl. Hebbecke et al. 2022, S. 4; KMK 2011, S. 5; Weidenhiller/Miesera/Nerdel 2020, S. 383). Für solch individualisierte Übungsphasen können Lehrkräfte im Schulalltag auf digitale Lernplattformen zurückgreifen (digital-gestütztes individualisiertes Üben; vgl. Heinen/Kerres 2015, S. 4; Lachner/Scheiter/Stürmer 2020, S. 70). Beim Üben mit digitalen Lernplattformen können die Übungssituationen an die heterogenen Lernbedarfe der Schüler:innen angepasst werden, indem beispielsweise die Übungsziele, -inhalte oder -zeiten variiert werden (vgl. Lindner/Schwab 2020, S. 2 f.; Prediger/Leuders 2016, S. 7; Schaumburg 2021, S. 136 f.). Demnach stellen digitale Lernplattformen im besten Fall unterschiedliche Übungsaufgaben, formatives Feedback für die Schüler:innen, die Zusammenfassung der Lernergebnisse in einer Lehrkräfteansicht und die Möglichkeit adaptiver Anpassungen zur Verfügung (vgl. Hase et al. 2022, S. 2). Wenn Lehrkräfte digitale Lernplattformen zum Üben nutzen, erhalten sie mit den Daten zum Lernverlauf ihrer Schüler:innen viele Informationen, um ihren Unterricht wiederum besser auf die jeweiligen Lernbedürfnisse zuschneiden zu können (vgl. Hebbecke et al. 2022, S. 2; Kippers et al. 2018b, S. 200; Prenger/Schildkamp 2018, S. 736). Wie in einer Zusammenstellung von Interventionsstudien sichtbar wurde, kann sich die Nutzung von Daten für unterrichtliche Entscheidungsprozesse positiv auf die Lernleistung der Schüler:innen auswirken (vgl. Visscher 2021, S. 7). Deshalb werden Forderungen lauter, Daten für eine adaptive Unterrichtsgestaltung zu verwenden (vgl. Blumenthal et al. 2021, S. 284; Krein/Schiefner-Rohs 2021, S. 5). Auch wenn Lehrkräfte im Rahmen ihres Unterrichts bereits viele Daten sammeln, führt dies nicht automatisch dazu, dass sie die Daten auch nutzen, um die individuellen Lernprozesse ihrer Schüler:innen zu begleiten (vgl. Mandinach/Schildkamp 2021, S. 6; Schildkamp 2019, S. 266). Der Grund hierfür kann u. a. ein Kompetenzmangel aufseiten der Lehrkräfte sein (vgl. Wilcox/Conde/Kowbel 2021, S. 2).

In den letzten Jahren wurden die Kompetenzen, die Lehrkräfte zur Gestaltung des Lehrens und Lernens befähigen, u. a. mithilfe des prominenten COACTIV-Modells beforscht (vgl. Baumert/Kunter 2011, S. 29 f.). Das theoretisch begründete, inzwischen auch empirisch geprüfte COACTIV-Modell stellt die relevanten Aspekte professioneller Kompetenz von Lehrkräften dar, die für die Anregung erfolgreicher Lernprozesse der Schüler:innen bedeutsam sind. Zu diesen Aspekten professioneller Kompetenz zählen das Professionswissen (Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisches und psychologisches Wissen, Organisationswissen und Beratungswissen), die Überzeugungen, Werthaltungen und Ziele, die motivationalen Orientierungen sowie die Selbstregulation einer Lehrkraft

(vgl. Baumert/Kunter 2011, S. 32). Ein genauerer Blick auf das pädagogische Wissen zeigt, dass hier auch Aspekte wie die Gestaltung von Lernprozessen, die Beachtung der Heterogenität der Schülerschaft und die Durchführung von Diagnostik aufgeführt werden (vgl. Voss et al. 2015, S. 190).

Ausgehend vom COACTIV-Modell lässt sich nun fragen, welche spezifischen Kompetenzen im Kontext des digital-gestützten individualisierten Übens erforderlich sind. Um digitale Lernplattformen einsetzen und die gewonnenen Daten nutzen zu können, benötigen Lehrkräfte sowohl Data Literacy als auch Digital Literacy (vgl. Blumenthal et al. 2021, S. 286; Kippers et al. 2018b, S. 202; Wilcox/Conde/Kowbel 2021, S. 2). Data Literacy und Digital Literacy werden als Schlüsselkompetenzen des 21. Jahrhunderts angesehen (vgl. Schüller/Busch 2019, S. 17; Lorenz 2018, S. 53). Mit fortschreitender Digitalisierung, auch im Bildungsbereich, wird es umso dringlicher, Data Literacy und Digital Literacy für Lehrkräfte zu definieren und sie in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung zu vermitteln (vgl. Altrichter/Moosbrugger/Zuber 2016, S. 257; Krein/Schiefner-Rohs 2021, S. 9). Diesem Bedarf folgend werden in diesem Beitrag die Konzepte Data Literacy und Digital Literacy zunächst vorgestellt und in der Lehrkräftebildungsforschung verortet, bevor anschließend deren Anwendbarkeit im Kontext des digital-gestützten individualisierten Übens exemplarisch geprüft und die Notwendigkeit einer Digital Data Literacy von Lehrkräften diskutiert wird.

Data Literacy

In Schule und Unterricht werden Daten erhoben, um Informationen zu gewinnen, Entscheidungen abzuleiten und langfristig die Qualität schulischer Prozesse zu verbessern (vgl. Schildkamp/Kuiper 2010, S. 482 f.; Schüller/Busch/Hindinger 2019, S. 26; Wurster/Richter/Lenski 2017, S. 629). Unter der datenbasierten Entscheidungsfindung (data-based decision making; DBDM) wird im bildungswissenschaftlichen Kontext die systematische Sammlung und Analyse von Daten als Grundlage für Bildungsentscheidungen verstanden (vgl. Hamilton et al. 2009, S. 5; Mandinach/Gummer 2016a, S. 14). Dabei ist die Nutzung von Daten für Entscheidungsprozesse im Bildungskontext nicht neu. Lehrkräfte beobachten beispielsweise im Unterricht, wie sich ihre Schüler:innen beteiligen oder wie sie Übungsaufgaben bewältigen können, und leiten hieraus weitere Unterrichtsschritte ab (vgl. Mandinach/Gummer 2016a, S. 2).

Allgemein lassen sich Daten als eine Reihe objektiver Fakten über Ereignisse definieren (vgl. Davenport/Prusak 1998, S. 2). Diese Daten enthalten zunächst keine Wertung. Im schulischen Zusammenhang kann dies z. B. die Anzahl richtig und falsch gelöster Übungsaufgaben sein (vgl. Lai/Schildkamp 2013, S. 10). Nach Analyse, Interpretation und Kontextualisierung werden aus den Daten Informationen generiert, die eine Bedeutung und einen Zweck haben können (vgl. Schildkamp/

Kuiper 2010, S. 482). So weisen zwei von sechs richtig gelöste Übungsaufgaben nach kriterialer Bezugsnorm beispielsweise darauf hin, dass Schüler:innen noch Schwierigkeiten mit der erlernten Thematik haben. Im Rahmen der DBDM wird ein „breiter“ Datenbegriff verwendet, der Daten zur (Lern-)Ausgangslage, zu den Kontextbedingungen, zum (Lern-)Prozess und zu den (Lern-)Ergebnissen umfasst (vgl. Mandinach/Schildkamp 2021, S. 7). DBDM bezieht sich somit auf verschiedene Ebenen der Schulpraxis: die Schulsystemebene, die Schulebene, die Klassenebene und die Schüler:innenebene. Darüber hinaus schließt DBDM quantitative und qualitative, formelle und informelle Daten ein (vgl. Blumenthal et al. 2022, S. 284 f.; Lai/Schildkamp 2013, S. 10 f.; Mandinach/Schildkamp 2021, S. 4).

Auch wenn der Mehrwert von DBDM für die Unterrichtsentwicklung bereits herausgestellt wurde, treffen Lehrkräfte ihre Entscheidungen überwiegend auf Grundlage der eigenen Intuition und persönlicher Erfahrungen (vgl. Prenger/Schildkamp 2018, S. 734 f.), obwohl mehr und regelmäßiger Daten gesammelt werden. Zu verweisen ist beispielsweise auf die häufigere Durchführung von Lernstandserhebungen oder den zunehmenden Einsatz digitaler Lernplattformen mit verschiedenen Übungsformaten (vgl. Krein/Schiefner-Rohs 2021, S. 8; Mandinach/Schildkamp 2021, S. 7). Digitale Technologien können Lehrkräften helfen, Daten zu ihren Schüler:innen zu erheben, diese (mit)auszuwerten und instruktionale Schritte abzuleiten (vgl. Hebbecke et al. 2022, S. 7; Krein/Schiefner-Rohs 2021, S. 6; Schaumburg 2021, S. 149; Schildkamp 2019, S. 263). Trotz der technologischen Unterstützung müssen Lehrkräfte dabei wissen, *wie* sie die Daten nutzen können, wofür wiederum Data Literacy benötigt wird. Data Literacy gilt als basale Kompetenz des 21. Jahrhunderts (vgl. Schüller/Busch/Hindinger 2019, S. 16). Demnach sollen alle Mitglieder einer Gesellschaft auf einen kritischen Umgang mit verschiedenen Datenarten vorbereitet werden, wozu Kompetenzen wie das Sammeln, Auswählen, Verwalten und Auswerten von Daten benötigt werden (vgl. Ridsdale et al. 2015, S. 8). Dabei weist Data Literacy Schnittmengen mit anderen Kompetenzen wie Information Literacy, Digital Literacy oder Media Literacy auf (vgl. Ridsdale et al. 2015, S. 9).

Spezifisch für den Bildungskontext wird „Data Literacy for Teaching“ definiert als

“ability to transform information into actionable instructional knowledge and practices by collecting, analyzing, and interpreting all types of data (assessment, school climate, behavioral, snapshot, longitudinal, moment-to-moment, etc.) to help determine instructional steps. It combines an understanding of data with standards, disciplinary knowledge and practices, curricular knowledge, pedagogical content knowledge, and an understanding of how children learn.” (Mandinach/Gummer 2016b, S. 367)

Diese Definition enthält nahezu alle Aspekte der allgemeinen Definition von Data Literacy und benennt darüber hinaus das Ziel der Datennutzung. So sollen

Daten im schulischen Kontext effektiv für Entscheidungen zur Unterrichtsplanung, -gestaltung und -reflexion herangezogen werden. Die Lehrkräfte können mithilfe der Daten mehr über die individuellen Bedarfe der einzelnen Schüler:innen erfahren und den Unterricht entsprechend anpassen. So kann ein inklusiver Unterricht gestaltet werden, in dem *alle* Kinder individuell gefördert werden (vgl. Mandinach/Gummer 2013, S. 30 ff.).

Wie in der Definition von Mandinach und Gummer (2016b, S. 367) festgehalten, sollte die Vermittlung von Data Literacy mit fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen sowie pädagogischem Wissen verknüpft werden (vgl. Altrichter/Moosbrugger/Zuber 2016, S. 255; Kippers et al. 2018a, S. 28; Mandinach/Gummer 2016a, S. 12). Erhalten Lehrkräfte zudem Informationen über den Kontext der Daten, können sie diese in Bezug zu den Lernzielen setzen, auswerten, interpretieren, nächste Unterrichtsschritte ableiten und auf diese Weise effektiv nutzen (vgl. Mandinach/Gummer 2016b, S. 369; Wilcox/Conde/Kowbel 2021, S. 2). Ausgehend von dem Grundgedanken effektiver Datennutzung haben Mandinach und Gummer (2016b, S. 369) einen Kompetenzrahmen für die unterrichtliche Data Literacy von Lehrkräften aufgestellt. Dieser umfasst zum einen grundlegende Wissensbereiche wie fachliches Wissen, curriculares Wissen, fachdidaktisches Wissen, allgemeines pädagogisches Wissen, Wissen über die Lernenden und ihre Eigenschaften, Wissen über den Bildungskontext sowie Wissen über die pädagogischen Ziele, Zwecke und Werte. Zum anderen enthält der Kompetenzrahmen eine spezifische Data Literacy, die sich in fünf Bereiche unterteilen lässt, die gleichzeitig den Ablauf der Datennutzung beschreiben (Datennutzungskreislauf). Am Anfang der Datennutzung (1) steht die Identifikation eines Problems und die daraus resultierende Festlegung von Fragen, die durch die Datennutzung beantwortet werden sollen. Hierbei gilt es auch, den Kontext der Ausgangssituation zu beachten, ggf. andere Personen einzubeziehen und die Privatsphäre der Schüler:innen zu wahren. Sobald die grundlegenden Bedingungen geklärt sind, kann die Lehrkraft mit der tatsächlichen Datennutzung starten, die zunächst die (2) Gewinnung und Aufbereitung der Daten umfasst. Diese reicht von der Auswahl möglicher (analoger und technologiebasierter) Datenquellen, über das Verständnis der Datengewinnung, die Beurteilung der Datenqualität bis hin zum Datenmanagement und zur Datenanalyse. Letztere stellt einen Kernaspekt der Data Literacy dar. Ausgehend von der Datenanalyse gilt es dann, (3) die Daten in Informationen umzuwandeln. Erst durch die Interpretation der Daten wird deren Bedeutung generiert. Hierfür ist entscheidend, dass Lehrkräfte Informationen aus Grafiken, Tabellen oder anderen Präsentationsformen korrekt ablesen und deuten können. Außerdem ist an dieser Stelle der unterrichtliche Kontext einzubeziehen, um den inhaltlichen Gehalt der Daten einordnen zu können. Mit den gewonnenen Informationen treffen Lehrkräfte (4) eine Entscheidung über weitere instruktionale Schritte. Nach deren Umsetzung erfolgt schließlich (5) die Evaluation. Hier reflektieren die Lehrkräfte,

ob sich die ausgewählten instruktionalen Schritte auf das zu Beginn identifizierte Problem ausgewirkt haben, welche Veränderungen sich in ihrem Unterricht und in der Leistung der Schüler:innen dadurch zeigten und ob ggf. ein erneuter Durchlauf des geschilderten Kreislaufs notwendig wird. Die Datennutzung ist demnach nicht zwangsläufig ein einmaliger Prozess. Vielmehr wird mit einer kontinuierlichen und wiederholten Datennutzung, beispielsweise in Form digitaler Übungsaufgaben, das Ziel verfolgt, die Entwicklung der Schüler:innen und des Unterrichts langfristig zu erfassen und so einen möglichst auf die Bedarfe aller Lernenden angepassten Unterricht zu gestalten. Die von Mandinach und Gummer (2016b, S. 369) vorgenommene Einteilung der Data Literacy in fünf Teilschritte lässt sich leicht abgewandelt auch in anderen theoretischen Konzeptionen und empirischen Studien zu Data Literacy und DBDM wiederfinden (vgl. u. a. Kippers et al. 2018a, S. 21; Lai/Schildkamp 2013, S. 16; Wolff et al. 2017, S. 13).

In Studien zur Data Literacy von Lehrkräften zeigte sich, dass es Lehrkräften schwerfällt, Daten (effektiv) für ihre Unterrichtsgestaltung zu nutzen (vgl. Hebbecke et al. 2022, S. 9; Mandinach/Schildkamp 2021, S. 6; Prenger/Schildkamp 2018, S. 735). Vermutlich werden sie bisher noch nicht ausreichend darauf vorbereitet (vgl. Altrichter/Moosbrugger/Zuber 2016, S. 255; Blumenthal et al. 2021, S. 294; Mandinach/Gummer 2016a, S. 11; Wilcox/Conde/Kowbel 2021, S. 5). Dabei lässt sich aus theoretischen Erkenntnissen und explorativen Studien schlussfolgern, dass der Erwerb von Data Literacy schon in der Lehrkräfteausbildung beginnen sollte, sodass Lehrkräfte bereits vor der Berufspraxis etwas über Datennutzung erfahren (vgl. Blumenthal et al. 2021, S. 295; Mandinach/Gummer 2016b, S. 367). Diese Kompetenzen gilt es dann, im Rahmen der beruflichen Tätigkeit weiter systematisch zu trainieren (vgl. Mandinach/Gummer 2013, S. 34). Um Data Literacy niedrigschwellig und interdisziplinär in die Lehrkräftebildung zu integrieren, können bestehende Lehr-Lern-Angebote genutzt werden (vgl. Bandtel/Kauz/Weißker 2021, S. 398, 409). Hebbecke und Kolleg:innen (2022, S. 10) berichten zudem über erste Studien, die darauf hinweisen, dass intensive Aus- und Fortbildungsveranstaltungen mit theoretischem Input, Gruppendiskussionen und Beratung notwendig sind, um die Data Literacy von Lehrkräften zu fördern. Ebenso können praktische Interventionen zum Umgang mit Daten die Data Literacy von Lehrkräften stärken (vgl. Keuning/Van Geel/Visscher 2017, S. 37). Die anwendungsorientierte Vermittlung von Data Literacy bietet zudem den Vorteil, dass (angehende) Lehrkräfte eigene Erfahrungen mit echten Daten sammeln können (vgl. Bandtel/Kauz/Weißker 2021, S. 398 f.). Eine Mixed-Method-Interventionsstudie zeigte jedoch, dass Lehrkräfte nach einer Daten-Nutzungs-Intervention zwar über das Wissen verfügen, wie sich aus Daten instruktionale Schritte ableiten lassen, dass sie dieses Wissen aber nicht zwangsläufig in ihrem Unterricht umsetzen (vgl. Kippers et al. 2018a, S. 29). Vermutlich hängt die Nutzung von Daten also nicht nur von der Kompetenz der

Lehrkräfte ab, sondern auch von ihren Einstellungen, ihren Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Gewohnheiten bezüglich der Datennutzung. Dies geht aus theoretischen Konzeptionen (vgl. Altrichter/Moosbrugger/Zuber 2016, S. 254 f.; Mandinach/Gummer 2016b, S. 372) und empirischen Studien hervor (vgl. Hase et al. 2022, S. 11 f.; Kippers et al. 2018b, S. 209; Prenger/Schildkamp 2018, S. 747).

Digital Literacy

Die Forderung nach dem Einbezug digitaler Technologien in den Unterricht wird vor dem Hintergrund der fortschreitenden Digitalisierung und der Erfahrungen mit Schulschließungen während der Corona-Pandemie immer lauter (vgl. Eickelmann/Maaz 2021, S. 91 f.; Lachner/Scheiter/Stürmer 2020, S. 67). Dennoch nutzen Lehrkräfte in Deutschland verhältnismäßig selten digitale Technologien in ihrem Unterricht, wie die repräsentative internationale Vergleichsstudie „International Computer and Information Literacy Study“ (ICILS) zeigte (vgl. Eickelmann/Drossel 2020, S. 349). Damit Lehrkräfte digitale Technologien wie Lernplattformen in ihren Unterricht integrieren, müssen drei Grundvoraussetzungen erfüllt sein: (1) die Verfügbarkeit der Technologie, (2) eine positive Einstellung gegenüber der Technologie und ihrer Nutzung sowie (3) das Vorhandensein der benötigten Kompetenzen (Will-Skill-Tool; vgl. Backfisch et al. 2020, S. 4; Petko 2012, S. 35 f.). Im Rahmen dieses Beitrags werden insbesondere die benötigten Kompetenzen zur Integration digitaler Lernplattformen näher betrachtet.

Ursprünglich wurde Digital Literacy definiert als

“a set of skills to access the internet, find, manage and edit digital information; join in communications, and otherwise engage with an online information and communication network. Digital literacy is the ability to properly use and evaluate digital resources, tools and services, and apply it to lifelong learning processes.” (Gilster 1997, S. 220)

Diese Definition bezieht Digital Literacy nicht speziell auf schulische Bildung, sondern beschreibt sie in ihrer allgemeingültigen gesellschaftlichen Bedeutung. Digital kompetente Personen sollen effektiv, souverän und kritisch mit digitalen Technologien umgehen und sich dadurch in einer digital-geprägten Welt zurechtfinden können (vgl. Europäische Kommission 2018, S. 8; Ferrari 2012, S. 3 f.). Um dieses Ziel zu erreichen, sind nach dem theoretisch-konzeptuellen europäischen Referenzrahmen für Digital Literacy (DigComp) Kompetenzen in fünf Bereichen erforderlich: „Informations- und Datenkompetenz; Kommunikation und Zusammenarbeit; Erstellung digitaler Inhalte; Sicherheit und Wohlergehen; und Problemlösung“ (Europäische Kommission 2018, S. 8). Innerhalb der fünf Bereiche wird beispielsweise auf Kompetenzen zur Sammlung,

Organisation und Analyse von Daten, zur Kommunikation mithilfe digitaler Medien unter Beachtung der Diversität, zur Beachtung von Aspekten wie Lizenzierung und Datenschutz bei der Erstellung und Nutzung digitaler Inhalte sowie zur Nutzung digitaler Tools zur Prozess- und Produktoptimierung verwiesen. Im Hinblick auf den schulischen Kontext gibt es wiederum spezifischere Kompetenzrahmen und -modelle. Diese legen fest, welche Kompetenzen Lehrkräfte benötigen, um digitale Technologien effektiv in ihren Unterricht einzubinden. Die prominentesten Kompetenzrahmen und -modelle für Lehrkräfte werden nachfolgend vorgestellt.

Vor dem Hintergrund der fortschreitenden Digitalisierung wurde von der Kultusministerkonferenz in Zusammenarbeit mit Expert:innen verschiedener Disziplinen eine Strategie zur „Bildung in der digitalen Welt“ konzipiert. Darin wird der stärkere Einbezug digitaler Technologien in die schulische und berufliche Bildung gefordert. Zudem wird definiert, was Digital Literacy für Lernende und für Lehrende ausmacht (vgl. KMK 2016, S. 8f.). Dabei werden sechs Kompetenzbereiche für Lernende unterschieden: (1) Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren; (2) Kommunizieren und Kooperieren; (3) Produzieren und Präsentieren; (4) Schützen und sicher Agieren; (5) Problemlösen und Handeln; (6) Analysieren und Reflektieren (vgl. KMK 2016, S. 16 ff.). Die für Lehrkräfte notwendigen Kompetenzen werden hingegen weniger konkret beschrieben, verweisen aber auf die Bereiche Mediendidaktik, Medienerziehung, Medienethik und medienbezogene Schulentwicklung (vgl. KMK 2016, S. 26 ff.). Damit Lehrkräfte digitale Technologien in ihrem Unterricht nutzen können, wird die Weiterentwicklung der eigenen Medienkompetenz als grundlegend angesehen. Darüber hinaus benötigen Lehrkräfte Medienkompetenz, um mit medienerzieherischen Konzepten den Kompetenzerwerb der Schüler:innen zu unterstützen. Zudem sind Kompetenzen zur Auswahl geeigneter Materialien und Programme erforderlich, insbesondere da das Angebot an digitalen Technologien und Bildungsmedien stetig wächst. Beim Einsatz digitaler Technologien sollten Lehrkräfte individuelle Voraussetzungen der Lernenden berücksichtigen und demnach verschiedene Lerngelegenheiten (individualisiert, selbstgesteuert, kollaborativ) ermöglichen. Ein weiteres Ziel ist, dass Schüler:innen eigene kreative Erfahrungen mit digitalen Technologien machen können. Daher benötigen Lehrkräfte auch Wissen über Datenschutz, Datensicherheit, Urheberrecht und Jugendmedienschutz, um selbst mit digitalen Technologien und mit digitalen Daten sicher umgehen, dies aber auch für ihre Schüler:innen gewährleisten zu können. Die letzten zwei Aspekte gehen über den Unterricht hinaus, denn Lehrkräfte werden hier aufgefordert, Kooperationen mit schulischen und außerschulischen Expert:innen einzugehen und so ihre unterrichtliche Nutzung digitaler Technologien weiterzuentwickeln. Zudem werden Lehrkräfte angehalten, sich selbst fort- und weiterzubilden und sich mit aktuellen Forschungserkenntnissen zur digitalen Bildung zu beschäftigen. Neben dieser von der Kultusministerkonferenz für Lehrkräfte vorgeschlagenen Digital Literacy

existieren internationale Kompetenzrahmen und -modelle, die auch im Kontext deutschsprachiger Forschung und Lehre rezipiert werden.

Das von Mishra und Koehler (2006, S. 1020 ff.) theoretisch aufgestellte Modell Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK/TPACK) umfasst mehrere Wissensgebiete, die Lehrkräfte zur effektiven Nutzung digitaler Technologien befähigen (vgl. Koehler/Mishra/Cain 2017, S. 13). Aufbauend auf Shulman (1986) beinhaltet das TPACK-Modell Fachwissen (content knowledge; CK) – das Wissen über die zu unterrichtenden Themen – und pädagogisches Wissen (pedagogical knowledge; PK) – das Wissen über Methoden und Prozesse des Lehrens und Lernens – sowie darüber hinaus die Verbindung beider Wissensdomänen, d. h. das fachdidaktische Wissen (pedagogical content knowledge; PCK). Hinzu kommt im Kompetenzrahmen von Mishra und Koehler (2006, S. 1024) das technologische Wissen (technology knowledge; TK), das sich auf analoge Technologien wie Tafeln und Bücher, aber auch auf digitale Technologien wie Lernvideos und Lernplattformen bezieht. Auch dieser Wissensbereich weist wiederum Schnittmengen mit den anderen zwei Bereichen auf, sodass das technologisch fachliche Wissen (technological content knowledge; TCK), das technologisch pädagogische Wissen (technological pedagogical knowledge; TPK) und das technologisch fachdidaktische Wissen (technological pedagogical content knowledge; TPACK) ergänzt werden. Dabei betrachtet das TCK, inwiefern Inhalte durch die Nutzung von Technologien verändert werden, wohingegen der Einfluss der Technologien auf die Pädagogik im TPK fokussiert wird. In der Wissensdomäne TPACK kommt das gesamte erforderliche Wissen zusammen, das Lehrkräfte für einen guten Unterricht mit Technologien benötigen (vgl. Koehler/Mishra/Cain 2017, S. 16; Mishra/Koehler 2006, S. 1029).

Das TPACK-Modell wurde bereits in Forschung und Lehre angewendet und weiter adaptiert (vgl. Falloon 2020, S. 2452; Foulger et al. 2017, S. 419; Herzig/Martin 2018, S. 94; Lachner/Scheiter/Stürmer 2020, S. 72). Beispiele hierfür sind das Modell DPACK (Digital Pedagogical Content Knowledge; vgl. Döbeli Honeyger 2021, S. 416 ff.) oder auch der Kompetenzrahmen „Teacher Digital Competence“ (vgl. Falloon 2020, S. 2459).

Noch etwas konkreter in der Ausgestaltung der Kompetenzen ist der theoretisch-konzeptuelle Kompetenzrahmen „DigCompEdu“, der sich auf die Digital Literacy von Lehrenden konzentriert und als Grundlage für die Entwicklung weiterer digitaler Kompetenzmodelle in spezifischen Kontexten dient. Lehrkräfte sollen demnach in der Lage sein, ihre Lehre durch die Potenziale digitaler Technologien zu verbessern (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 5 f.). Dabei werden die beruflichen, pädagogischen und didaktischen Kompetenzen der Lehrenden sowie solche zur Förderung von Kompetenzen der Lernenden in sechs Bereiche zusammengefasst: (1) berufliches Engagement, (2) digitale Ressourcen, (3) Lehren und Lernen, (4) Evaluation, (5) Lernerorientierung, (6) Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 12). Insgesamt umfasst

der DigCompEdu 22 Kompetenzen, die jeweils auf sechs Stufen von Einsteiger:innen bis Vorreiter:innen reichen (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 12). Insbesondere die Bereiche zwei bis fünf, die den pädagogisch-didaktischen Kern des Modells des DigCompEdu bilden, sind für das digital-gestützte individualisierte Üben wichtig und werden daher näher erläutert. Der zweite Bereich – digitale Ressourcen – beschreibt die Kompetenzen zur Auswahl, Erstellung und Organisation digitaler Technologien (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 16). Der dritte Bereich – Lehren und Lernen – widmet sich der Planung, wie digitale Technologien im Unterricht eingesetzt werden können (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 16 f.). Mit dem vierten Bereich – Evaluation – wird eine umfassende Nutzung der digitalen Technologien angestrebt, sodass von der Lehrkraft auch Kompetenzen im Umgang mit Feedback und Daten aus digitalen Technologien gefordert werden (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 17 f.). Im fünften Bereich – Lernerorientierung – wird der entscheidende Mehrwert digitaler Technologien hervorgehoben, sie zum Individualisieren und Differenzieren einzusetzen. Es werden u. a. Kompetenzen vorgestellt, die Lehrkräfte dazu befähigen, die digitale Teilhabe aller Lernenden zu sichern, Lernende aktiv in den Unterricht einzubinden und verschiedene Lernbedürfnisse zu bedienen (vgl. Redecker/Punie 2019, S. 18 f.).

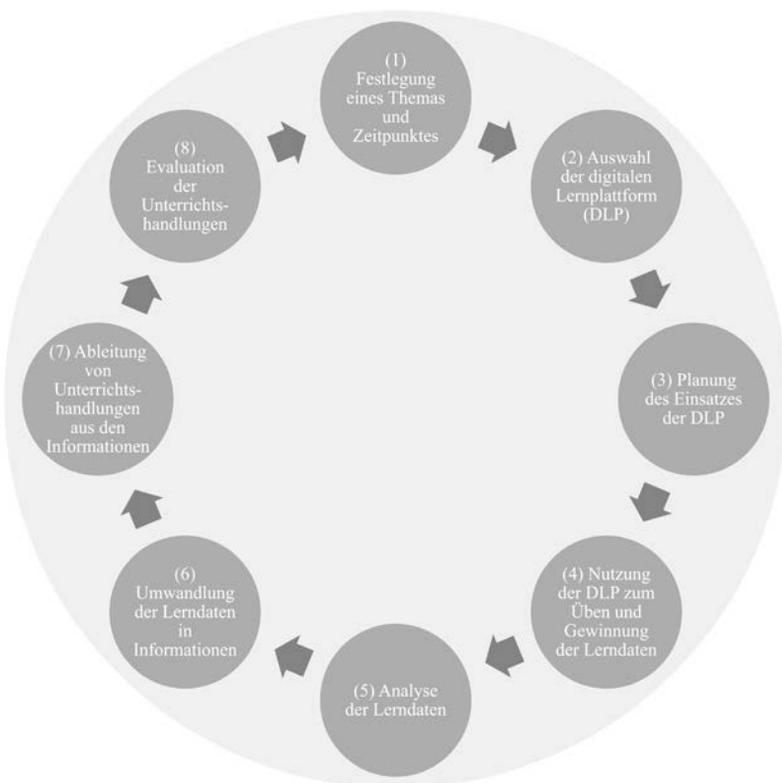
An dieser Stelle sollen weitere Kompetenzrahmen und -modelle zur digitalen Bildung wie Digi.kompP (vgl. Brandhofer et al. 2016), DigitalBildung (vgl. Krumsvik, 2014), ICT Competency Framework for Teachers (vgl. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2011) oder M³K (vgl. Herzog/Martin 2018) erwähnt werden. Sie unterscheiden sich zwar in Details, aber nicht grundlegend von den vorgestellten Kompetenzrahmen und werden daher hier nicht eingehend beschrieben. Eine Zusammenfassung vorgestellter und weiterführender Kompetenzmodelle zur Digital Literacy findet sich beispielsweise bei Falloon (2020) oder Nguyen und Habók (2023).

Die Lehrkräftebildung, also die Aus- und Fortbildung von Lehrkräften, muss sicherstellen, dass Lehrkräfte Digital Literacy erwerben und digitale Technologien langfristig effektiv in ihren Unterricht einbinden können (vgl. Eickelmann/Drossel 2020, S. 349). Dieser Kompetenzerwerb muss bereits im Studium beginnen, damit die Lehrkräfte zukünftig digitale Technologien zum Lehren und Lernen anwenden können (vgl. KMK 2016, S. 24 f.). Dabei ist die Vermittlung von Digital Literacy nicht die Aufgabe einzelner Studienfächer, sondern aller Ausbilder:innen gemeinsam (vgl. Foulger et al. 2017, S. 436 f.). Außerdem wird in Modellen wie TPACK angenommen, dass sich Digital Literacy nicht isoliert vermitteln lässt, sondern zur Fachwissenschaft und zur Fachdidaktik Bezugspunkte hergestellt werden müssen (vgl. Schmid/Krannich/Petko 2020, S. 121). Der Erwerb von Digital Literacy ist aber nicht nur im Studium zu verankern, sondern sollte sich durch alle Phasen der Lehrkräftebildung ziehen und Theorie und Praxis miteinander verzahnen (vgl. KMK 2016, S. 25; Lorenz 2018, S. 64).

Digital Data Literacy

Der Erwerb von Data Literacy und Digital Literacy im Rahmen der Lehrkräftebildung soll die Qualität schulischer Bildung verbessern. Wie anfänglich herausgestellt, bietet das digital-gestützte Üben, das auch die Nutzung von Lerndaten umfasst, Potenziale für den angemessenen Umgang mit den heterogenen Bedürfnissen der Lernenden. Inwiefern die dargestellten Kompetenzmodelle ausreichen, um Lehrkräfte auf die Nutzung digitaler Daten für die Gestaltung individualisierten Übens vorzubereiten, oder ob es weiterer spezifischer Kompetenzen bedarf, soll entlang eines Beispiels zur Nutzung digitaler Lernplattformen beleuchtet werden (vgl. Abb. 1).

Abb. 1: Kreislauf der Nutzung von Daten aus digitalen Lernplattformen zum individualisierten Üben (eigene Darstellung)



Entschließt sich eine Lehrkraft dazu, eine digitale Lernplattform zum individualisierten Üben in ihrem Unterricht einzusetzen, muss sie zunächst überlegen, (1) welches Thema und welcher Zeitpunkt im Lernverlauf geeignet sein könnten. Das dafür notwendige fachliche, fachdidaktische und pädagogische Wissen wird bei

der Modellierung von Data Literacy und teilweise auch von Digital Literacy mitgedacht, wie in den vorherigen Darstellungen sichtbar wurde (vgl. Mandinach/Gummer 2016b, S. 369; Mishra/Koehler 2006, S. 1021). Darüber hinaus muss die Lehrkraft (2) eine geeignete digitale Lernplattform auswählen (DigCompEdu, digitale Ressourcen, vgl. Redecker/Punie 2019, S. 16). Bei der Vielzahl existierender Lernplattformen gilt es, den Kontext des Einsatzes, d.h. die Lernvoraussetzungen, im Blick zu behalten. Die Lehrkraft muss bei der Auswahl der Lernplattform also fachliche, fachdidaktische und pädagogische Anforderungen berücksichtigen (TPACK, vgl. Mishra/Koehler 2006, S. 1029). Insbesondere ist es dabei wichtig, die Heterogenität der Schülerschaft zu beachten. Im Idealfall bedenkt die Lehrkraft von Anfang an, ob sich die Lernplattform auch dafür eignet, Lerndaten zu den Schüler:innen zu gewinnen, sodass Informationen über deren Bedarfe gesammelt werden können (Datennutzungskreislauf, vgl. Mandinach/Gummer 2016b, S. 369; DigCompEdu, Evaluation/Lernerorientierung, vgl. Redecker/Punie 2019, S. 17 ff.). Wenn sich die Lehrkraft für eine digitale Lernplattform entschieden hat, folgt (3) die konkrete Planung des Einsatzes zum individualisierten Üben im Unterricht, wofür die Lehrkraft Übungsaufgaben jeweils für ihre Schüler:innen auswählen kann (DigCompEdu, Lehren und Lernen/Lernerorientierung, vgl. Redecker/Punie 2019, S. 16, 18 f.; Mediendidaktik, vgl. KMK 2016, S. 26 f.; TPACK, vgl. Mishra/Koehler 2009, S. 1029). Für (4) die Nutzung der digitalen Lernplattform im Unterricht muss die Lehrkraft ihren Schüler:innen Digital Literacy vermitteln und sie bei technischen Fragen begleiten können (DigCompEdu, Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden, vgl. Redecker/Punie 2019, S. 19; Medienziehung, vgl. KMK 2016, S. 27; TPACK, TK, vgl. Mishra/Koehler 2009, S. 1024). Nach dem Einsatz der digitalen Lernplattform im Unterricht erhält die Lehrkraft Einblick in die Ergebnisse, die die Schüler:innen jeweils bei den Übungen erzielt haben. Zwar wird der Lehrkraft die Gewinnung und Aufbereitung der Daten durch die Lernplattform erleichtert, dennoch muss sie (5) die Daten analysieren, (6) in Informationen umwandeln und (7) Unterrichtshandlungen hieraus ableiten (Datennutzungskreislauf, vgl. Mandinach/Gummer 2016b, S. 369; DigCompEdu, Evaluation, vgl. Redecker/Punie 2019, S. 17 f.). Die Lehrkraft kann beispielsweise für einzelne Schüler:innen zusätzliche oder differenzierte Übungsaufgaben auswählen oder weitere Maßnahmen zur individuellen Förderung bestimmen. Bei der Interpretation der Daten und der Ableitung instruktorischer Schritte muss erneut der unterrichtliche Kontext berücksichtigt werden. Um das (8) Gelingen der abgeleiteten Maßnahmen zu überprüfen, kann die Lehrkraft erneut Übungsaufgaben in der Lernplattform von den Schüler:innen bearbeiten lassen und den Datennutzungskreislauf wiederholt durchlaufen. Bei dem gesamten Prozess der Datennutzung ist es Aufgabe der Lehrkraft, die Sicherheit der Daten im Sinne des Datenschutzes zu gewährleisten (DigCompEdu, digitale Ressourcen, vgl. Redecker/Punie 2019, S. 16; Medienethik, vgl. KMK 2016, S. 27 f.).

Die exemplarische Darstellung der Nutzung von digitalen Lernplattformen und der dadurch gewonnenen Daten zum individualisierten Üben verdeutlicht, dass

Lehrkräfte vielfältige Kompetenzen benötigen. Neben den fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Kompetenzen – die auch sonst zur Unterrichtsgestaltung notwendig sind und sich bereits in bildungswissenschaftlichen Modellen wie COACTIV als relevant erwiesen (vgl. Baumert/Kunter 2011, S. 32) – sind Aspekte der Data Literacy und der Digital Literacy erforderlich, damit Lehrkräfte digitale Übungsprozesse und die damit verbundene fortlaufende Beobachtung des Lernstandes der Schüler:innen erfolgreich etablieren können. Auch hier ergeben sich Anknüpfungspunkte zum COACTIV-Modell, insbesondere zum pädagogischen Wissen (vgl. Voss et al. 2015, S. 190). Digital Literacy befähigt Lehrkräfte zur Nutzung digitaler Lernplattformen und bezieht dabei auch in Ansätzen die Nutzung von Daten mit ein. Allerdings bedarf es zum Verständnis einer vollumfänglichen Nutzung von Daten im Sinne von DBDM wiederum spezifischer Data Literacy. Diese umfasst laut Definition alle Typen von Daten (vgl. Mandinach/Gummer 2016b, S. 367) – somit auch digitale Daten. Dass aber auch Data Literacy um Digital Literacy ergänzt werden sollte, zeigt beispielsweise der bislang wenig beachtete Aspekt des Datenschutzes, der aber durch die Nutzung digitaler Daten zunehmend an Bedeutung gewinnt. Erste Bestrebungen, Data Literacy und Digital Literacy zu vereinen, stellen Cui und Zhang (2022) mit ihrem TDL-TPACK Kompetenzmodell vor, das auf theoretisch-konzeptuellen Überlegungen und Interviews mit Lehrkräften basiert. Darin werden die Komponenten des TPACK-Modells mit Data Literacy (teacher data literacy; TDL) verzahnt (vgl. Cui/Zhang 2022, S. 7).

Schlussfolgerungen für die Lehrkräftebildung und -forschung

In diesem Beitrag wird auf Grundlage einer Übersicht und Zusammenführung bedeutender Modelle argumentiert und angenommen, dass Lehrkräfte für einen produktiven Umgang mit Daten aus digital-gestützten Übungsprozessen sowohl Data Literacy als auch Digital Literacy benötigen. Der Lehrkräftebildung wird eine hohe Bedeutung für den Erwerb von Data Literacy und Digital Literacy und somit einer Nutzung von digitalen Technologien und Daten zugeschrieben (vgl. u. a. Blumenthal et al. 2021, S. 295; Eickelmann/Drossel 2020, S. 349; Mandinach/Gummer 2016b, S. 367). Data Literacy und Digital Literacy sollten dabei zusammen mit fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Aspekten anwendungsorientiert in Theorie und Praxis vermittelt werden. Dies macht den Kompetenzerwerb in beiden Bereichen zu einer Querschnittsaufgabe für die gesamte Lehrkräftebildung (vgl. Keuning/Van Geel/Visscher 2017, S. 37; Schmid/Krannich/Petko 2020, S. 121). Wie wichtig die Verknüpfung von Data Literacy und Digital Literacy für die Lehrkräftebildung ist und wie groß derzeit das damit verbundene (Forschungs-)Interesse im Bildungskontext ist, wird mit Projekten wie Developing Digital Data Literacy (D3) sichtbar, die mit verschiedenen Lern-Modulen die Digital Data Literacy fördern wollen (vgl. D3 2019a). Die

Module bauen auf dem Kompetenzrahmen DigCompEdu auf und konzentrieren sich insbesondere auf die Kompetenzen zum Umgang mit digitalen Daten (vgl. D3 2019b). Mit dem Projekt D3 soll u. a. die Nutzung von digitalen Technologien sowie der Aufbau von Data Literacy und Digital Literacy in Schule und Lehrkräftebildung unterstützt werden (vgl. D3 2019a).

Neben Implikationen für die Lehrkräftebildung ergeben sich weitere Forschungsbedarfe. In diesem Beitrag wurde nur theoretisch erörtert, welche Kompetenzen Lehrkräfte zum Umgang mit digitalen Lernplattformen und deren Daten benötigen. Ob die beschriebenen Kompetenzen tatsächlich in der Schulpraxis relevant sind oder ob Lehrkräfte weitere Fähigkeiten und Kenntnisse aufweisen müssen, sollte im Rahmen empirischer Studien untersucht werden. In dem Zuge sollte die Operationalisierung der Digital Data Literacy erwogen werden. Einen aktuellen Vorschlag dazu legen Cui und Zhang (2022, S. 7 ff.) vor. Des Weiteren ist zu betonen, dass einige der vorgestellten Modelle auf theoretischen Konzeptionen beruhen und die empirische Prüfung der Modelle in konkreten Situationen noch aussteht.

Auf Grundlage der vorgestellten Modelle soll abschließend ein Definitionsversuch vorgenommen werden, in dem Data Literacy und Digital Literacy als *Digital Data Literacy* für Lehrkräfte zusammengeführt werden:

Digital Data Literacy für Lehrkräfte umfasst die Fähigkeit, mithilfe digitaler Medien lernbezogene Daten im Laufe eines Lernprozesses zu sammeln, zu analysieren, zu interpretieren sowie die generierten Informationen über die Lernentwicklung der Schüler:innen weiterführend für eine lernendenorientierte Unterrichtsgestaltung einzusetzen und hierbei Möglichkeiten und Herausforderungen der Nutzung von digitalen Daten im schulischen Kontext zu reflektieren.

Literatur

- Altrichter, Herbert/Moosbrugger, Robert/Zuber, Julia (2016): Schul- und Unterrichtsentwicklung durch Datenrückmeldung. In: Altrichter, Herbert/Maag Merki, Katharina (Hrsg.): Handbuch Neue Steuerung im Schulsystem. Wiesbaden: Springer VS, S. 235–277. doi: 10.1007/978-3-531-18942-0_9
- Backfisch, Iris/Lachner, Andreas/Hische, Christoff/Loose, Frank/Scheiter, Katharina (2020): Professional Knowledge or Motivation? Investigating the Role of Teachers' Expertise on the Quality of Technology-Enhanced Lesson Plans. In: Learning and Instruction 66, H. 101300, S. 1–37. doi: 10.1016/j.learninstruc.2019.101300
- Bandtel, Matthias/Kauz, Leonie/Weißker, Natalia (2021): Data Literacy Education für Studierende aller Fächer. Kompetenzziele, curriculare Integration und didaktische Ausgestaltung interdisziplinärer Lehr-Lern-Angebote. In: Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.): Digitalisierung in Studium und Lehre gemeinsam gestalten. Wiesbaden: Springer VS, S. 395–412. doi: 10.1007/978-3-658-32849-8_23
- Baumert, Jürgen/Kunter, Mareike (2011): Das Kompetenzmodell von COACTIV. In: Kunter, Mareike/Baumert, Jürgen/Blum, Werner/Klusmann, Uta/Krauss, Stefan/Neubrand, Michael (Hrsg.): Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann, S. 29–53.

- Blumenthal, Stefan/Blumenthal, Yvonne/Lembke, Erica S./Powell, Sarah R./Schultze-Petzold, Patricia/Thomas, Elizabeth R. (2021): Educator Perspectives on Data-Based Decision Making in Germany and the United States. In: *Journal of Learning Disabilities* 54, H. 4, S. 284–299. doi: 10.1177/0022219420986120
- Brandhofer, Gerhard/Kohl, Angela/Miglbauer, Marlene/Nárosy, Thomas (2016): *digi.kompP – Digitalkompetenzen für Lehrende. Das digi.kompP-Modell im internationalen Vergleich und in der Praxis der österreichischen Pädagoginnen- und Pädagogenbildung*. In: *Open Online Journal for Research and Education* 6, S. 38–51. <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/305/381> (Abfrage: 14.07.2022).
- Brinda, Torsten/Diethelm, Ira/Gemulla, Rainer/Romeike, Ralf/Schöning, Johannes/Schulte, Carsten, et al. (2016): *Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH*. Berlin: Gesellschaft für Informatik e. V.
- Cui, Yulu/Zhang, Hai (2022). Integrating teacher data literacy with TPACK: A self-report study based on a novel framework for teachers' professional development. In: *Frontiers in Psychology* 13. doi: 10.3389/fpsyg.2022.966575
- Davenport, Thomas H./Prusak, Laurence (1998): *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School Press.
- Döbeli Honegger, Beat (2021): Covid-19 und die digitale Transformation in der Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 39, H. 3, S. 411–422.
- D3 (2019a): *Developing Digital Data Literacy*. About. <https://d3.youthmetre.eu/about/> (Abfrage: 14.07.2022).
- D3 (2019b): *Developing Digital Data Literacy. Teacher training modules*. <https://d3.youthmetre.eu/modules/> (Abfrage: 14.07.2022).
- Eickelmann, Birgit/Drossel, Kerstin (2020): *Lehrer*innenbildung und Digitalisierung – Konzepte und Entwicklungsperspektiven*. In: van Ackeren, Isabell/Bremer, Helmut/Kessl, Fabian/Koller, Hans Christoph/Pfaff, Nicolle/Rotter, Caroline/Klein, Dominique/Salaschek, Ulrich (Hrsg.): *Bewegungen*. Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich, S. 349–362. doi: 10.25656/01:19253
- Eickelmann, Birgit/Maaz, Kai (2021): *Blinde Flecken und die Hoffnung auf einen Innovationsschub*. In: *Schule weiter denken. Was wir aus der Pandemie lernen*. Berlin: Dudenverlag, S. 91–104.
- Europäische Kommission (2018): *Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Zum Aktionsplan für digitale Bildung*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0022&from=DE> (Abfrage: 14.07.2022).
- Falloon, Garry (2020): *From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework*. In: *Education Tech Research Dev* 68, S. 2449–2472. doi: 10.1007/s11423-020-09767-4
- Ferrari, Anusca (2012): *Digital competence in practice. An analysis of frameworks* (Joint Research Centre [JRC] Technical Reports). Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2791/82116
- Foulger, Teresa S./Graziano, Kevin J./Schmidt-Crawford, Denise A./Slykhuis, David A. (2017): *Teacher Educator Technology Competencies*. In: *Technology and Teacher Education* 25, H. 4, S. 413–448.
- Gilster, Paul (1997): *Digital literacy*. New York: Wiley.
- Hamilton, Laura/Halverson, Richard/Jackson, Sharnell S./Mandinach, Ellen/Supovitz, Jonathan A./Wayman, Jeffrey C. (2009): *Using student achievement data to support instructional decision making* (NCEE 2009-4067). Retrieved from Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance, Institute of Education Sciences, U. S. Department of Education.
- Hase, Alina/Kahnbach, Leonie/Kuhl, Poldi/Lehr, Dirk (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*. In: *Frontiers in Education* 7, S. 1–15. doi: 10.3389/educ.2022.920498
- Hebbecke, Karin/Förster, Natalie/Forthmann, Boris/Souvignier, Elmar (2022): *Data-based decision-making in schools: Examining the process and effects of teacher support*. In: *Journal of Educational Psychology* 114, H. 7, S. 1695–1721. doi: 10.1037/edu0000530
- Heinen, Richard/Kerres, Michael (2015): *Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.

- Herzig, Bardo/Martin, Alexander (2018): Lehrerbildung in der digitalen Welt. Konzeptionelle und empirische Aspekte. In: Ladel, Silke/Knopf, Julia/Weinberger, Armin (Hrsg.): Digitalisierung und Bildung. Wiesbaden: Springer VS, S. 89–113. doi: 10.1007/978-3-658-18333-2_6
- Keuning, Trynke/Van Geel, Marieke/Visscher, Adrie (2017): Why a Data-Based Decision-Making Intervention Works in Some Schools and Not in Others. In: Learning Disabilities Research & Practice 32, H. 1, S. 32–45. doi: 10.1111/ldrp.12124
- Kippers, Wilma B./Poortman, Cindy L./Schildkamp, Kim/Visscher, Adrie J. (2018a): Data literacy: What do educators learn and struggle with during a data use intervention? In: Studies in Educational Evaluation 56, S. 21–31. doi: 10.1016/j.stueduc.2017.11.001
- Kippers, Wilma B./Wolterinck, Christel H. D./Schildkamp, Kim/Poortman, Cindy L./Visscher, Adrie J. (2018b): Teachers' views on the use of assessment for learning and data-based decision making in classroom practice. In: Teaching and Teacher Education 75, S. 199–213. doi: 10.1016/j.tate.2018.06.015
- KMK = Kultusministerkonferenz (2011): Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen mit Behinderungen in Schulen. www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_10_20-Inklusive-Bildung.pdf (Abfrage: 28.08.2022).
- KMK = Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Berlin: Sekretariat der Kultusministerkonferenz. www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf (Abfrage: 13.07.2022).
- Koehler, Matthew J./Mishra, Punya/Cain, William (2017): What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? In: Journal of Education 193, H. 3, S. 13–19. doi: 10.1177/002205741319300303
- Krein, Ulrike/Schiefner-Rohs, Mandy (2021): Data in Schools: (Changing) Practices and Blind Spots at a Glance. In: Frontiers in Education 6, S. 1–13. doi: 10.3389/educ.2021.672666
- Krumsvik, Rune J. (2014): Teacher educators' digital competence. Scandinavian Journal of Educational Research 58, H. 3, S. 269–280. doi: 10.1080/00313831.2012.726273
- Lachner, Andreas/Scheiter, Katharina/Stürmer, Kathleen (2020): Digitalisierung und Lernen mit digitalen Medien als Gegenstand der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: Cramer, Colin/König, Johannes/Rothland, Martin/Blömeke, Sigrid (Hrsg.): Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 67–75. doi: 10.35468/hblb2020-007
- Lai, Mei K./Schildkamp, Kim (2013): Data-based Decision Making: An Overview. In: Schildkamp, Kim/Lai, Mei K./Earl, Lorna (Hrsg.): Data-Based Decision Making in Education. Challenges and Opportunities. Dordrecht: Springer, S. 9–21. doi: 10.1007/978-94-007-4816-3
- Lindner, Katharina-Theresa/Schwab, Susanne (2020): Differentiation and individualisation in inclusive education: a systematic review and narrative synthesis. In: International Journal of Inclusive Education, S. 1-21. doi: 10.1080/13603116.2020.1813450
- Lorenz, Ramona. (2018): Ressourcen, Einstellungen und Lehrkräftebildung im Bereich Digitalisierung. In: McElvany, Nele/Schwabe, Franziska/Bos, Wilfried/Holtappels, Heinz G. (Hrsg.): Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen. IFS-Bildungsdialoge. Band 2. Münster: Waxmann, S. 53–67.
- Mandinach, Ellen B./Gummer, Edith S. (2013): A Systemic View of Implementing Data Literacy in Educator Preparation. In: Educational Researcher 42, H. 1, S. 30–37. doi: 10.3102/0013189X12459803
- Mandinach, Ellen B./Gummer, Edith S. (2016a): Data literacy for educators: Making it count in teacher preparation and practice. New York, NY: Teachers College Press.
- Mandinach, Ellen B./Gummer, Edith S. (2016b): What does it mean for teachers to be data literate: Laying out the skills, knowledge, and dispositions. In: Teaching and Teacher Education 60, S. 366–376. doi: 10.1016/j.tate.2016.07.011
- Mandinach, Ellen B./Schildkamp, Kim (2021): Misconceptions about data-based decision making in education: An exploration of the literature. In: Studies in Educational Evaluation 69, H. 100842, S. 1–10. doi: 10.1016/j.stueduc.2020.100842
- Mishra, Punya/Koehler, Matthew J. (2006): Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. In: Teachers College Record 108, H. 6, S. 1017–1054.
- Nguyen, Lan A. T./Habók, Anita (2023): Tools for assessing teacher digital literacy: a review. Journal of Computers in Education. doi: 10.1007/s40692-022-00257-5
- Petko, Dominik (2012): Hemmende und förderliche Faktoren des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht: Empirische Befunde und forschungsmethodische Probleme. In: Schulz-Zander, Renate/Eickelmann, Birgit/Moser, Heinz/Niesyto, Horst/Grell, Petra (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 9. Wiesbaden: Springer VS, S. 29–50. doi: 10.1007/978-3-531-94219-3_3

- Prediger, Susanne/Leuders, Timo (2016): „One size does not fit all“: Flexibel differenzieren im Mathematikunterricht. In: *Pädagogik* 68, H. 9, S. 24–29.
- Prenger, Rilana/Schildkamp, Kim (2018): Data-based decision making for teacher and student learning: a psychological perspective on the role of the teacher. In: *Educational Psychology* 38, H. 6, S. 734–752. doi: 10.1080/01443410.2018.1426834
- Redecker, Christine/Punie, Yves (2019): Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz Lehrender. DigCompEdu. Übersetzung des Goethe-Institut e. V. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2019-09/digcompedu_german_final.pdf (Abfrage: 12.07.2022).
- Ridsdale, Chantel/Rothwell, James/Smit, Mike/Ali-Hassan, Hossam/Bliemel, Michael/Irvine, Dean/Kelley, Dan E./Matwin, Stan S./Wuetherick, Brad (2015): Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report. Report. doi: 10.13140/RG.2.1.1922.5044
- Schaumburg, Heike (2021): Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien als Herausforderung für die Schulentwicklung. Ein systematischer Forschungsüberblick. In: *MedienPädagogik* 41 (Inklusive digitale Bildung), S. 134–166. doi: 10.21240/mpaed/41/2021.02.24.X
- Schildkamp, Kim (2019): Data-based decision-making for school improvement: Research insights and gaps. In: *Educational Research* 61, H. 3, S. 257–273. doi: 10.1080/00131881.2019.1625716
- Schildkamp, Kim/Kuiper, Wilma (2010): Data-informed curriculum reform: Which data, what purposes, and promoting and hindering factors. In: *Teaching and Teacher Education* 26, S. 482–496. doi: 10.1016/j.tate.2009.06.007
- Schmid, Mirjam/Krannich, Maike/Petko, Dominik (2020): Technological Pedagogical Content Knowledge. Entwicklungen und Implikationen. In: *journal für lehrerInnenbildung* 20, H. 1, S. 116–124. doi: 10.35468/jlb-01-2020_10
- Schüller, Katharina/Busch, Paulina (2019): Data Literacy: Ein Systematic Review zu Begriffsdefinition, Kompetenzrahmen und Testinstrumenten. Arbeitspapier Nr. 46. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung Data Literacy: Ein Systematic Review zu Begriffsdefinition, Kompetenzrahmen und Testinstrumenten. Arbeitspapier Nr. 46. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. doi: 10.5281/zenodo.3484583
- Schüller, Katharina/Busch, Paulina/Hindinger, Carina (2019): Future Skills: Ein Framework für Data Literacy. Kompetenzrahmen und Forschungsbericht. Arbeitspapier Nr. 47. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. doi: 10.5281/zenodo.3349865
- Shulman, Lee S. (1987): Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. In: *Harvard Educational Review* 57, H. 1, S. 1–22.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2011): UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. <https://en.unesco.org/themes/ict-education/competency-framework-teachers> (Abfrage: 14.07.2022).
- Visscher, Adrie J. (2021): On the value of data-based decision making in education: The evidence from six intervention studies. In: *Studies in Educational Evaluation* 69, H. 100899, S. 1–9. doi: 10.1016/j.stueduc.2020.100899
- Voss, Tamar/Kunina-Habenicht, Olga/Hoehne, Verena/Kunter, Mareike (2015): Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 18, S. 187–223. doi: 10.1007/s11618-015-0626-6
- Weidenhiller, Patrizia/Miesera, Susanne/Nerdel, Claudia (2020): Inklusion und Digitalisierung in der Lehrerbildung. Lehrveranstaltungskonzept zur Professionalisierung von Lehramtsstudierenden. In: *Journal für Psychologie* 27, H. 2, S. 382–399. doi: doi.org/10.30820/0942-2285-2019-2-382
- Wilcox, Gabrielle/Conde, Christina F./Kowbel, Amy (2021): Using Evidence-Based Practice and Data-Based Decision Making in Inclusive Education. In: *Education Sciences* 11, H. 129, S. 2–11. doi: 10.3390/educsci11030129
- Wolff, Annika/Gooch, Daniel/Cavero Montaner, Jose J./Rashid, Umar/Kortuem, Gerd (2016): Creating an understanding of data literacy for a data-driven society. In: *The Journal of Community Informatics* 12, H. 3, S. 9–26.
- Wurster, Sebastian/Richter, Dirk/Lenski, Anna E. (2017): Datenbasierte Unterrichtsentwicklung und ihr Zusammenhang zur Schülerleistung. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 20, S. 628–650. doi: 10.1007/s11618

7. Welche Faktoren bedingen die Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben durch Lehrkräfte? Eine systematische Literaturübersicht

Leonie Kahnbach und Dirk Lehr

Zusammenfassung

Die Nutzung von Technologien durch Lehrkräfte im schulischen Kontext sollte stets einem lernförderlichen Zweck dienen. Beispielsweise kann Technologie zum digital-gestützten Üben genutzt werden, da diese die Individualisierung von Übungsprozessen und das Geben von Rückmeldungen erleichtern kann. Um unter Lehrkräften die Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben zu erhöhen, müssen zunächst die Faktoren identifiziert werden, die die (Intention zur) Nutzung dieser Technologien beeinflussen. In der vorliegenden systematischen Literaturübersicht werden daher Studienerkenntnisse zur Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben unter Lehrkräften mittels einer systematischen Literatursuche in sechs Datenbanken (u. a. Scopus, APA PsycINFO und ERIC) zusammengefasst. Basierend auf den theoretischen Modellen TAM und UTAUT konnten in sechs Studien fünf Faktoren ermittelt werden, die insbesondere zur Aufklärung der Akzeptanz beitragen. So wurde die Leistungserwartung, also ob eine Lehrkraft die Nutzung der Technologie im Unterricht als nützlich und bereichernd empfindet, als bedeutsamer Prädiktor für die (Intention zur) Nutzung identifiziert. Für die Aufklärung der Intention zur (weiteren) Nutzung scheinen die Nutzungserfahrung und die Selbstwirksamkeit, im Umgang mit der Technologie und bei der Gestaltung des Unterrichtes, entscheidend zu sein. Die tatsächliche Nutzung wiederum scheint insbesondere von der Bestärkung aus dem Umfeld und von begünstigenden Bedingungen, wie der vorhandenen technischen Infrastruktur oder dem Anwendungswissen, abhängig zu sein. Insgesamt zeigte sich in den betrachteten Studien eine vergleichsweise stabile Assoziation zwischen der Leistungserwartung und der (Intention zur) Nutzung, die im Einklang mit meta-analytischen Erkenntnissen steht. Jedoch befindet sich die Forschung zu den Faktoren, die die Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben erklären, noch in ihren Anfängen. Im Beitrag werden Implikationen für die Förderung der Akzeptanz von Technologien zum

digital-gestützten Üben unter Lehrkräften und für die Weiterentwicklung der Forschung herausgearbeitet.¹

Schlüsselwörter: Technologieakzeptanz, Nutzung digitaler Technologien, digital-gestütztes Üben, systematische Literaturübersicht, Lehrkräftebildung

What factors determine teachers' acceptance of technology for digitally-enhanced practice? A systematic literature review

Abstract

The usage of technology by teachers in the school context should always serve a purpose that promotes learning. For example, technology can be used for digitally-enhanced practice, as it can facilitate the individualization of practice processes and the provision of feedback. In order to promote the acceptance of technologies for digitally-enhanced practice among teachers, it is necessary to identify the factors that influence the (intention to) use these technologies. The systematic literature review, therefore, summarizes study findings on the adoption of technologies for digitally-enhanced practice among teachers through a systematic literature search within six databases (including Scopus, APA PsycINFO, and ERIC). Based on the theoretical models TAM and UTAUT, six studies demonstrated the meaningfulness of five factors in explaining acceptance. In particular, performance expectancy, i. e., whether a teacher perceives the usage of technology in the classroom as useful and enriching, emerged as an important predictor of intention to use and usage. To explain the intention to (further) use the technology, the experience regarding the usage of the technology and self-efficacy, in dealing with the technology and in designing lessons, seem to be particularly relevant. Actual use seems to depend in particular on reinforcement from the environment and on favorable conditions, such as the existing technical infrastructure or application knowledge. Overall, the studies considered showed a comparatively stable

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegenden Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

association between performance expectancy and (intention to) use, which is in line with meta-analytic findings. However, research on the factors explaining the acceptance of technologies for digitally-enhanced practice is still in its infancy. The article provides implications for promoting the acceptance of technologies for digitally-enhanced practice among teachers and for advancing the research.

Keywords: Technology Acceptance, Usage of digital technologies, Digitally-enhanced Practice, Systematic Literature Review, Teacher Education

1 Einleitung

Die Nutzung digitaler Technologien im schulischen Kontext nimmt durch den kontinuierlichen technologischen Fortschritt zu und wurde durch die Corona-Pandemie nochmals verstärkt (vgl. Eickelmann et al. 2019; Robert Bosch Stiftung 2021). Allerdings zeigten Studien wie die International Computer and Information Literacy Study (ICILS), dass das Potenzial der Nutzung von digitalen Technologien im Unterricht in Deutschland noch nicht ausgeschöpft wird (vgl. Eickelmann et al. 2019). Technologien wurden bisher vor allem zur „[...] Präsentation von Informationen im Frontalunterricht [...]“ (ebd. 2019, S. 18) eingesetzt, während die Anwendung etwa zur individuellen Förderung, zur Vergabe von Rückmeldungen oder zum kollaborativen Lernen selten stattfindet (vgl. ebd.). Während der Corona-Pandemie konnte im Rahmen der Studie Schule auf Distanz (vgl. Eickelmann/Drossel 2020) festgestellt werden, dass nur ein Viertel der befragten Lehrkräfte (n = 295) Übungsaufgaben und Lernmaterialien online, etwa über ein Lernmanagementsystem oder eine Lernplattform, zur Verfügung stellten. Weitere Studien zeigten, dass das Geben von Rückmeldungen zu Lernprozessen der Schüler:innen in der Zeit des Distanzlernens für Lehrkräfte eine Herausforderung darstellte und den Schüler:innen fehlte (vgl. Robert Bosch Stiftung 2021; Voss/Wittwer 2020). Jedoch gehören gerade die Rückmeldungen, die mithilfe digitaler Technologien gegeben werden können, zu den zentralen Vorteilen des digital-gestützten Übens. Vor diesem Hintergrund soll näher erforscht werden, welche Faktoren dazu führen, dass Lehrkräfte Technologien zum digital-gestützten Üben akzeptieren. Auf Grundlage einer theoretischen Einführung ins Thema werden zunächst die Suchstrategie und die Studienauswahl für die hier vorgestellte systematische Literaturübersicht beschrieben und anschließend die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert.

2 Theorie

2.1 Nutzung von digitalen Technologien zum digital-gestützten Üben

Der Beitrag fokussiert das Üben innerhalb digitaler Technologien. Solche digitalen Technologien stellen zum Unterrichtsthema passende Übungsaufgaben bereit und bieten darüber hinaus weitere Funktionen, die den Übungsprozess bereichern können: Im Vergleich zum analogen Üben hat die Nutzung von digitalen Technologien zum Üben das Potenzial, die Personalisierung von Lernzielen und Lernpfaden der Schüler:innen und die bedarfsgerechte Förderung durch die Lehrkraft zu erleichtern (vgl. Schaumburg 2021). Auch die Möglichkeit einer schnellen und ausführlichen Rückmeldung zu den bearbeiteten Übungsaufgaben kann für das Üben der

Schüler:innen vorteilhaft sein (vgl. van der Kleij/Feskens/Eggen 2015). Van Schoors et al. (2021) grenzen digitale Technologien, die vor allem dem Individualisieren dienen, von jenen digitalen Technologien ab, über die Lern- und Übungs-Materialien lediglich in digitalisierter Form bereitgestellt werden. Im Kontext der Identifikation digitaler Technologien zum digital-gestützten Üben wird diese Abgrenzung hier ebenfalls vorgenommen. Van Schoors et al. (2021) folgend werden unter Technologien zum digital-gestützten Üben innerhalb dieses Beitrags Anwendungen verstanden, die für die Schüler:innen (individualisierte) Übungsaufgaben bereitstellen, die durch die Lehrkraft oder das System selbst passend zum Lernstand der Schüler:innen ausgewählt wurden. Auch werden Daten über die Bearbeitung der Aufgaben produziert und an die Lehrkraft zurückgemeldet. Schüler:innen können ebenfalls Rückmeldungen zu bearbeiteten Aufgaben erhalten. In der Literatur werden verschiedene digitale Technologien beschrieben, die diese Funktionen enthalten und zum digital-gestützten Üben genutzt werden können. Dazu gehören intelligente tutorielle Systeme, (intelligente) Lernmanagementsysteme und Learning Analytics (vgl. Baker 2016; Holmes et al. 2018).

2.2 Technologieakzeptanz von Lehrkräften

Technologieakzeptanz, also die Akzeptanz einer bestimmten Technologie, kann als Intention zur Nutzung und als tatsächliche Nutzung verstanden werden (vgl. Davis/Bagozzi/Warshaw 1989; Venkatesh et al. 2003). Die Intention zur Nutzung wird darüber erfasst, ob eine Person davon ausgeht, eine bestimmte Technologie innerhalb eines definierten Zeitraumes zukünftig einzusetzen. Die tatsächliche Nutzung kann über eigene Angaben zur Häufigkeit und Art der Nutzung sowie über die Auswertung der Log-ins in einem System operationalisiert werden (vgl. Venkatesh et al. 2003). Im Kontext dieser Übersichtsarbeit wird Technologieakzeptanz über die Intention zur Nutzung und über die tatsächliche Nutzung definiert.

Innerhalb der Technologieakzeptanzforschung existieren theoretische Modelle, wie das Technology Acceptance Model (TAM; vgl. Davis 1986) oder die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT; vgl. Venkatesh et al. 2003), die das Ziel haben, die Intention zur Nutzung und die tatsächliche Nutzung von Technologie zu erklären. Vor allem das TAM ist im schulischen Kontext weitverbreitet (vgl. Šumak/Heričko/Pušnik 2011; Scherer/Teo 2019). Das TAM enthält die Prädiktoren *empfundene Nützlichkeit* des Systems für die eigene Arbeit, *empfundene Einfachheit der Nutzung* des Systems und die *Einstellung zur Nutzung* des Systems (gemessen als semantisches Differenzial, z. B. *gut – schlecht* oder *vorteilhaft – schädlich*) sowie die Kriterien *Nutzungsintention* und *tatsächliche Nutzung* (vgl. Davis 1986, S. 253–255).

Das UTAUT-Modell, das auf Basis des TAM entwickelt wurde, verfügt bisher über das größte Aufklärungspotenzial hinsichtlich der Intention zur Technologienutzung (vgl. Venkatesh et al. 2003). Es berücksichtigt *Leistungserwartung* und *Aufwandserwartung*, die wie die Prädiktoren *empfundene Nützlichkeit* und *Einfachheit der Nutzung* im TAM zu verstehen sind. Somit beschreibt die Leistungserwartung einer Lehrkraft an eine Technologie die erwartete Nützlichkeit des Einsatzes dieser Technologie für den Unterricht. Die Aufwandserwartung erfasst, mit welchem Aufwand eine Lehrkraft den Einsatz der Technologie verbindet (vgl. Vogelsang et al. 2019, S. 117). Weiterhin enthält das UTAUT-Modell den Prädiktor *sozialer Einfluss*, der als das Ausmaß definiert wird, in dem eine Person wahrnimmt, dass wichtige andere Personen glauben, dass eine Technologie von der Person genutzt werden sollte (vgl. Venkatesh 2003, S. 451). Im schulischen Kontext könnte dies der Einfluss der Schulleitung, der Schüler:innen oder der Gesellschaft sein. Weiterhin enthält das UTAUT-Modell den Prädiktor *begünstigende Bedingungen*, der den Zugang zur nötigen technischen Infrastruktur, Anwendungswissen und Verfügbarkeit von Personen, die Unterstützung bei der Nutzung bieten können, abfragt (vgl. ebd., S. 460). Auch berücksichtigt das Modell die Moderatoren *Geschlecht*, *Alter*, *Erfahrung mit der fokussierten Technologie* und die *Freiwilligkeit der Nutzung* (vgl. ebd., S. 447).

Wichtige Erkenntnisse darüber, welche Faktoren für die Technologieakzeptanz von Lehrkräften eine Rolle spielen und welche Forschungslücken es diesbezüglich gibt, bietet die Meta-Analyse von Scherer und Teo (2019). Die Autoren verbinden Ergebnisse zum Zusammenhang von TAM-Prädiktoren mit der Intention zur Nutzung von Technologie unter Lehrkräften. Auch Studien, die auf dem UTAUT-Modell basieren, werden berücksichtigt. In der Meta-Analyse konnte gezeigt werden, dass die Nutzungsintention von Lehrkräften vor allem mit ihrer Leistungserwartung an eine Technologie bzw. mit der empfundenen Nützlichkeit dieser einhergeht. Das bedeutet, dass Lehrkräfte im schulischen Kontext eher dann neue Technologien akzeptieren, wenn sie diese als relevant und effektiv ansehen. Die Frage, welche Bedeutung die spezifische Art der Technologie oder ein genauer Einsatzzweck haben könnte, wird in der Studie nur eingeschränkt beantwortet: Zwar stellen Scherer und Teo (2019) fest, dass sich die Faktoren, die die Akzeptanz erklären, nicht zwischen der Nutzung von Technologie im Allgemeinen und einer spezifischen Technologie unterscheiden. Allerdings wird in über der Hälfte der 51 einbezogenen Studien auch keine näher spezifizierte Technologie betrachtet. Die Autoren merken an, dass eine feinere Differenzierung der Technologien nähere Informationen dazu liefern würde, wie sich die Faktoren für die Technologieakzeptanz unter Lehrkräften hinsichtlich verschiedener digitaler Technologien und deren Nutzungsarten tatsächlich unterscheiden würden. Gezeigt werden kann aber, dass die Faktoren, die die Technologieakzeptanz von Lehrkräften und Lehramtsstudierenden erklären, voneinander abweichen.

Eine Zusammenfassung von Technologieakzeptanzstudien, die die Erkenntnisse aus denjenigen Studien bündeln, die sich mit der Nutzung von Technologie zu einem spezifischen Zweck beschäftigen, gibt es bislang nicht. Da jedoch der Nutzungskontext beeinflussen könnte, welche Faktoren für die Aufklärung der Intention zur Nutzung relevant sind, werden im vorliegenden Beitrag Erkenntnisse aus Studien zusammengeführt, die sich der Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben widmen. Folgende Fragen gilt es dabei zu beantworten:

(1) Welche Modelle und Theorien wurden bisher in Studien dazu verwendet, die Technologieakzeptanz von Lehrkräften in Bezug auf Technologien zum digital-gestützten Üben aufzuklären?

(2) Welche Prädiktoren konnten als bedeutsam für die Aufklärung der Technologieakzeptanz von Lehrkräften in Bezug auf Technologien zum digital-gestützten Üben identifiziert werden?

Das Ziel dieses Beitrags ist es, Kenntnisse über die Faktoren zu erhalten, die damit zusammenhängen, dass Lehrkräfte Technologien zum digital-gestützten Üben akzeptieren. Es gilt daher, besser zu verstehen, weshalb Lehrkräfte eine Intention zur Nutzung entwickeln bzw. die Technologien tatsächlich einsetzen. Langfristig könnte dieses Wissen dabei helfen, Maßnahmen zu entwickeln, mit denen die Voraussetzungen für die Nutzung von Technologien zum digital-gestützten Üben in der Schule verbessert werden könnten.

3 Methode

Die systematische Übersicht wurde anhand der Richtlinie PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) zur Durchführung und zum Bericht von systematischen Übersichten und Meta-Analysen in der deutschen Übersetzung von Ziegler, Antes und König (2011) erarbeitet. Der Zeitraum der Suche war Juli 2022.

3.1 Auswahlkriterien

Studienarten

Es wurden quantitative und qualitative Primärstudien aus dem schulischen Kontext betrachtet. Diese haben das Ziel, anhand einer theoretischen Fundierung die Akzeptanz von Technologien, die zum digital-gestützten Üben genutzt werden können, aufzuklären. Die ausgewählten Beiträge sollen einem Peer-Review-Verfahren unterzogen worden sein. Es wurden englischsprachige und deutschsprachige Quellen ab dem Erscheinungsjahr 2000 berücksichtigt.

Zielgruppe

Die Zielgruppe dieser Studie waren Lehrpersonen mit schulpraktischen Erfahrungen. Dies sind in der Regel Lehrkräfte, die ihre Lehramtsausbildung abgeschlossen haben. Diese Eingrenzung wird damit begründet, dass sich die bisher identifizierten Prädiktoren für Technologieakzeptanz zwischen Lehrkräften und Lehramtsstudierenden unterscheiden. Außerdem gehen Studien unter Lehramtsstudierenden oftmals von einer hypothetischen Nutzung von Technologie nach dem Studium aus. Da innerhalb dieser Übersichtsarbeit die Nutzung im Kontext Schule betrachtet werden soll, wurden Studien unter Lehramtsstudierenden ausgeschlossen. Weiterhin wurden nur Studien berücksichtigt, die Lehrkräfte an allgemeinbildenden Schulen von Grund- bis weiterführenden Schulen betrachten. Studien zu Lehrkräften an Vorschulen, Berufsschulen und Hochschulen wurden nicht einbezogen.

Technologieakzeptanz

Im Fokus dieses Beitrags stehen Technologien zum digital-gestützten Üben und deren Akzeptanz unter Lehrkräften. Die Akzeptanz wurde in Anlehnung an Venkatesh et al. (2003) über die Intention zur Nutzung und über die tatsächliche Nutzung operationalisiert. Im Beitrag sollen Faktoren identifiziert werden, die als Prädiktoren der Intention zur Nutzung bzw. der tatsächlichen Nutzung dienen können. Ebenfalls sind Kontrollvariablen und Moderatoren zu beachten, die auf die Zusammenhänge wirken.

3.2 Informationsquellen

Zur Identifikation der relevanten Literatur wurden sechs Datenbanken durchsucht: APA PsycINFO, Psychology and Behavioral Sciences Collection, APA PsycArticles, PSYNDEX Literature with PSYNDEX Tests, ERIC und Scopus. Duplikate zwischen den ersten fünf Datenbanken wurden bereits im Rahmen der Suche eliminiert, indem die gefundenen Titel parallel über die Plattform EBSCO Host betrachtet wurden.

3.3 Suche

Für die Suche in den ausgewählten Datenbanken wurde die erweiterte Suchfunktion genutzt. Die Datenbanken wurden nach Titel, Abstract und Schlüsselwörtern

durchsucht. Die Suchwörter wurden durch den Booleschen Operator OR verbunden und die Konzepte, die die Suchwörter thematisch bündeln, durch den Booleschen Operator AND. Innerhalb der Konzepte wurde die amerikanische und britische Schreibweise der Suchwörter beachtet.

Der Suchstring enthält vier thematisch abgrenzbare Konzepte. Das erste Konzept umfasst die Zielgruppe der Personen, die als Lehrkraft tätig sind. Das zweite Konzept besteht aus den digitalen Technologien, die bereits als geeignet zum digital-gestützten Üben identifiziert wurden, wie (intelligente) Lernmanagementsysteme (LMS), intelligente tutorielle Systeme und Learning Analytics (LA) (vgl. Holmes et al. 2018). Um weitere digitale Technologien, die zum digital-gestützten Üben genutzt werden könnten, in der Suche zu berücksichtigen, wurden verschiedene Ausdrücke für digitales Lernen und Üben in das zweite Konzept aufgenommen. Auch wurde sich an Bezeichnungen digitaler Technologien orientiert, die laut Scherer und Teo (2019) in Studien verwendet und von den Autoren als Lernplattform klassifiziert wurden. Das dritte Konzept beschreibt die Akzeptanz anhand der Intention zur Nutzung und der tatsächlichen Nutzung. Das letzte Konzept befasst sich mit der theoretischen Fundierung der Studie. Da explizit Studien gesucht wurden, die sich hauptthematisch mit der Analyse der Technologieakzeptanz beschäftigen und nicht nur etwa im Rahmen von Qualitätsbewertungen, wurden Suchwörter integriert, die in der Beschreibung einer Studie zum fokussierten Thema im Titel, im Abstract oder in Stichworten verwendet werden. Die Schlagwörter, die für die Suche genutzt wurden, stehen in Tabelle 1 im Anhang.

3.4 Vorgehen zur Studienauswahl

Nach der Entfernung von Duplikaten wurden zunächst die Titel geprüft und bei Passung ebenfalls die Abstracts und schließlich die Volltexte gelesen. Die als passend identifizierten Volltexte wurden daraufhin zusammengefasst. Der Auswahlprozess ist im PRISMA Flussdiagramm (vgl. Abb. 1) dargestellt.

3.5 Prozess der Datengewinnung

Alle Aspekte, die aus den Studien herausgelesen werden können, wurden in eine Tabelle aufgenommen. Die Daten, die von Interesse sind, werden im Abschnitt 3.6 beschrieben.

3.6 Datendetails

Aus den Studien wurden zunächst Informationen zu der betrachteten Zielgruppe, dem Land der Studiendurchführung, dem Zeitpunkt der Datenerhebung und die Beschreibung der betrachteten digitalen Technologie, die zum digital-gestützten Üben genutzt werden kann, extrahiert. Weiterhin wurden Angaben zur theoretischen Fundierung und Datenanalyse entnommen. So kann erfasst werden, ob die Studie einer etablierten Theorie folgt oder ob eine gemischte theoretische Fundierung vorliegt. Darüber hinaus wurden Faktoren aufgenommen, die im Zusammenhang mit der Aufklärung der Akzeptanz betrachtet werden, sowie berücksichtigte Kontrollvariablen bzw. Moderatoren. Außerdem wurde die Operationalisierung der Akzeptanz als Kriterium aufgeführt. Ebenfalls wurden die Varianzaufklärung (R^2) der Intention zur Nutzung und der tatsächlichen Nutzung sowie die Stichprobengröße erfasst.

3.7 Synthese der Ergebnisse

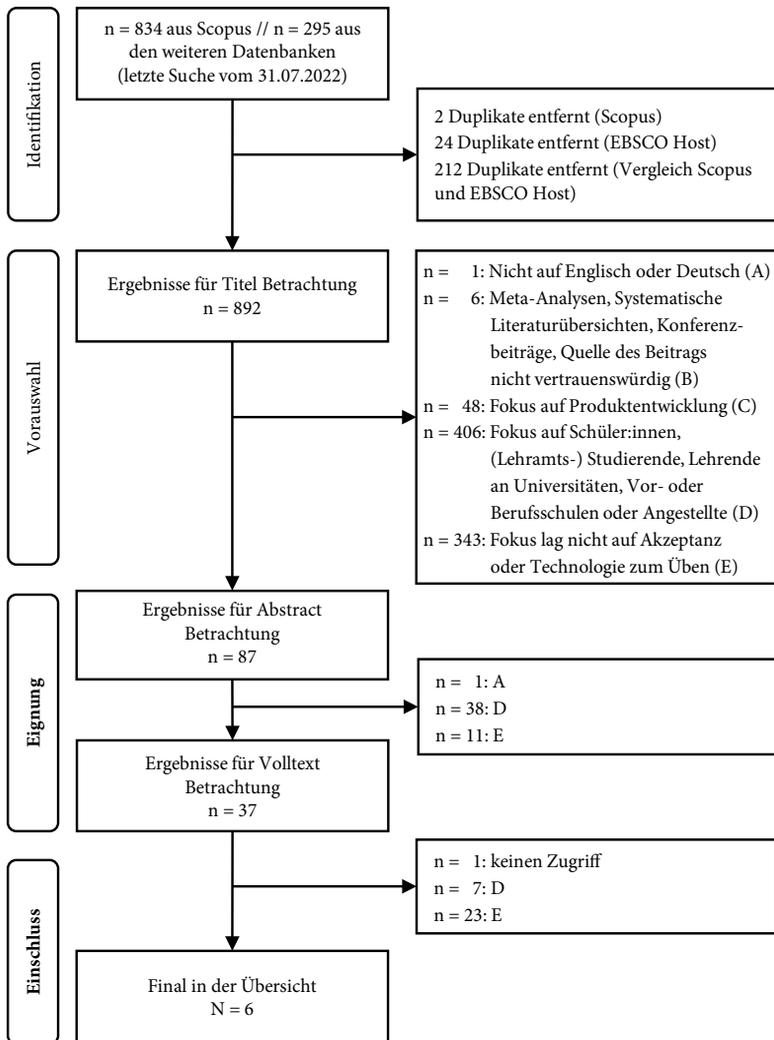
Die Studien wurden miteinander verglichen und dabei betrachtet, welche Übereinstimmungen und Abweichungen sie in Bezug auf die Erklärung der Intention zur Nutzung von Technologien zum digital-gestützten Üben aufweisen. Es wurden keine Berechnungen vorgenommen. Von Interesse war zunächst, welcher Zusammenhang von Faktor und Intention bzw. tatsächlicher Nutzung wie häufig zu signifikanten Ergebnissen geführt hat.

4 Ergebnisse

4.1 Auswahl der Studien

Aus anfänglich 892 Titeln konnten sechs Studien als passend identifiziert werden (vgl. Abb. 1). Insgesamt wurden zwei Studien ausgeschlossen, da sie nicht auf Englisch oder Deutsch verfasst waren (Ausschlussgrund A); sechs Studien entsprachen nicht dem fokussierten Studien-Typ (Primärstudie) oder hatten eine nicht vertrauenswürdige Quelle (Ausschlussgrund B); 48 Studien konzentrierten sich auf den Produktentwicklungsprozess (Ausschlussgrund C); 451 Studien befassten sich nicht mit Lehrkräften als Zielgruppe (Ausschlussgrund D) und in 377 Studien wurde entweder die Technologieakzeptanz nicht analysiert oder keine Technologie zum digital-gestützten Üben betrachtet (Ausschlussgrund E).

Abb. 1: Flussdiagramm zur Auswahl der relevanten Literatur nach PRISMA



4.2 Studienmerkmale

Aus den sechs als passend identifizierten Studien wurden Informationen über die Art der digitalen Technologien, die Bezeichnung der Systeme, die Stichprobe, den Erhebungskontext, die theoretische Fundierung, das Studiendesign und die Methodik für die Datenanalyse extrahiert und in Tabelle 2 zusammengefasst. Keine der Studien enthielt Informationen zu einer Stichprobenkalkulation oder Registrierung des Forschungsvorhabens vor Studienstart.

Tab. 2: Studienmerkmale

System	Studie	Beschreibung des Systems	N	Land	Theorie	Erweiterung der Theorie	Studiendesign	Analyse
Konkretes System	Abu-Shanab (2014)	E-Learning-Plattform „EduWave“	78	Jordanien	TAM	Vertrauen in die Technologie (als Prädiktor)	Querschnitt, Forschungsfragen ohne Hypothesen	multiple Regressionsanalyse
	Dindar et al. (2021)	Lernmanagementsystem (LMS) „Qridi“	196	Finnland	UTAUT	Selbstwirksamkeit (als Prädiktor)	Querschnitt, Forschungsfragen ohne Hypothesen	Schrittweise Regressionsanalyse
	Pynoo et al. (2011)	Digitale Lernumgebung (DLE) „Smart-school“	72	Belgien	UTAUT	Einstellung (als Prädiktor und Kriterium)	Längsschnitt, Forschungsfragen und eine Hypothese	multiple Regressionsanalyse, hierarchische Regressionsanalyse und Pfadmodell
LMS mit Bezug zum Üben	Balkaya/Akkucuk (2021)	LMS	452	Türkei	UTAUT	Selbstwirksamkeit, Spielfreude, Lernmöglichkeiten (als Prädiktoren)	Querschnitt, elf Hypothesen und vier daten-basierte Hypothesen	Strukturgleichungsmodell, Regressionsanalyse
	De Smet et al. (2012)	LMS	505	Belgien	TAM2	Erfahrungen (LMS), Innovationsfreude (als Prädiktoren)	Querschnitt, zwölf Hypothesen	Strukturgleichungsmodell
Learning Analytics	Mavroudi et al. (2021)	Learning Analytics (LA)	98	Griechenland & Zypern	TAM	keine	Querschnitt, Forschungsfragen ohne Hypothesen	deskriptive Analyse, Gruppenvergleiche, offene Antworten

4.3 Inhalte der einzelnen Studien

Abu-Shanab (2014) untersucht in seiner Studie anhand der Antworten von 78 Lehrkräften und 347 Schüler:innen die Intention zur Nutzung der E-Learning-Plattform „EduWave“, die im jordanischen Schulsystem eingeführt wurde. Die Plattform wird als eine benutzerfreundliche E-Learning- und Bildungsmanagement-Plattform beschrieben, die personalisiertes Lernmaterial und Bewertungs- und Evaluationswerkzeuge enthält. Auf theoretischer Grundlage des TAM werden mithilfe einer Regressionsanalyse die Zusammenhänge von empfundener Nützlichkeit, empfundenem Aufwand sowie empfundenem Vertrauen in das System und der Intention zur Nutzung geprüft (vgl. Tab. 3). Die Einstellung zur Nutzung, die im TAM enthalten ist (vgl. Davis/Bagozzi/Warshaw 1989, S. 985) wird nicht berücksichtigt. Die genannten Prädiktoren können 57 Prozent der Varianz an der Intention zur Nutzung erklären. Signifikant werden die Zusammenhänge zwischen empfundener Nützlichkeit und dem empfundenen Aufwand mit der Intention zur Nutzung.

Die in Finnland durchgeführte Studie von Dindar et al. (2021) betrachtet, ob sich die 196 befragten Lehrkräfte je nach ihrer Erfahrung (wenig oder viel Erfahrung) mit dem finnischen LMS „Qridi“ in Bezug auf Faktoren unterscheiden, die mit der Intention zur weiteren Nutzung des LMS zusammenhängen könnten. Laut des Web-Auftritts von Qridi fasst das LMS den gesamten Lernprozess der Schüler:innen in einer Software zusammen, also alle Lernaktivitäten (inkl. der Lernziele), die Lernsoftware mit Übungsaufgaben und Reflexionen. Theoretische Grundlage dieser Studie ist das UTAUT-Modell, das durch weitere Faktoren ergänzt wurde (vgl. Tab. 3). Der Zusammenhang mit der Intention zur Nutzung wird mithilfe schrittweiser Regressionsanalysen berechnet. Bei Lehrkräften, die bereits vor der Corona-Pandemie Erfahrungen mit Qridi gesammelt haben, können die Leistungserwartung und die Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Klassenführung 39 Prozent der Varianz an der Intention zur weiteren Nutzung erklären. Bei Lehrkräften, die Qridi erst seit kurzer Zeit nutzen, können die Leistungserwartung, die Verfügbarkeit von Unterstützung im Umgang mit Qridi sowie die Selbstwirksamkeit bezüglich instruktionaler Strategien die Intention zur Nutzung teilweise (31 %) erklären. Zum Vergleich aller Dimensionen zwischen den beiden Gruppen von Lehrkräften werden T-Tests durchgeführt. Dabei lassen sich keine Unterschiede bezüglich ihrer Leistungs- und Aufwandserwartung sowie ihrer Selbstwirksamkeit im Umgang mit Qridi feststellen. Die Gruppen unterscheiden sich also vor allem hinsichtlich der Relevanz, die die Prädiktoren für die Erklärung der Intention zur weiteren Nutzung aufweisen.

Tab. 3: In den Studien berücksichtigte Prädiktoren

Studie	Prädiktoren (UTAUT & TAM)											Weitere Prädiktoren								R ²							
	G	K	P	I	N (sb)	N (l)	LE/EN	AE/ EEN	SN/ SE	BB		EST	EL	In Str	SW			EF LMS	IN FL		SPIE						
										BB	U				TI	KF	SE				L	S	LM	VT	Z		
Abu-Shanab (2014)	-	I	3				√*															√				.57	
Dindar et al. (2021)	erf.	I	2				√*	√	√	√		√	√	√	√*	√										.39	
Pynoo et al. (2011)	unerf.	I	3				√*	√	√*	√		√	√	√	√	√										.31	
	-	I	5				√*	√*	√*	√	(√*)															.35	
	-	N(sb)	5	(√*)			√	√*	√*	√*																.38	
Balkaya/Akkucuk (2021)	-	N(L)	5	(√*)			√*	√*	√*	√																.12	
	-	I	8				√	√	√			√*								√	√*	√	√*	√		.77	
De Smet et al. (2012)	-	N(l)	6				√*	√	√			√*								√*	√	√	√	√		.46	
Mavroudi et al. (2021)	-	N(K)	7				√	√	√	√										√	√*	√	√*	√		.27	
Die Studie untersucht, wie nützlich verschiedene Anwendungen von Learning Analytics (LA) bewertet werden und mit welcher Wahrscheinlichkeit diese in zwei Anwendungsszenarien genutzt werden. Auch die Einstellung zu LA wird betrachtet. Es wird kein statistisches Modell berechnet.																											
I: intention zur Nutzung (auch Prädiktor); N(sb), N(l), N(K): selbstberichtete Nutzung (auch Prädiktor); N(I): informative Nutzungsart (auch Prädiktor); N(K): kommunikative Nutzungsart; N(L): Anzahl der Tage, an denen Lehrkraft im System eingeloggt war																											
Kriterien (K)	LE/EN: Leistungserwartung/empfundene Nützlichkeit AE/EEN: Aufwandsenerwartung/empfundene Einfiachheit der Nutzung SN/SE: Subjektive Normen/sozialer Einfluss BB/l/u: beginnende Bedingungen (alle)/Unterstützung EST: Einstellung zur Nutzung SW-EL: Selbstwirksamkeit bzgl. E-Learning bzw. der Nutzung eines LMS SW-InStr: Selbstwirksamkeit bzgl. instruktionaler Strategien SW-TI: Selbstwirksamkeit bzgl. Bedienung der technischen Infrastruktur SW-KF: Selbstwirksamkeit bzgl. der Klassenführung																										
Prädiktoren	SW-SE: Selbstwirksamkeit bzgl. der Einbindung der Schüler:innen EFLMS: Erfahrungen in der Nutzung des LMS IN: Innovationsfreude SMLF: Selbstmanagement-Fähigkeiten bzgl. des Lernens SPIE-L: Spielfreude der Lehrkraft SPIE-S: Spielfreude der Schüler:innen LM: wahrgenommene Lernmöglichkeit mit der Technologie VT: empfundenes Vertrauen in die Technologie Z: Zeit																										
Legende (ergänzend)	G: Gruppe (erf. – Lehrkräfte mit viel Erfahrung im Umgang mit dem System; unerf. – Lehrkräfte mit wenig Erfahrung im Umgang mit dem System); P: Anzahl der Prädiktoren im statistischen Modell √* : Prädiktor wird im statistischen Modell signifikant; √ : Prädiktor wurde im statistischen Modell berücksichtigt; √ : Prädiktor wird in einem zweiten Modell signifikant √ : Prädiktor wurde in Studie berücksichtigt, aber nicht im finalen statistischen Modell; (√*) : Prädiktor wird in einem zweiten Modell signifikant																										

Die Studie von Pynoo et al. (2011) begleitet die Nutzung der digitalen Lernumgebung (DLE) „Smartschool“ an einer belgischen Schule. Zu drei Messzeitpunkten während eines Schuljahres (T1 zu Beginn, T2 in der Mitte und T3 zum Ende) wurden Daten von 72 Lehrkräften bezüglich ihrer Akzeptanz von Smartschool erhoben. Die Beschreibung der DLE umfasst Aspekte des digital-gestützten Übens. Innerhalb der DLE können Übungsaufgaben erstellt, Aufgaben digital gesammelt und gespeichert sowie Lernpfade eingerichtet werden. Die Nutzung von Smartschool war verpflichtend, weshalb Akzeptanz sowohl über die Intention zur Nutzung, die selbst-berichtete Nutzung, die Nutzungsfrequenz auf Basis von Log-in-Daten als auch über die Einstellung zur Nutzung gemessen wird. Mithilfe von Regressionsanalysen wird betrachtet, welche Prädiktoren für das jeweilige Kriterium je Messzeitpunkt bedeutsam sind und wie viel Varianz aufgeklärt werden kann. Die Ergebnisse der Regressionsanalysen je Kriterium werden über alle Messzeitpunkte gepoolt und im Zuge einer hierarchischen Regressionsanalyse mit Berücksichtigung der Interaktion der Prädiktoren und der Zeit analysiert. Über alle Messzeitpunkte hinweg stehen die Leistungserwartung und der soziale Einfluss durch Vorgesetzte in einem signifikanten Zusammenhang mit der Intention zur Nutzung. Mit der selbst-berichteten Nutzung wiederum stehen der soziale Einfluss durch Vorgesetzte, die Zeitdauer, in der die DLE verfügbar war, und die begünstigenden Bedingungen in einem signifikanten Zusammenhang. Eine anschließend durchgeführte Pfadanalyse zwischen den Kriterien zeigt, dass die Einstellung zu allen Messzeitpunkten hohe signifikante Zusammenhangswerte mit der Intention zur Nutzung aufweist, wie auch die Intention zur Nutzung mit der selbst-berichteten Nutzung. Aus der Studie ist abzuleiten, dass eine kontinuierliche Nutzung von Smartschool über einen längeren Zeitraum, in dem Erfahrungen mit dem System gesammelt werden, und die Ermutigung zur (initialen) Nutzung durch die Schulleitung dazu beitragen könnten, dass die digitale Technologie weiter genutzt wird.

Zwei weitere Studien widmen sich der Nutzung von Lernmanagementsystemen (LMS). Auf theoretischer Grundlage des UTAUT-Modells analysieren Balkaya und Akkucuk (2021) die Intention zur Nutzung von LMS unter 452 Lehrkräften an Grund- und weiterführenden Schulen in der Türkei. Laut den Autoren werden LMS im Schulunterricht eingesetzt, um Tests durchzuführen, Videos anzuschauen und Aufgaben an die Schüler:innen zu vergeben. Auch können die Ergebnisse von Prüfungen und Projekten der Schüler:innen gespeichert und verfolgt werden. Weiterhin nutzen Lehrkräfte und Schüler:innen Inhalte des LMS während des Unterrichts und für die Vorbereitung auf Klassenarbeiten. Da die Autoren die Hypothese aufstellen, dass die Wahrnehmung einer größeren Lernmöglichkeit durch das LMS mit einer stärkeren Intention zur Nutzung einhergeht, scheint das Üben als eine der Funktionen des LMS berücksichtigt zu sein. Neben den Faktoren des UTAUT-Modells untersuchen die Autoren weitere Faktoren hinsichtlich ihres Zusammenhangs mit der Intention zur Nutzung von

LMS (vgl. Tab. 3). Nach der Prüfung des Modelfits mithilfe einer konfirmatorischen Faktorenanalyse werden zunächst die Haupteffekte im Strukturgleichungsmodell betrachtet. Weiterhin werden je Moderator zwei oder mehrere (je nach Anzahl der Moderatorenausprägungen) Regressionsanalysen nach dem aufgestellten statistischen Modell gerechnet und die Unterschiede (etwa zwischen Männern und Frauen oder zwischen freiwilliger und unfreiwilliger Nutzung) analysiert. E-Learning-Selbstwirksamkeit zeigt den stärksten Zusammenhang mit der Intention zur Nutzung von LMS. Im Gegensatz zu den mit der LMS-Nutzung erfahrenen Lehrkräften, stellt die wahrgenommene Lernmöglichkeit unter den Lehrkräften, die noch nie ein LMS genutzt haben, einen aussagekräftigen Prädiktor dar. Aufgrund der unter den Lehrkräften festgestellten besonderen Bedeutung der Spielfreude für die Erklärung der Intention empfehlen die Autoren, spielerische Elemente für Lehrkräfte und für Schüler:innen im Design von LMS zu integrieren.

De Smet et al. (2012) betrachten die Faktoren, die mit der Nutzung eines LMS für die Informationsvermittlung und für die Kommunikation im Zusammenhang stehen. Die Intention zur Nutzung wird nicht untersucht. In Anlehnung an Hamuy und Galaz (2010) werden zwei Nutzungsarten beschrieben: Die Nutzung eines LMS zu informativen Zwecken heißt, dass Daten oder Informationen über das System dargestellt werden, die sich auf den Lehrplan des Kurses beschränken. Darüber hinaus werden einige zusätzliche Daten zu den operativen und praktischen Abläufen eines Kurses, wie Kalender und Ankündigungen, bereitgestellt. Weiterhin werden Zugänge zu Informationen ohne Feedback-Möglichkeiten gegeben, z. B. durch das Herunterladen von Materialien. Die Nutzung eines LMS zu kommunikativen Zwecken heißt, dass komplexere Interaktionen stattfinden können, die die soziale Konstruktion von Wissen unterstützen, z. B. durch Austauschforen, die Beurteilung bzw. Auswertung bearbeiteter Aufgaben oder durch den direkten Austausch mithilfe einer Chat-Funktion. Nur die zweite Nutzungsart greift Funktionen auf, die das digital-gestützte Üben ermöglichen. Als theoretische Fundierung nutzen die Autor:innen das TAM2 (vgl. Venkatesh/Davis 2000). Sie differenzieren hier nicht nur die Nutzung in informativ und kommunikativ, sondern ergänzen weitere Prädiktoren (vgl. Tab. 3). Aus der in Belgien durchgeführten Studie kann abgeleitet werden, dass die Nutzung einer digitalen Technologie (wie ein LMS), die zum Üben genutzt werden könnte, zunächst weniger komplex ablaufen muss und dass die Erfahrung die Nutzung der Technologie zu einem komplexeren Zweck, wie dem digital-gestützten Üben, begünstigt. Ein gewisses Maß an Innovationsfreude kann die Nutzung zu kommunikativen Zwecken erleichtern, jedoch schlussfolgern die Autor:innen, dass Innovationsfreude allein nicht dazu führen wird, dass LMS zu komplexeren, kommunikativen Zwecken genutzt werden.

Mavroudi, Papadakis und Ioannou (2021) betrachten in ihrer Studie die Intention zur Nutzung von Learning Analytics (LA). Dabei wird auf Grundlage

des TAM bereits vorausgesetzt, dass die empfundene Nützlichkeit mit der Intention zur Nutzung zusammenhängt und dass die Einstellung die empfundene Nützlichkeit bedingt. Die Autor:innen möchten herausfinden, wie die tatsächliche Nutzung von LA aussieht, was genau die empfundene Nützlichkeit von LA umfasst und wie sich die Einstellung der befragten Lehrkräfte und Bildungspolitiker:innen in Griechenland und Zypern zur Nutzung von LA beschreiben lässt. Dabei werden zwei Anwendungskontexte (Intention zur Nutzung in Elterngesprächen oder als Unterstützung der eigenen Bewertungsfähigkeit der Schüler:innen) und vier Funktionen beleuchtet, die eine LA-Anwendung enthalten kann (zeitnahes Feedbackgeben, die Vorhersage von gefährdeten Schüler:innen, die Empfehlungen von Lern- und Übungsaktivitäten sowie Empfehlungen zur Gruppeneinteilung der Schüler:innen). Die empfundene Nützlichkeit der vier Funktionen unterscheidet sich signifikant voneinander. Im Anwendungskontext der Kommunikation mit Eltern werden die Funktionen sofortiges Feedback und Identifikation gefährdeter Schüler:innen als am nützlichsten angesehen. Für den Anwendungskontext zur Unterstützung der eigenen Bewertungsfähigkeit der Schüler:innen empfinden die Teilnehmenden ebenfalls das sofortige Feedback, die Identifikation von gefährdeten Schüler:innen und die Vorschläge für Lernaktivitäten als besonders nützlich. Die Nutzung von LA zur Gruppeneinteilung wird dagegen in beiden Anwendungskontexten als weniger hilfreich bewertet. Eine wichtige Erkenntnis der Studie ist, dass sich die empfundene Nützlichkeit und die Ausprägung der Intention zur Nutzung hinsichtlich der betrachteten Funktionen von LA unterscheiden können. Auch der Anwendungskontext kann eine Rolle für die Ausprägung der empfundenen Nützlichkeit und Intention zur Nutzung von LA spielen. Diesbezüglich anzumerken ist, dass die Studienteilnehmenden vor der Befragung Videos über LA gesehen haben. Dadurch kann davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmenden bei der Beantwortung der Fragen ein etwa gleiches Verständnis von LA hatten.

4.4 Ergebnissynthese

In den sechs untersuchten Studien wurden zur Erklärung der Akzeptanz von digitalen Technologien zum digital-gestützten Üben zwei Modelle genutzt: In drei Studien (vgl. Abu-Shanab 2014; De Smet et al. 2012; Mavroudi/Papadakis/Ioannou 2021) wurde das TAM bzw. TAM2 als theoretische Fundierung gewählt und in den anderen drei Studien das UTAUT-Modell.

In einer Übersicht wurden zunächst alle Faktoren aufgenommen, die in den sechs Studien berücksichtigt wurden (vgl. Tab. 3). So können die Faktoren, die mit der Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben zusammenhängen, besser identifiziert werden. Es wurde berichtet, wie viele und welche Prädiktoren im statistischen Modell untersucht wurden, und gekennzeichnet,

welche Zusammenhänge signifikant geworden sind. Insgesamt gibt es in vier Studien (vgl. Abu-Shanab 2014; Balkaya/Akkucuk 2021; Dindar et al. 2021; Pynoo et al. 2011) fünf Analysen zur Aufklärung der Intention zur Nutzung und in zwei Studien (vgl. De Smet et al. 2012; Pynoo et al. 2011) vier Analysen zur Aufklärung der tatsächlichen Nutzung.

In Bezug auf theoriebasierte Prädiktoren können folgende Erkenntnisse zusammengefasst werden: Leistungserwartung und Aufwandserwartung werden sowohl in Bezug auf die Intention als auch auf die tatsächliche Nutzung in allen Studien berücksichtigt, die ein statistisches Modell analysieren. Leistungserwartung stellt sich im Zusammenhang mit der Intention vier Mal (von fünf) als signifikant heraus und zwei Mal (von vier) im Zusammenhang mit der Nutzung (informative Nutzungsart und Nutzung im Sinne der Anzahl der Tage mit Systemnutzung). Aufwandserwartung wird einmal (von fünf) bezüglich der Intention und einmal (von vier) bezüglich der informativen Nutzung als signifikant identifiziert. Drei Studien untersuchen den sozialen Einfluss. Dieser erweist sich in einer Studie sowohl hinsichtlich der Intention als auch der Nutzung als signifikant. Begünstigende Bedingungen werden in drei Studien betrachtet und werden einmal im Zusammenhang mit der Intention unter unerfahrenen Lehrkräften und zwei Mal mit der Nutzung signifikant. In einer Studie steht die Einstellung zur Nutzung in einem signifikanten Zusammenhang mit der Intention zur Nutzung.

Hinsichtlich der Prädiktoren, die über das TAM bzw. UTAUT-Modell hinausgehen, kann zusammengefasst werden, dass die Selbstwirksamkeit in Bezug auf die Durchführung von E-Learning-Aktivitäten in einer Studie als signifikant mit der Intention zur Nutzung assoziiert identifiziert werden kann. In einer Studie wird die Selbstwirksamkeit in Bezug auf E-Learning weiter differenziert. So werden signifikante Zusammenhänge zwischen der Intention und der Selbstwirksamkeit in der Anwendung instruktionaler Strategien (während der Nutzung von E-Learning im Unterricht) und der Selbstwirksamkeit bezüglich der Klassenführung sichtbar. Weiterhin werden in einer Studie signifikante Zusammenhänge zwischen den Prädiktoren empfundene Lernmöglichkeiten durch die Technologie sowie empfundene Spielfreude der Lehrkraft mit Intention zur Nutzung festgestellt. Schließlich zeigt eine Studie einen signifikanten Zusammenhang der Innovationsfreude mit der kommunikativen Nutzung eines LMS.

Darüber hinaus wird der Einfluss von Erfahrung im Umgang mit der Technologie betrachtet, der nach dem UTAUT-Modell als Moderator einiger Zusammenhänge gilt. In zwei Studien (vgl. Dindar et al. 2021; Balkaya/Akkucuk 2021) werden im Zuge eines Gruppenvergleichs die Unterschiede zwischen erfahrenen und weniger erfahrenen bzw. unerfahrenen Lehrkräften analysiert. In zwei anderen Studien (vgl. De Smet et al. 2012; Pynoo et al. 2011) wird der Faktor Erfahrung, gemessen über die Dauer der Nutzungszeit der Technologie, im Sinne eines Prädiktors für Akzeptanz untersucht. Die vier Studien deuten darauf hin,

dass die Erfahrungen mit der Technologie nach und nach die Gründe für die Intention zur (weiteren) Nutzung verändern und mit der vermehrten Nutzung der Technologie generell und zu komplexeren Zwecken zusammenhängen könnten. In der Studie von Pynoo et al. (2011) stellt die Erfahrung einen signifikanten Prädiktor für die weitere Nutzung dar. In der Studie von De Smet et al. (2012) wiederum konnte die Erfahrung in der Nutzung einer Technologie zu einem weniger komplexen Zweck als Prädiktor für die Nutzung zu einem komplexeren Zweck ermittelt werden (wie die Nutzung von Technologie zum digital-gestützten Üben). Dindar et al. (2021) und Balkaya und Akkucuk (2021) zeigen, dass abhängig vom Erfahrungsgrad mit der Technologie verschiedene Prädiktoren in einem signifikanten Zusammenhang mit der Intention zur Nutzung stehen, etwa, dass die Leistungserwartung für die Aufklärung der Intention bedeutsamer wird, wenn eine Lehrkraft schon Erfahrung in der Nutzung der Technologie hat (Dindar et al. 2021).

Schließlich bietet die Studie von Mavroudi, Papadakis und Ioannou (2021) wertvolle Erkenntnisse darüber, dass die empfundene Nützlichkeit einer digitalen Technologie von der betrachteten Funktion und dem Anwendungskontext abhängen kann. Demnach könnte die bloße Frage, als wie nützlich oder effektiv eine Technologie empfunden wird (vgl. Erhebung von Leistungserwartung, Venkatesh et al. 2003), zu wenig über die Leistungserwartung aussagen. Gerade wenn eine Technologie mehrere Funktionen vereint, bedarf es einer genauen Definition der Technologienutzung und des Anwendungskontextes. Sonst muss davon ausgegangen werden, dass die Befragten an unterschiedliche Funktionen und Anwendungskontexte der Technologie gedacht haben könnten.

Für die Entwicklung einer Intention zur Nutzung scheinen somit besonders die Leistungserwartung an die Technologie und die Selbstwirksamkeit bezüglich der Gestaltung und Durchführung von Unterricht mit digitalen Technologien wichtige Prädiktoren zu sein. Die Leistungserwartung und die Intention zur Nutzung können dabei von der betrachteten Funktion der Technologie und vom Anwendungskontext abhängen. Auch die Erfahrung im Umgang mit der Technologie erscheint für die Intention zur (weiteren) Nutzung bedeutsam. Für die (weitere) Nutzung ist anzunehmen, dass neben der Intention zur Nutzung ebenfalls insbesondere die Erfahrung mit der Technologie über die Zeit sowie die Leistungserwartung, der soziale Einfluss und begünstigende Bedingungen eine Rolle spielen.

5 Diskussion

Wie wichtig die Leistungserwartung einer Lehrkraft an die Technologie für die Intention zur Nutzung ist, geht bereits aus der Meta-Analyse von Scherer und Teo (2019) als zentrales Ergebnis hervor und wird durch die beschriebene

systematische Literaturanalyse bestätigt. Leistungserwartung stellte sowohl für die Intention zur Nutzung als auch für die tatsächliche Nutzung in den meisten betrachteten Studien einen signifikanten Prädiktor dar. In einer der berücksichtigten Studien wird darauf hingewiesen, dass die Bedeutung der Leistungserwartung für die Intention zur weiteren Nutzung einer Technologie zum digital-gestützten Üben zunimmt, wenn die Erfahrung der Lehrkräfte mit dem System steigt. Die sonst jedoch eher heterogenen Ergebnisse sprechen dafür, dass die Zusammenhänge der Prädiktoren mit der Intention und der Nutzung deutlich von der Situation, der Stichprobe und dem Kontext beeinflusst werden, wie bereits Scherer und Teo (2019) feststellten. Die Kontextabhängigkeit der Zusammenhänge und damit die Wichtigkeit klarer Beschreibungen des Kontextes konnten insbesondere durch die Ergebnisse der Studien von De Smet et al. (2012) und Mavroudi, Papadakis und Ioannou (2021) untermauert werden.

Durch die systematische Literatursuche konnte ermittelt werden, dass sich viele Technologieakzeptanzstudien im Bereich Bildung mit Schüler:innen, (Lehramts-)Studierenden oder Lehrenden an Universitäten als Zielgruppe befassen. Oftmals werden die Akzeptanz von digitalen Endgeräten (wie Smartboards oder Tablets) und die Akzeptanz von Online-Unterricht betrachtet. Angesichts der wachsenden Zahl von Primärstudien zur Technologieakzeptanz widmen sich mit den sechs hier identifizierten Studien bisher wenige Forschungsarbeiten der Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben unter Lehrkräften.

Limitationen der herangezogenen Studien

Die sechs berücksichtigten Studien weisen ähnliche limitierende Faktoren auf. Abu-Shanab (2014) erklärt, dass Lehrkräfte, die EduWave nutzen, die komplexeren Funktionen, etwa zur Gestaltung der Lernprozesse, weniger verwenden als die Funktionen, die sie administrativ unterstützen. Eine Limitation der Ergebnisse bleibt zwar aus, jedoch wird hier ein wichtiger limitierender Faktor sichtbar, der die meisten berücksichtigten Studien betrifft: Die meisten Studien beschreiben die betreffende Technologie mit allen Funktionen, die das System für Lehrkräfte bereitstellt. Dadurch wird die Interpretation der Angaben zur Akzeptanz durch Lehrkräfte schwierig, denn in den Studien wird nicht der Einfluss des Anwendungskontextes geprüft bzw. werden die Funktionen nicht spezifiziert. In diesem Zusammenhang ist die Studie von Mavroudi, Papadakis und Ioannou (2021) positiv hervorzuheben, da sie explizit Funktionen und Anwendungskontexte vorgibt. Darüber hinaus wurde sichergestellt, dass alle Teilnehmenden ein gleiches Verständnis von Learning Analytics haben, indem sie vor der Beantwortung des Fragebogens Videos über Learning Analytics anschauten. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Angaben zum digital-gestützten Üben klar erkennbar sind.

Dindar et al. (2021), Pynoo et al. (2011) und Mavroudi, Papadakis und Ioanou (2021) limitieren ihre Ergebnisse bezüglich der Stichprobe, die als zu klein bzw. als zu wenig repräsentativ angesehen wird. Da in allen Studien Angaben zur empirischen Basis fehlen, kann kaum beurteilt werden, ob die Stichprobengröße ausreichend ist. Diese Abwesenheit von Stichprobenkalkulationen oder Power-Analysen stellt eine Limitation für alle berücksichtigten Studien dar. Dindar et al. (2021) erklären, dass sie aufgrund der zu geringen Stichprobe keine indirekten Effekte berücksichtigen konnten. Pynoo et al. (2011) schreiben, dass die Stichprobengröße angesichts der gewählten Analyseverfahren zu klein sei, um die gefundenen Effekte valide abzubilden.

Weiterhin folgen die Studien einem querschnittlichen Studiendesign und ermitteln, welche Prädiktoren mit der gegenwärtigen Akzeptanz zusammenhängen. Daraus kann jedoch nicht sicher geschlossen werden, ob diese Prädiktoren auch eine spätere Technologienutzung vorhersagen. Dazu wären längsschnittliche Studien notwendig, worauf in nahezu jeder der berücksichtigten Studien hingewiesen wird. Schließlich müssten experimentelle Studien durchgeführt werden, in denen z. B. die Leistungserwartung durch eine Intervention verändert wird, um kausale Aussagen zu den Prädiktoren zu machen. Bislang sind keine entsprechenden Studien zur Wirksamkeit von akzeptanzfördernden Maßnahmen zur Nutzung von Technologie zum digital-gestützten Üben bekannt, jedoch zeigen Studien aus anderen Bereichen, dass bereits niederschwellige Interventionen wirksam sein können (vgl. Ebert et al. 2015).

Ein weiterer limitierender Faktor aller untersuchten Studien ist die Heterogenität der genutzten statistischen Modelle in Bezug auf die Anzahl der berücksichtigten Prädiktoren und die Zulassung indirekter Effekte. Die aufgestellten statistischen Modelle weichen in jeder Studie von den theoretischen Modellen UTAUT oder TAM ab, teilweise stark. Dies ist auch deshalb wichtig, da sich die Bedeutung einzelner Prädiktoren im Kontext anderer Prädiktoren verändern kann. So kann ein neuer atheoretischer Prädiktor einen theoriebasierten Prädiktor in einem multivariaten Vorhersagemodell verdrängen, während der etablierte Prädiktor im Kontext seines theoretischen Modells aber bedeutsam ist. Dieser Befund schränkt die Vergleichbarkeit der Ergebnisse und deren Generalisierbarkeit ein.

Limitationen der eigenen Studie

Diese Übersichtsarbeit stellt die Ergebnisse der Originalarbeiten in kurzer Form narrativ dar. Stärkere Aussagen wären durch eine meta-analytische Zusammenfassung möglich. Die Heterogenität der bisherigen Studien und deren geringe Anzahl sprechen jedoch gegen eine Metaanalyse zum gegenwärtigen Zeitpunkt. Aufgrund der Limitationen der berücksichtigten Studien selbst können die

Ergebnisse dieser systematischen Literaturanalyse eher als deskriptiv angesehen werden. Sie haben einen hypothesengenerierenden Charakter, liefern aber keine gesicherten Erkenntnisse. Die gefundenen Zusammenhänge müssen in weiteren quantitativen Studien überprüft werden. Eine weitere Limitation betrifft die Datenextraktion, sprich die Auswahl der Titel, die nur von einer Person durchgeführt wurde. Die Studienauswahl fand jedoch auf Basis klar umrissener Kriterien statt, die am Forschungsprojekt beteiligte Expert:innen erarbeiteten.

Implikationen für die Forschung

Aus den beschriebenen Limitationen für die Beantwortung der Forschungsfragen entstehen Implikationen für weitere Forschungsvorhaben zur Akzeptanz von Technologien zum digital-gestützten Üben und allgemein zur Akzeptanz von Bildungstechnologien durch Lehrkräfte.

Der Gegenstand, für den die Intention zur Nutzung bestimmt wird, sollte in den Studien und gegenüber den Teilnehmenden klarer beschrieben werden. So können die ausgewählten Technologien für einen definierten Anwendungszweck z. B. mithilfe eines Videos vorgestellt werden, das die Teilnehmenden vor der Erhebung anschauen. Ein transparenteres Reporting und die exakte Beschreibung der Instruktionen an die Teilnehmenden in den jeweiligen Veröffentlichungen tragen dazu bei, eine Replizierbarkeit der Forschung zu gewährleisten.

Um den Anwendungszweck genauer zu erfassen, sollten zukünftige Studien ebenfalls erläutern, welches Verständnis von Üben durch die digitalen Technologien transportiert wird, etwa zur Automatisierung oder Stärkung von Wissen oder zur Verfeinerung des Wissens im Sinne eines reflektierten Übens (vgl. Renkl 2020, S. 19). Damit können Erkenntnisse dazu gewonnen werden, ob die Technologieakzeptanz vom Übungsverständnis der Anwendung abhängt.

Eine stärkere Berücksichtigung der theoretischen Modelle, etwa TAM und UTAUT, ist notwendig, um einen systematischen Erkenntnisgewinn zu ermöglichen. Werden in einem statistischen Modell unterschiedliche Prädiktoren integriert, können die Ergebnisse kaum miteinander verglichen werden, da sich die Bedeutung von Prädiktoren im Zusammenspiel mit anderen Prädiktoren verändern kann. Bei Abweichungen zu den Modellen wäre es weiterhin hilfreich, den zusätzlichen Mehrwert der Abweichung gegenüber dem theoretischen Modell empirisch nachzuweisen, etwa über die Beschreibung eines praktisch relevanten Anstiegs in der Varianzaufklärung gegenüber dem theoretischen Modell. So ließen sich die Modelle anhand der Annahme aus TAM und UTAUT weiterentwickeln, dass die Nutzungsintention die tatsächliche Nutzung ausreichend gut vorhersagt. Aus anderen Bereichen ist jedoch bekannt, dass die Lücke zwischen Absicht und Handlung, der „Intention-Behavior-Gap“, substanziell groß ist (vgl. Rhodes/De Bruijn 2013).

Die Transparenz der Forschung sollte deutlich verbessert werden. Durch die Registrierung von Studien kann HARKing (Hypothesizing After the Results are Known) reduziert und somit die Glaubwürdigkeit der Forschung gestärkt werden (vgl. Kerr 1998). Bei der Registrierung sollten der hypothesenprüfende und der explorativ-hypothesengenerierende Charakter der Studie vermerkt werden. Bei hypothesenprüfenden Studien sollten weiterhin die Stichprobenkalkulation und die Hypothesen berichtet werden. Dabei sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von Zufallsbefunden durch multiples Testen zu treffen. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass relevante Prädiktoren der Technologieakzeptanz identifiziert und irrelevante nicht weiter berücksichtigt werden.

6 Schlussfolgerungen

Nach unserem Wissen wurde in dieser Studie erstmals der Forschungsstand zur Akzeptanz von Technologie zum digital-gestützten Üben systematisch zusammengetragen. Insgesamt befindet sich die Forschung derzeit in einem frühen Stadium, weist zahlreiche Limitationen und entsprechend wenig gesichertes Wissen auf. Dennoch zeichnen sich einige Linien ab. (1) Die Leistungserwartung steht mit der Intention zur Nutzung und mit der tatsächlichen Nutzung im Zusammenhang. Entsprechend sollten Interventionen zur Förderung der Technologieakzeptanz zuerst den potenziellen Nutzen von Technologien zum digital-gestützten Üben ansprechen. (2) Die Selbstwirksamkeit hinsichtlich der Nutzung von Technologien zum digital-gestützten Üben steht in einem signifikanten Zusammenhang mit der Intention zu Nutzung. Daher sollten Interventionen zur Technologieakzeptanz auch die Möglichkeit bieten, eigene Erfahrungen mit dem erfolgreichen Einsatz dieser Technologie zu machen. Dies wird durch die Erkenntnis gestützt, dass ein gewisses Maß an Erfahrung im Umgang mit Technologie notwendig ist, um in der Folge auch komplexere Funktionen der Technologie zu nutzen bzw. die Technologie in komplexeren Anwendungskontexten einzusetzen. (3) Die Verfügbarkeit einer ICT-Unterstützung und der Zugang zur nötigen Infrastruktur scheinen vor allem für Lehrkräfte wichtig zu sein, die in der Nutzung der Technologie bisher unerfahren sind. Dies verweist darauf, dass ein stärkerer Einsatz digitaler Anwendungen im Unterricht nicht allein Sache der einzelnen Lehrkraft ist, sondern förderliche strukturelle Rahmenbedingungen voraussetzt.

Um die aktuellen Limitationen der Forschung zu überwinden, sollte zukünftige Forschung darauf achten, dass in den Instruktionen die Funktionen der Technologie und der Anwendungskontext spezifiziert werden. Außerdem sollten neben Antworten auf die Frage, welche Faktoren mit der aktuellen Technologieakzeptanz assoziiert sind (querschnittliche Studiendesigns), auch Erkenntnisse über eine spätere Technologieakzeptanz gewonnen werden (längsschnittliche

Studiendesigns). Darüber hinaus sollten vorhandene theoretische Rahmenkonzepte konsequenter berücksichtigt sowie methodische Standards der Studienplanung (v. a. Stichprobenkalkulation) und Transparenz (v. a. Registrierung) eingehalten werden. Schließlich sind experimentelle Studien nötig, um die Technologieakzeptanz nicht nur genauer zu beschreiben, sondern auch mehr darüber zu erfahren, wie sie effektiv gefördert werden kann.

Literatur

- Abu-Shanab, Emad (2014): E-Learning System's Acceptance: A Comparative Study. In: *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies* 9, H. 4, S. 1–13. doi: 10.4018/ijwltt.2014100101
- Baker, Ryan S. (2016): Stupid Tutoring Systems, Intelligent Humans. In: *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 26, H. 2, S. 600–614. doi: 10.1007/s40593-016-0105-0
- *Balkaya, Selen/Akkucuk, Ulas (2021): Adoption and Use of Learning Management Systems in Education: The Role of Playfulness and Self-Management. In: *Sustainability* 13, H. 3, S. 1–27. doi: 10.3390/su13031127
- Davis, Fred D. (1986): A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results. Doctoral dissertation Massachusetts Institute of Technology. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192> (Abfrage: 23.02.2023).
- Davis, Fred D./Bagozzi, Richard P./Warshaw, Paul R. (1989): User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science* 35, H. 8, S. 982–1003.
- *De Smet, Cindy/Bourgonjon, Jeroen/De Wever, Bram/Schellens, Tammy/Valcke, Martin (2012): Researching instructional use and the technology acceptance of learning management systems by secondary school teachers. In: *Computers & Education* 58, H. 2, S. 688–696. doi: 10.1016/j.compedu.2011.09.013
- *Dindar, Muhterem/Suorsa, Anna/Hermes, Jan/Karppinen, Pasi/Näykki, Piia (2021): Comparing technology acceptance of K-12 teachers with and without prior experience of learning management systems: A Covid-19 pandemic study. In: *Journal of Computer Assisted Learning* 37, H. 6, S. 1553–1565. doi: 10.1111/jcal.12552
- Ebert, David D./Berking, Matthias/Cuijpers, Pim/Lehr, Dirk/Pörtner, M./Baumeister, Harald (2015): Increasing the acceptance of internet-based mental health interventions in primary care patients with depressive symptoms. A randomized controlled trial. In: *Journal of affective disorders* 176, S. 9–17. doi: 10.1016/j.jad.2015.01.056
- Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwipfert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (2019): ICILS 2018 Deutschland. Computer und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster und New York: Waxmann.
- Eickelmann, Birgit/Drossel, Kerstin (2020): Schule auf Distanz. Perspektiven und Empfehlungen für den Schulalltag. Eine repräsentative Befragung von Lehrkräften in Deutschland. Düsseldorf: Vodafone Stiftung Deutschland.
- Hamuy, Eduardo/Galaz, Mirtha (2010): Information versus communication in course management system participation. In: *Computers & Education* 54, S. 169–177. doi: 10.1016/j.compedu.2009.08.001
- Holmes, Wayne/Anastopoulou, Stamatina/Schaumburg, Heike/Mavrikis, Manolis (2018): Technology-enhanced personalised learning: Untangling the evidence. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung GmbH.
- Kerr, Norbert L. (1998): HARKing: hypothesizing after the results are known. In: *Personality and Social Psychology Review* 2, H. 3, S. 196–217. doi: 10.1207/s15327957pspr0203_
- Kerres, Michael (2018): Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote. 5. Auflage. Berlin und Boston: De Gruyter. doi: 10.1515/9783110456837

- *Mavroudi, Anna/Papadakis, Spyros/Ioannou, Ioannis (2021): Teachers' Views Regarding Learning Analytics Usage Based on the Technology Acceptance Model. In: *TechTrends* 65, H. 1, S. 278–287. doi: 10.1007/s11528-020-00580-7
- Pynoo, Bram/Devolder, Pieter/Tondeur, Jo/Van Braak, Johan/Duyck, Wouter/Duyck, Philippe (2011): Predicting secondary school teachers' acceptance and use of a digital learning environment: A cross-sectional study. In: *Computers in Human Behavior* 27, H. 1, S. 568–575. doi: 10.1016/j.chb.2010.10.005
- Renkl, Alexander (2020): Wissenserwerb. In: Wild, Elke/Möller, Jens (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Berlin und Heidelberg: Springer, S. 3–24. doi: 10.1007/978-3-662-61403-7_1
- Rhodes, Ryan E./De Bruijn, Gert-Jan (2013): How big is the physical activity intention-behaviour gap? A meta-analysis using the action control framework. In: *British Journal of Health Psychology* 18, H. 2, S. 296–309. doi: 10.1111/bjhp.12032
- Robert Bosch Stiftung (2021): Das Deutsche Schulbarometer Spezial: Erste Folgebefragung. Ergebnisse einer Befragung von Lehrerinnen und Lehrern an allgemeinbildenden Schulen im Auftrag der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit der ZEIT. Durchgeführt von forsa Politik- und Sozialforschung GmbH. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung.
- Schaumburg, Heike (2021): Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien als Herausforderung für die Schulentwicklung. Ein systematischer Forschungsüberblick. In: *MedienPädagogik* 41, (Inklusive digitale Bildung), S. 134–166. doi: 10.21240/mpaed/41.X
- Scherer, Ronny/Teo, Timothy (2019): Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. In: *Educational Research Review* 27, S. 90–109. doi: 10.1016/j.edurev.2019.03.001
- Šumak, Boštjan/Heričko, Marjan/Pušnik, Maja (2011): A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. In: *Computers in Human Behavior* 27, H. 6, S. 2067–2077. doi: 10.1016/j.chb.2011.08.005
- Van der Kleij, Fabienne M./Feskens, Remco C. W./Eggen, Theo J. H. M. (2015): Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Students' Learning Outcomes. In: *Review of Educational Research* 85, H. 4, S. 475–511. doi: 10.3102/0034654314564881
- Van Schoors, Rani/Elen, Jan/Raes, Annelies/Depaep, Fien (2021): An overview of 25 years of research on digital personalised learning in primary and secondary education: A systematic review of conceptual and methodological trends. In: *British Journal of Educational Technology* 52, H. 5, S. 1798–1822. doi: 10.1111/bjet.13148
- Venkatesh, Viswanath/Davis, Fred D. (2000): A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. In: *Management Science* 46, H. 2, S. 186–204. doi: 10.1287/mnsc.46.2.186.11926
- Venkatesh, Viswanath/Morris, Michael G./Davis, Gordon B./Davis, Fred D. (2003): User acceptance of information technology: Toward a unified view. In: *MIS Quarterly* 27, H. 3, S. 425–478.
- Vogelsang, Christoph/Finger, Alexander/Laumann, Daniel/Thyssen, Christoph (2019): Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 25, H. 1, S. 115–129. doi:10.1007/s40573-019-00095-6
- Voss, Thamar/Wittwer, Jörg (2020): Unterricht in Zeiten von Corona: Ein Blick auf die Herausforderungen aus der Sicht von Unterrichts- und Instruktionsforschung. In: *Unterrichtswissenschaft* 48, H. 4, S. 601–627. doi: 10.1007/s42010-020-00088-2
- Ziegler, Andreas/Antes, Gerd/König, Inke (2011): Bevorzugte Report Items für systematische Übersichten und Meta-Analysen: Das PRISMA-Statement. In: *DMW – Deutsche Medizinische Wochenschrift* 136, H. 8, S. 9–15. doi: 10.1055/s-0031-1272978

Anhang

Tab. 1: Suchbegriffe geordnet nach den vier Konzepten

Personengruppe	Art der Technologie	Akzeptanz	Theoriebasierung
“teacher*”	“e-learning*”, “elearning*”	“*accept*”	“*model*” “*theory*”
“educator*”	“learning system*”, “learning-system*”	“*intention”	“*framework*”
“instructor*”	“e-practice*”, “epractice*”, “online learning”, “online-learning” “online practice”, “online-practice” “digital learning*”, “digital-learning*” “digital practice*”, “digital-practice*” “computer-assisted learning” “computer assisted learning” “computer-assisted-learning” “computer-assisted language learning” “computer assisted language learning” “computer-assisted-language-learning” “computer-assisted practice” “computer assisted practice” “computer-assisted-practice” “digital*-assisted learning” “digital* assisted learning” “digital* assisted practice” “digital*-assisted practice” “tutoring system*”, “tutoring-system*” “learning app*”, “learning-app*” “practice app*”, “practice-app*” “intelligent tutoring system*” “intelligent-tutoring-system*” “intelligent tutoring-system*” „learning analytics“, „learning-analytics“ „learning management system*“ „learning-management-system*“ „digital learning environment*“ „digital-learning-environment*“ „digital learning-environment*“ „electronic courseware“ „electronic-courseware“ „educational portal“, „educational-portal“	“intend*”	

Anmerkung: Begriffe wurden durch „OR“ und die Konzepte durch „AND“ kombiniert.

8. Offenheit eher eng gefasst: Open Educational Practices an niedersächsischen Hochschulen

Simon Rahdes, Christian Herzog und Franco Rau

Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund des pandemiebedingten Digitalisierungsschubs wird im Beitrag der Frage nachgegangen, wie weit an niedersächsischen Hochschulen als Open Educational Practices (OEP) klassifizierbare Bildungspraktiken in Hochschulstrategien verbreitet sind und wie die Hochschulen über OEP berichten. Dazu wird das Klassifizierungsmodell von Bellinger und Mayrberger (2019) herangezogen, das es erlaubt, OEP auf einem Kontinuum von einem sehr engen bis zu einem sehr weiten Verständnis einzuordnen und auszudifferenzieren. Im Rahmen der Untersuchung wurden die 14 niedersächsischen Hochschulen ausgewählt, die Lehramts-, erziehungs- oder bildungswissenschaftliche Studiengänge anbieten. Von diesen Hochschulen wurden öffentlich zugängliche Policies sowie hochschulöffentliche Dokumente und Berichte ausgewertet ($n = 175$). Auf Basis einer thematischen Analyse wird gezeigt, dass sich der Grad von Offenheit, der den OEP der untersuchten Hochschulen zugrunde liegt, primär als „eher eng gefasst“ beschreiben lässt. Die Datenanalyse deutet ferner darauf hin, dass Open Educational Resources an den untersuchten niedersächsischen Hochschulen primär durch Lehrende produziert werden und eher selten unter Einbezug der Studierenden.¹

Schlüsselwörter: Bildungspolitik, Hochschuldidaktik, Open Educational Resources, Open Educational Practices, Thematische Analyse, Sekundäranalyse

1 Das diesem Beitrag zugrunde liegenden Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Openness conceptualized rather narrowly: Open Educational Practices at universities in Lower Saxony

Abstract

In light of the pandemic-induced digitization push, this chapter investigates the question of how far Open Educational Practices (OEP) are prevalent in higher education strategies at universities in Lower Saxony and how the universities report on OEP. Utilizing Bellinger and Mayrberger's (2019) classification model, which allows to cluster OEP on a continuum from 'very narrow' to 'rather very far open', we investigate the 14 universities and applied universities which offer study paths in teacher training, pedagogy and educational science in Lower Saxony. Applying thematic analysis, we analyzed a variety of publicly available policies, documents and reports ($n = 175$). Based on the analysis, we show that the degree of openness underlying OEP can be described primarily as 'rather narrow'. The data analysis further allows the conclusion that when Open Educational Resources are produced at the universities under study, the producers are primarily teachers, and production processes hardly involve students.

Keywords: educational policy, higher education, open educational resources, open educational practices, thematic analysis, secondary data analysis

1 Einleitung

Laut United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2020, S. 3) sind Open Educational Resources (OER) „Lern-, Lehr- und Forschungsmaterialien, in jedem Format und Medium, die gemeinfrei sind oder urheberrechtlich geschützt und unter einer offenen Lizenz veröffentlicht sind, wodurch kostenloser Zugang, Weiterverwendung, Nutzung zu beliebigen Zwecken, Bearbeitung und Weiterverbreitung durch Andere erlaubt wird.“ Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) konzentriert sich seit 2012 verstärkt auf das Themenfeld OER (vgl. Blees/Cohen/Massar 2013; Kreutzer 2013; Ziedorn/Derr/Neumann 2013). Im Juli 2022 wurde die bereits von der vorigen Bundesregierung angekündigte OER-Strategie veröffentlicht (BMBF 2022). Darin wird unter anderem die Unterstützung und Weiterentwicklung von Nutzungskonzepten und Entwicklungsprozessen angekündigt, die „in einer Kultur des Teilens und des Austauschs am freien Zugang und der freien Verfügbarkeit ansetzen“ (BMBF 2022, S. 10). Das BMBF bezieht sich in seiner Ausrichtung ausdrücklich auf das Konzept der Open Educational Practices (OEP), das in der deutschsprachigen empirischen Bildungsforschung noch relativ wenig präsent ist (vgl. Bellinger/Mayrberger 2019). Wir argumentieren in diesem Beitrag, dass die Auseinandersetzung mit OEP für die Analyse von Bildungsstrukturen und -praktiken einen Mehrwert leisten kann, der über deskriptive Bestandsaufnahmen der Entwicklung von OER in verschiedenen Kontexten hinausgeht und implizite Praktiken und Entwicklungen zutage fördert.

International werden OEP seit Anfang der 2010er Jahre diskutiert (vgl. Hegarty 2015; Tlili et al. 2021), wobei sich anders als bei OER (noch) kein allgemein akzeptiertes Verständnis durchgesetzt hat. Generell können bestehende OEP-Definitionen und -Konzeptualisierungen zwei verschiedenen Polen zugeordnet werden (vgl. Bellinger/Mayrberger 2019; Bellinger/Bettinger/Dander 2018): Auf der einen Seite finden sich Auffassungen von OEP, die immer direkte Bezüge auf OER enthalten und diese als eine Voraussetzung dafür erachten, um anhand konkreter Praktiken von OEP sprechen zu können (vgl. z. B. Ehlers 2011). Auch die Definition des BMBF in seiner OER-Strategie, nach der OEP „kollaborative Szenarien, Modelle, Formate und Rahmenbedingungen“ umfassen, „in denen Bildungsakteure OER nutzen, erstellen [...] weiterentwickeln [und bereitstellen]“ (BMBF 2022, S. 10), tendiert in diese Richtung. Auf der anderen Seite stehen Auffassungen, die sich an offener Pädagogik und Partizipation orientieren und denen zufolge OER eine Rolle spielen können, aber nicht müssen (vgl. z. B. Cronin 2017). Aus einer praxistheoretischen Perspektive verbinden Bellinger und Mayrberger (2019, S. 40f.) beide Pole in ihrer Definition, nach der OEP „als partizipative mediendidaktische Gestaltungs-Praxis an Hochschulen zu fassen [sind], welche Lehrende und Lernende [gleichermaßen] als Akteure offener Lehr-Lernpraktiken und -architekturen versteht.“

Im internationalen Vergleich nimmt Deutschland hinsichtlich der Digitalisierung der Bildungslandschaft bekanntlich nur einen der hinteren Plätze ein (vgl. Otto et al. 2021). Begünstigt auch durch das verhältnismäßig niedrige Startniveau hat der pandemiebedingte Digitalisierungsschub jedoch dazu geführt, dass neue Lehr-Lern-Praktiken an Bedeutung gewonnen haben (vgl. Eickelmann 2022). Es steht zu vermuten, dass einige dieser Praktiken als OEP klassifiziert werden können und gewissermaßen zu einem Kulturwandel beitragen, in dessen Verlauf sich OEP (und OER, vgl. Ladwig 2022) zukünftig weiter und vertieft ausbreiten können.

In diesem Beitrag konzentrieren wir uns auf die Frage, wie weit an niedersächsischen Hochschulen als OEP klassifizierbare Bildungspraktiken verbreitet sind und wie die Hochschulen über OEP berichten. Als Grundlage unserer Studie dient das OEP-Klassifizierungsmodell von Bellinger und Mayrberger (2019), das es erlaubt, OEP auf einem Kontinuum von *sehr eng* bis *eher sehr weit offen* einzuordnen. Auf Basis dieses Modells wurde anhand von frei zugänglichen Dokumenten und Verlautbarungen von 14 niedersächsischen Hochschulen analysiert, wie sich Aspekte von OEP in Policy-Dokumenten, Dokumenten von Service-Einrichtungen, Dokumenten zu weiteren Praktiken und Hochschulmitteilungen ($n = 175$) widerspiegeln. Die für die Aufnahme in den Datensatz systematisch ausgewählten Dokumente wurden einer thematischen Analyse unterzogen (Kap. 2). In den Ergebnissen werden vier unterschiedliche Kategorien von OEP präsentiert und es wird ausgeführt, wie sich diese in Verlautbarungen der Hochschulen ausprägen (Kap. 3). Anschließend diskutieren wir die Ergebnisse und potenzielle praktische Impulse für die hochschuldidaktische Strategie- und Personalentwicklung. Dabei zeigen wir Bezugspunkte zum DigCompEdu-Orientierungsrahmen für die digitale Kompetenz von Lehrenden auf und thematisieren Fragen der Begrenzung und Aussagefähigkeit des Vorgehens zur Analyse von hochschulöffentlichen Verlautbarungen über OEP (Kap. 4).

2 Methodisches Vorgehen

Bei der Durchführung der Studie wurde methodisch wie folgt vorgegangen: Zunächst wurde ein Datensatz aus öffentlich zugänglichen Dokumenten der 14 ausgewählten niedersächsischen Hochschulen erstellt (Kap. 2.1). Die anschließende Datenauswertung erfolgte als reflexive thematische Analyse nach Braun und Clarke (2021, 2006) (Kap. 2.2.). Dabei werden Themen entlang eines klar definierten Sechs-Phasen-Prozesses rekursiv entwickelt. Beim Durchlaufen dieses Prozesses orientierten wir uns unter Einhaltung der Qualitäts- und Vertrauenswürdigkeitskriterien thematischer Analysen an den vier Kategorien von Bellinger und Mayrberger (2019) (Kap. 2.3).

2.1 Sampling

Bei der Erstellung des Datensatzes beschränkten wir uns auf die niedersächsischen Hochschulen, die dem Kriterium genügen, Lehramts-, erziehungs- oder bildungswissenschaftliche Studiengänge anzubieten. Die Auswahl umfasst daher die folgenden 14 Hochschulen: Technische Universität (TU) Braunschweig; Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften; Hochschule Emden/Leer; Georg-August-Universität Göttingen; Hochschule für Musik, Theater und Medien (HMTM) Hannover; Hochschule Hannover; Leibniz Universität Hannover; Stiftung Universität Hildesheim; Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminden/Göttingen (HAWK); Leuphana Universität Lüneburg; Carl von Ossietzky Universität Oldenburg; Hochschule Osnabrück; Universität Osnabrück und Universität Vechta.

Die Auswahl der Dokumente folgte dem Zweck, Einblicke in OEP- und OER-Strategien, sowie spezifische Konzepte und Umsetzungen von OEP an diesen Hochschulen zu gewinnen. Im Datensatz enthalten sind Strategiepapiere zur Digitalisierung, weitere einschlägige Policy-Dokumente (einschließlich Zielvereinbarungen des Ministeriums für Wissenschaft und Kultur [MWK]), Pressemitteilungen und andere Hochschulmeldungen sowie Inhalte, die von Forschungs- und Entwicklungsprojekten und hochschuleigenen Service-Einrichtungen (z. B. Lehrservices, E-Learning-Abteilungen) veröffentlicht wurden.² Um auch konzeptionell einschlägige, aber ggf. nicht explizit als OEP bezeichnete Bildungspraktiken in den Dokumenten identifizieren zu können, wurde ein Vorgehen in vier Schritten gewählt.

Erstens wurde mit Blick auf eine mögliche OEP- und/oder OER-Kultur an einer Hochschule Digitalisierung als zentraler Rahmen einer den „Open“-Prinzipien verschriebenen Bildungskultur aufgefasst (vgl. Bozkurt/Koseoglu/Singh 2019; Otto et al. 2021; Wohlfart/Wagner 2022). Entsprechend wurden Strategiepapiere und Policy-Dokumente primär dann ausgewählt, wenn sie die Digitalisierung an der jeweiligen Hochschule thematisieren, sofern sie sich nicht bereits explizit auf Lehre und Bildungspraxis beziehen. Dieser Systematik folgend konnten 38 Policy-Dokumente als relevant identifiziert und in den Datensatz aufgenommen werden.

Zweitens wurden frei verfügbare Dokumente von lehrbezogenen Service-Einrichtungen der Hochschulen in den Datensatz aufgenommen, wenn sie relevante Bildungspraktiken thematisieren (z. B. Empfehlungen für Lehr-Lern-Szenarien). Ein typisches Beispiel für derartige Dokumente ist die Webseite der TU Braunschweig zur digitalen Lehre (vgl. Abb. 1). Die Webseite einschließlich

2 Vorlesungsverzeichnisse, Studienstrukturen und ähnliche Dokumente wurden nicht ins Sample aufgenommen, da diese in der Regel keine tiefgehenden Einblicke in Lehr-Lern-Methoden und die Art des Einsatzes digitaler Medien zulassen.

des beim Herunterscrollen angezeigten Texts stellt im Datensatz ein Dokument einer Service-Einrichtung dar. Die rechts in der Navigation gelisteten Unterseiten „Gestaltung Digitaler Lehr-Lern-Settings“, „Online-Lehre“ etc. verweisen jeweils auf eigene Dokumente derselben Service-Einrichtung. Dieser Systematik folgend wurden insgesamt 78 relevante Dokumente ins Sample integriert.

Abb. 1: Webseite der TU Braunschweig zur digitalen Lehre



Quelle: TU Braunschweig/Team Lehre und Medienbildung (o. J.[e]): Digitale Lehre. www.tu-braunschweig.de/lehreundmedienbildung/konzepte/digitale-lehre (Abfrage: 04.05.2022, Bildnutzungsrecht liegt vor; das Bild ist von der CC-Lizenz dieses Sammelbandes ausgenommen).

Drittens wurde zur Identifizierung weiterer relevanter Dokumente die Suchfunktion auf den Hochschulwebseiten genutzt. Mittels der Suchbegriffe „open education“, „open educational“, „OEP“ und „OER“ wurden Inhalte von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie Instituten und anderen Einrichtungen gefunden. Insgesamt wurden 39 relevante Dokumente identifiziert und in den Datensatz aufgenommen (vgl. Tab. 1, Spalte 4).

Viertens wurde in Pressemitteilungen und weiteren Meldungen der Hochschulen nach relevanten Dokumenten gesucht. Von insgesamt 2.421 Pressemitteilungen und Meldungen wurden 20 als relevant eingestuft. Als Bezugszeitraum für die zu untersuchenden Pressemitteilungen und Meldungen wurde das Jahr 2021 (1. Januar bis 31. Dezember) gewählt.³ Die Festsetzung erfolgte unter der Annahme, dass sich ein Jahr nach Beginn des pandemiebedingten Digitalisierungsschubs im Bildungswesen bereits einige der seit Pandemiebeginn

3 Sämtliche Dokumente des Datensatzes wurden in den Monaten April und Mai 2022 heruntergeladen.

angestoßenen Entwicklungen und Initiativen fester etabliert haben (vgl. Herzog/Beil/Kelly 2022). Der für die Untersuchung herangezogene Datensatz besteht somit aus 175 Dokumenten (38 Policy-Dokumente, 78 Dokumente von Service-Einrichtungen, 39 Dokumente zu weiteren Praktiken, 20 Pressemitteilungen und weitere Meldungen) (vgl. Tab. 1).⁴

Tab. 1: Zusammenstellung der analysierten Dokumente bezogen auf die Typen pro Hochschule

Hochschulen \ Daten	Policy-Dokumente	Dokumente der Service-Einrichtungen	Dokumente zu weiteren Praktiken	Mitteilungen der Hochschulen 2021
TU Braunschweig	5	13	3	2
Ostfalia	2	4	/	1
Hochschule Emden/Leer	2	11	1	1
Georg-August-Universität Göttingen	4	7	5	2
HMTM Hannover	2	2	/	/
Hochschule Hannover	2	2	7	/
Universität Hannover	6	3	1	1
Universität Hildesheim	2	5	5	1
HAWK	2	1	/	1
Leuphana	1	5	3	3
Universität Oldenburg	4	5	3	2
Hochschule Osnabrück	2	9	3	/
Universität Osnabrück	2	7	4	1
Universität Vechta	2	4	4	5
GESAMT	38	78	39	20

2.2 Thematische Analyse

Der Datensatz wurde mittels der reflexiven thematischen Analyse von Braun und Clarke (2021, 2006) ausgewertet. Diese Methode ist flexibel kombinierbar mit verschiedenen theoretischen Fundierungen und analytischen Rahmenkonzepten. Ein Thema, das Schlüsselkonzept in der thematischen Analyse, erfasst einen in Bezug auf die Forschungsfrage wichtigen Aspekt in den Daten und spiegelt dessen Bedeutung innerhalb des Datensatzes wider. Bei dem reflexiven Ansatz von Braun und Clarke (2006, S. 82) werden Themen in einem rekursiven sechs Phasen durchlaufenden Prozess aktiv entwickelt, indem eine Reihe von

4 Eine Auflistung der im Datensatz enthaltenen Quellen findet sich in Anhang 1: <https://doi.org/10.48548/pubdata-24.3>

Textauszügen, die mit verschiedenen Codes versehen wurden, zusammengetragen und „kondensiert“ wird (vgl. Herzog/Handke/Hitters 2019).⁵

Braun und Clarkes thematische Analyse ist einem interpretativen Paradigma verhaftet. Quantitative Herangehensweisen, wie statistische Berechnungen zur Größe des Datensatzes (vgl. Fugard/Potts 2015), die Herstellung von Kausalität zwischen einer bestimmten Anzahl von Codes und der Signifikanz eines Themas (vgl. ebd.) oder Reliabilitätstests (vgl. O'Connor/Joffe 2020), unterminieren nach Braun und Clarke (2016, S. 739) den qualitativ-explorativen Ethos ihres Ansatzes und werden daher in dieser Studie nicht weiter verfolgt (vgl. Herzog/Kelly 2023).

In der Analyse konzentrieren wir uns auf die semantische Ebene, gehen aber „beyond the ‚surface‘ of the data“ (Braun/Clarke 2006, S. 94), um auch einschlägige, aber nicht explizit als OEP bezeichnete Bildungspraktiken in den Daten zu erfassen (vgl. Koseoglu/Bozkurt/Havemann 2020). Dabei wird eine konstruktivistische Perspektive eingenommen (vgl. Braun/Clarke 2006, S. 85; 2013, S. 174; Herzog/Scerbinina 2021; Herzog/Buschow/Beil 2022).⁶ Im Zentrum der Analyse steht also die Einordnung in das OEP-Klassifizierungsmodell von Bellinger und Mayrberger (2019), das für die Analyse teilweise angepasst wurde.

2.3 OEP-Kategorien als Orientierungsrahmen

Bellinger und Mayrberger (2019) synthetisieren in ihrem systematischen, auf den Hochschulkontext bezogenen Klassifizierungsmodell OEP-Auffassungen in Forschungsarbeiten in vier Kategorien, die für diese Studie aufgegriffen und adaptiert wurden.⁷ Die erste von Bellinger und Mayrberger formulierte Kategorie, OEP im Sinne von „sehr eng“, bezieht sich auf die Verwendung von OER in Lehr-Lern-Szenarien (vgl. Bellinger/Mayrberger 2019, S. 39). Dies ist die elementarste Stufe der Nutzung von OER. Weiterentwicklungen oder (Ko-)Kreationen von OER finden nicht statt. In unserer Analyse haben wir dieser Kategorie solche

5 Braun und Clarke (2006, S. 87–93) gliedern die Durchführung thematischer Analysen in die sechs Phasen: 1. Familiarizing yourself with your data, 2. Generating initial codes, 3. Searching for themes, 4. Reviewing themes, 5. Defining and naming themes, 6. Producing the report.

6 „Thematic analysis can be an essentialist or realist method, which reports experiences, meaning and the reality of participants, or it can be a constructionist method, which examines the ways in which events, realities, meanings, experiences and so on are the effects of a range of discourses operating within society“ (Braun/Clarke 2006, S. 81).

7 So haben wir die Nummerierung der Kategorien umgedreht, sodass unsere erste Kategorie („sehr eng“) dem vierten Dimensionsabschnitt nach Bellinger und Mayrberger entspricht und sich in der Nummerierung aufsteigend die Zunahme des Offenheitsgrades der Praktiken widerspiegelt.

Datenextrakte zugeordnet, bei denen bezüglich OER nur auf die Nutzung fokussiert wird.

Kategorie zwei, OEP im Sinne von „eher eng“, bezeichnet nach Bellinger und Mayrberger (2019, S. 38) die Arbeit an und die Produktion von OER in Lernszenarien. In unserer adaptierten Systematik umfasst Kategorie zwei die OER-Produktion allein durch Lehrende, die wir als qualitative Steigerung gegenüber der ersten Kategorie begreifen. Entsprechend haben wir Kategorie zwei Policies zur OER-Produktion sowie Verlautbarungen in Bezug auf hochschuleigene OER-Portale zugeordnet. Darüber hinaus haben wir hier Textauszüge eingruppiert, die auf eine explizite Erstellung und/oder Bearbeitung von OER für und in Lernszenarien verweisen. Wurde die Beteiligung der Lernenden an der OER-Produktion erwähnt, haben wir die entsprechenden Passagen Kategorie drei zugeordnet.

Kategorie drei, OEP im Sinne von „eher weit“, beschreibt bei Bellinger und Mayrberger die Offenheit von Lernszenarien im Sinne der Partizipation der Lernenden. Die Einbeziehung von OER in Lernszenarien kann Offenheit zusätzlich fördern (vgl. Bellinger/Mayrberger 2019, S. 37, 39). Bei der Analyse haben wir zunächst geprüft, ob Bezüge zur Partizipation der Studierenden vorhanden sind. Mitunter fanden sich in Policy-Dokumenten Passagen zum Einbezug der Studierenden in die Weiterentwicklung der Lehre. Darüber hinaus enthielten mehrere Gestaltungsempfehlungen für die digitalisierte Lehre Textabschnitte, die partizipative Prozesse behandeln. (Ko-)Produktion von OER durch Lernende fassen wir daher als „hohe Güteklasse“ von Partizipation auf.⁸

Kategorie vier, OEP im Sinne von „eher sehr weit“, bezieht sich bei Bellinger und Mayrberger (2019, S. 36 f.) auf die Umsetzung und institutionelle Rahmung einer „Open Pedagogy“ nach Hegarty (2015). Diese umfasst 1) den Einsatz von partizipatorischen Technologien; 2) das Entwickeln von Vertrauen, Zuversicht und Offenheit für die Arbeit mit anderen; 3) Innovation und Kreativität; 4) das Teilen von Ideen und Ressourcen; 5) die Teilhabe an einer vernetzten „community of professionals“; 6) Lernende in die Lage versetzen, zu OER beizutragen; 7) eine reflektierte Praxis und 8) eine Kultur der gegenseitigen Rückmeldung und konstruktiven Kritik (vgl. Hegarty 2015, S. 5). In unserer Analyse haben wir Dokumente, in denen wir Passagen hinsichtlich der Partizipation von Lernenden identifizieren konnten, zusätzlich dahingehend geprüft, ob und, wenn ja, wie weit sie Hegartys acht Prinzipien widerspiegeln. Wenn wir zu dem Schluss kamen, dass mehrere der Prinzipien in ausreichendem Maße erfüllt wurden (vgl. Maul 2018), haben wir die Passagen nicht nur in Kategorie drei, sondern auch in Kategorie vier eingeordnet. Die Kodierregeln, die der Einordnung der Textauszüge in die vier Kategorien zugrunde liegen, werden in Tabelle 2 mit Ankerbeispielen dargestellt.

8 Bellinger und Mayrberger (2019) differenzieren in der Kategorie „eher weit“ nicht zwischen verschiedenen Formen der OER-Einbeziehung.

Bei der Prüfung eines Dokuments konnten wir häufig verschiedene Textauszüge mehreren Kategorien zuordnen. Zunächst wurden einschlägige Textauszüge, die einen eigenen Sinnzusammenhang aufweisen, vorläufig in Kategorie eins eingruppiert. Um den etablierten Qualitäts- und Vertrauenswürdigkeitskriterien thematischer Analysen zu genügen (u. a. intersubjektive Nachvollziehbarkeit durch die Dokumentation des Forschungsprozesses und der Verwendung kodifizierter Verfahren), wurden die Textauszüge mit anderen im Datensatz enthaltenen einschlägigen Passagen trianguliert, bevor sie final in Kategorie eins eingeordnet wurden (vgl. Braun/Clarke 2006, S. 96; 2013, S. 277–294; Nowell et al. 2017). Konnten zum Beispiel Aktivitäten eines bestimmten Drittmittelprojektes auf Basis eines Dokumentes einer Service-Einrichtung der Kategorie drei zugewiesen werden, wurde systematisch in den weiteren Daten der betreffenden Hochschule nach mehr Informationen zum jeweiligen Projekt gesucht. Nach der Betrachtung sämtlicher einschlägiger Informationen wurde die Zuweisung bestätigt oder ggf. angepasst.

Tab. 2: Kodierregeln mit Ankerbeispielen

Kategorie	Kodierregel	Ankerbeispiel/prototypische Sätze
1	Es werden OER in Lehr- und Lern-Szenarien verwendet [primär indirekte Hinweise durch entsprechende Empfehlungen und Verlinkungen von OER durch Lehrserves oder ähnl. Einrichtungen]	„Für eine pragmatische und schnelle Umsetzung der Lehre auf Online-Lehre [an der Leibniz Universität Hannover] kann es sinnvoll und hilfreich sein, auf bereits bestehende und frei verfügbare Bildungsmaterialien [OER] zurückzugreifen [...]. An der TIB gibt es das Niedersächsische Bildungsportal [twillo] mit zahlreichen OER-Angeboten [...]“ (Universität Hannover 2022).
2	Es werden OER durch Lehrende produziert, zum Teil gerahmt durch Policies etc. der Hochschule [zum Teil handelt es sich bei den Textausschnitten auch um Passagen aus Angeboten zur Unterstützung bei der OER-Produktion]	[aus dem Projekt „OER für die Lehrkräftebildung – Handlungsstrategien für heterogene Klassen“:] „[H]eterogene Klassen an Schulen [sind] heute allgegenwärtig. Das stellt auch die Lehrkräftebildung vor Herausforderungen, [denen] wir mit der Erstellung von OER zum Thema gemeinsam begegnen möchten [...] [D]as Projekt [erstellt] Materialien, die zukünftig für alle Lehramtsstudiengänge als erweiternde, optionale Lehr-Lern-Möglichkeiten genutzt werden können“ (Universität Oldenburg 2022a).
3	Es findet eine Partizipation der Lernenden (a) in der Gestaltung der Lehre und/oder (b) an der Produktion von OER statt [zum Teil als Ziel in Policies formuliert]	a) [aus dem Angebot des Ostfalia-Lehrservice:] „Die partnerschaftliche Zusammenarbeit von Lehrenden und Studierenden zeichnet sich also durch einen gemeinschaftlichen und wechselwirkenden Prozess aus. In diesem haben alle Beteiligten [...] die Möglichkeit, gleichberechtigt am Lehrplan oder der didaktischen Konzeptualisierung, der Entscheidungsfindung, der Umsetzung und Erforschung und Analyse mitzuarbeiten“ (ZeLL o.J.).

Kategorie	Kodierregel	Ankerbeispiel/prototypische Sätze
		b) [aus der Englischdidaktik der Universität Osnabrück:] „This [OER] aims to empower English teachers [...] to design their own, authentic, corpus-based lessons by showcasing a range of ideas for creating corpus-informed teaching materials [...] Pre-service trainee teachers [...] contributed the chapters as part of three English Pedagogy Masters of Education seminars“ (Universität Osnabrück 2021).
4	Zusätzlich zur Partizipation der Lernenden werden anteilig Aspekte der Open Pedagogy nach Hegarty (2015) umgesetzt	[Aus dem Unterstützungsangebot des Leuphana-Lehrservice zur dialogorientierten Lehre:] „Hierzu braucht es einerseits offene, andererseits geschützte Räume, in denen verschiedene Statusgruppen Stellung beziehen, Bedürfnisse und Erwartungen äußern oder sich im Sinne einer Community of Practice austauschen und mit Erfahrungswissen gegenseitig unterstützen können“ (Gurr o.J.).

3 Ergebnisse

Angelehnt an die beschriebenen vier OEP-Kategorien werden im Folgenden die Ergebnisse der thematischen Analyse dargestellt.

Kategorie eins, OEP im Sinne von „sehr eng“

Für diese Kategorie haben wir Dokumente und Passagen identifiziert, die sich bezüglich OER lediglich auf deren Anwendung in Lehr-Lern-Settings beziehen. Primär haben wir in allgemeinen Service-Dokumenten für Lehrende Verweise auf OER gefunden (ggf. für bestimmte Themen), die zumindest indirekt als Indikator für eine tatsächliche OER-Anwendung gelten können: So empfehlen entsprechende Abteilungen an der TU Braunschweig, der Ostfalia, der Universität Hannover, der Leuphana, der Universität Oldenburg und der Hochschule Osnabrück OER generell als Lehr-Lern-Materialien, die nicht selbst erstellt werden müssen, und/oder verbunden mit dem Hinweis auf die Berücksichtigung von Urheberrechten (vgl. TU Braunschweig/Team Lehre und Medienbildung o. J.[b]; TU Braunschweig/Team Lehre und Medienbildung o. J.[c]; Ostfalia o. J.; Universität Hannover 2022; Leuphana 2022; Universität Oldenburg/Hochschuldidaktik o. J.; Hochschule Osnabrück 2020, S. 6 f.). Explizit an Studierende richtet sich eine Einführung zu OER in einem Dokument mit Studienhilfen der Hochschule Osnabrück, ebenfalls im Kontext des richtigen Umgangs mit Urheberrechten

an „Webinhalte[n], die [...] in einem Referat präsentiert werden sollen“ (Pöpel/Dick 2020, S. 25). Das an der Universität Göttingen verortete Projekt „Daten Lesen Lernen“ präsentiert zum Thema Datenkompetenzen passende OER aus externen Quellen (vgl. Daten Lesen Lernen o. J.).

Kategorie zwei, OEP im Sinne von „eher eng“

Explizite Policies zur OER-Produktion wurden von der Hochschule Emden/Leer und der Universität Hannover veröffentlicht.⁹ Die Hochschule Emden/Leer setzt sich das Ziel, OER „in der Hochschulkultur fest zu verankern“ (2021, S. 1). Deshalb sollen zum Beispiel Bildungsmaterialien über das Portal *twillo* als OER veröffentlicht werden, wenn sie „im Rahmen von öffentlich geförderten Projekten“ entwickelt wurden oder „im Rahmen von hochschulintern durchgeführten Veranstaltungen und Programmen [...] entstehen“ (ebd., S. 2). Diese Policy erweist sich im Datensatz als die weitreichendste Richtlinie zur OER-Veröffentlichung. Die Universität Hannover (2021) spricht in ihrer Policy keine Aufforderung zur Veröffentlichung von OER aus, beschreibt aber ein Unterstützungsprogramm dafür. Eine Policy, die sich nicht ausschließlich OER widmet, aber auf sie Bezug nimmt, wurde von der TU Braunschweig veröffentlicht: Die TU Braunschweig nennt die Erstellung und Anwendung von OER in ihrem „Strategiepapier zur Digitalisierung im Bereich Studium und Lehre“ als einen möglichen Beitrag zur „Öffnung der Hochschule durch Digitalisierung“, um soziale Teilhabe, den allgemeinen Bildungszugang und die Fachkräftebildung zu fördern (TU Braunschweig o. J.[d], S. 7). Unterstützungsangebote zur Erstellung von OER finden sich bei der TU Braunschweig (o. J.[c]; Beutnagel/Krause/Steyer 2022), der Hochschule Emden/Leer (vgl. Hochschule Emden/Leer/CampusDidaktik o. J.), der Universität Göttingen (o. J.[b]), der Leuphana (2022b) und der Universität Osnabrück (vgl. Zentrum virtUOS 2021b). Die HMTM Hannover (2022) verweist zumindest auf die Möglichkeit für Hochschulmitglieder, eigens erstelltes Material auf *twillo* und im Portal der *Open Music Academy* zu veröffentlichen. Hochschuleigene themenspezifische OER-Portale wurden von der TU Braunschweig und der Universität Hildesheim eingerichtet (vgl. TU Braunschweig/Leichtweiß-Institut für Wasserbau o. J.; DigiDucation 2020; Universität Hildesheim 2022b).

Die Universität Göttingen (o. J.[a]; o. J.[c]) bietet zumindest teilweise als OER entworfene Selbstlernkurse zu mehreren Themengebieten an, die sich explizit auch an außeruniversitäre Personen richten. An der Universität Göttingen und

9 Ein Jahr nach der Zusammenstellung des Datensatzes gab Prof. Katja Scholz-Bürig, Vizepräsidentin Studium und Lehre der HAWK am 21.06.2023 auf der Konferenz „Open Up – Strategien für die Digitalisierung der Hochschullehre in Niedersachsen“ in Hannover bekannt, dass die HAWK im Juni 2023 ebenfalls das Verabschieden einer OER-Policy beschlossen hat.

der Hochschule Osnabrück gibt es zudem mehrere Projekte und Einrichtungen, die sowohl zu OER informieren und unterstützen als auch selbst OER generieren und bereitstellen (vgl. *liveSciences*³ o. J.; Müller 2018; Project Ö (PR) o. J.; Hochschule Osnabrück/LearningCenter 2022; Hochschule Osnabrück/eLCC 2022). An der Universität Osnabrück wurde 2019 ein Pilotprojekt zur Empfehlung von OER durchgeführt (vgl. Zentrum virtUOS 2021a). An den Universitäten Osnabrück und Oldenburg fand oder findet auch Forschung zum OER-Einsatz statt (vgl. Hamborg et al. 2018; Universität Oldenburg/COER 2022). Geplant und zum Teil bereits erfolgt ist die Veröffentlichung spezifischer Projektinhalte und -ergebnisse als OER an neun Hochschulen.¹⁰

Kategorie drei, OEP im Sinne von „eher weit“

Eine Partizipation der Studierenden an der Entwicklung und Gestaltung der Lehre ist an mehreren Hochschulen explizit Teil der Policies: Die TU Braunschweig betont – teils mit Bezug auf bisherige gute Praxis, teils als Zielsetzung für zukünftige Prozesse – eine Beteiligung der Studierenden an der (Weiter-)Entwicklung von Lehrveranstaltungen, Formaten und Studiengängen in drei Policy-Dokumenten (vgl. Projekt tech4TU 2017, S. 7; TU Braunschweig 2016, S. 2; TU Braunschweig/Das Präsidium 2020, S. 15). Ähnliche Ziele formulieren die Ostfalia (vgl. Ostfalia/Das Präsidium 2018, S. 4–6), die HAWK (vgl. Viöl/Weber/Wölwer/AG Digitalisierung 2021, S. 10), die Universität Oldenburg (2022b) und die Universität Vechta (vgl. Universität Vechta 2018, S. 64). Die Universität Hildesheim will mit partizipativen Ansätzen in Lehre und Forschung unter anderem den Umgang mit Heterogenität in der Lehrkräftebildung unterstützen (vgl. Universität Hildesheim/Der Präsident 2020, S. 70). Für einige der oben genannten, aber auch für weitere Hochschulen konnten in öffentlich zugänglichen Dokumenten der Praxisebene Bezüge zur Partizipation der Lernenden gefunden werden: An der TU Braunschweig verweist ein als Dossier aufbereitetes Konzept von „Future Skills“

10 Dabei handelt es sich um die Ostfalia (vgl. Ostfalia/Sprachenzentrum 2021), die Hochschule Hannover (vgl. Hochschule Hannover/Servicezentrum Lehre 2021), die Universität Göttingen (vgl. Universität Göttingen 2021), die HAWK (vgl. HAWK 2021), die Universität Hildesheim (vgl. Universität Hildesheim 2022a), die Leuphana (vgl. CODIP 2021), die Universität Oldenburg (vgl. Universität Oldenburg 2022a; Universität Oldenburg 2021; Universität Oldenburg/C3L 2022), die Hochschule Osnabrück (vgl. Hochschule Osnabrück 2022; Hochschule Osnabrück o. J.) und die Universität Vechta (vgl. Universität Vechta 2021a; Universität Vechta 2021b; Universität Vechta 2021d). In Bezug auf die OER-Veröffentlichung auf *twillo* war am 18.05.2022 unter den ausgewählten Hochschulen die Universität Osnabrück mit 272 Materialien am häufigsten vertreten, die Universität Oldenburg mit 117 am zweithäufigsten und die Hochschule Osnabrück mit 91 am dritthäufigsten (vgl. *twillo* o. J.). Der Durchschnitt lag bei 56,8 Materialien pro Hochschule. Generell sind die meisten der untersuchten Hochschulen bereits auf *twillo* vertreten.

auf die Bedeutung der „Partizipation und Mitbestimmung der Studierenden“ für die Gestaltung von Lehr-Lern-Angeboten und -umgebungen (TU Braunschweig/ Team Lehre und Medienbildung o. J. [a]). Mit dem 2021 in Verbund mit der Universität Göttingen und der Universität Hannover gestarteten Projekt „Co³Learn“ sollen Studierende aktiv und auf neue Weise in die Weiterentwicklung der digitalen Lehre eingebunden werden (vgl. TU Braunschweig o. J. [a]). In eine ähnliche Richtung zielen die Projekte „participate@UOL“ an der Universität Oldenburg (vgl. Universität Oldenburg/Presse & Kommunikation 2021) und „PEER-IN“ an der Universität Vechta (aus „PEER-IN“ sollen auch Ergebnisse als OER veröffentlicht werden; vgl. Universität Vechta 2021b).

An der Ostfalia befasst sich das Zentrum für erfolgreiches Lehren und Lernen (ZeLL o. J.) im Rahmen der Angebote für Lehrende mit partnerschaftlichen Lehr- und Lernszenarien. An der Leuphana haben BA-Studierende ein Ökonomik-zentriertes Profildfeld des fächerübergreifend studierbaren Komplementärstudiums mitgestaltet (vgl. Leuphana 2021b). Zudem finden sich an der Leuphana Handlungsempfehlungen für die Einbindung Studierender auf Lehrveranstaltungsebene. So bietet der Lehrservice der Leuphana explizite Unterstützung zur dialogorientierten Lehre (vgl. Gurr o. J.). Nicht zuletzt hat die Kommunikationsabteilung der Universität Hildesheim ein Interview mit einer Lehrenden der Religionspädagogik veröffentlicht, die ihre Erfahrungen zur Partizipation der Studierenden bei der Umstellung auf digitale Lehre schildert und die Produktion von OER durch Studierende thematisiert (vgl. Universität Hildesheim 2021). Partizipation der Studierenden an der OER-Produktion ist an der Universität Hildesheim auch ein Bereich des Projekts DECris (2022). In eine ähnliche Richtung zielte das Projekt „Teach your Peers“ an der TU Braunschweig (o. J. [b]). An der Universität Osnabrück (2021) entstand unter Mitwirkung von Studierenden ein Englischlehrbuch als OER. An der Hochschule Hannover entwickelten Studierende ein OER-Konzept für die Hochschule und ihre Bibliothek (vgl. Dombek et al. 2018, S. 478). An der Universität Vechta lernen Studierende im Lehrprojekt „Vom Sehen zum Verstehen“, „Erklärvideos für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht zu gestalten“ (Universität Vechta 2021a), die dann als OER veröffentlicht werden.

Kategorie vier, OEP im Sinne von „eher sehr weit“

Einige der Kategorie drei zugeordneten Praktiken weisen Merkmale auf, die zumindest teilweise die Kriterien einer „Open Pedagogy“ nach Hegarty (2015) erfüllen, und es daher rechtfertigen, sie zusätzlich in Kategorie vier einzuordnen. Dazu gehört das Projekt „Co³Learn“ der TU Braunschweig, Universität Hannover und Universität Göttingen, das im Kontext der Partizipation und Erstellung von langfristig verfügbaren Inhalten ausdrücklich die Bedeutung einer Kultur der

vertrauensvollen und wertschätzenden Zusammenarbeit betont (vgl. TU Braunschweig o. J.[d]). Ein ähnliches Ziel verfolgen die Unterstützungsangebote des Leuphana-Lehrservice zur dialogorientierten Lehre mit Orientierung an einer „Community of Practice“, die potenziell alle Mitglieder der Universität umfassen kann (vgl. Gurr o. J.). Der Einbezug der Lernenden in die gesamte Hochschule spielt auch eine Rolle im Projekt „participate@UOL“ der Universität Oldenburg, indem die Beiträge der an diesem Projekt Mitwirkenden auch weiteren Studierenden helfen sollen, „sich sozial zu vernetzen oder sich für die Universität zu engagieren“ (Universität Oldenburg/Presse & Kommunikation 2021). Unter den bereits Kategorie drei zugeordneten Policy-Dokumenten ist mit Blick auf Hegartys Kriterien die „Strategie für Lehre und Studium der Ostfalia Hochschule“ hervorzuheben, die „eine wertschätzende und vorurteilsfreie Lehr- und Lernkultur, die von Vertrauen und Respekt geprägt ist“ (Ostfalia/Das Präsidium 2018, S. 6), als Ziel formuliert.

4 Diskussion und Fazit

Die vorgestellten Ergebnisse liefern zum einen interessante Impulse und Orientierungsbeispiele zur hochschuldidaktischen Strategie- und Personalentwicklung, nicht zuletzt in Bezug auf den DigCompEdu-Kompetenzrahmen (Kap. 4.1). Zum anderen bietet die Analyse methodische Anschlussstellen und neue Forschungsperspektiven zur Untersuchung von OEP im Hochschulbereich (Kap 4.2).

4.1 Impulse für die hochschuldidaktische Strategie- und Personalentwicklung

Die Ergebnisse der durchgeführten Analyse gewähren einen Einblick in die unterschiedlichen Ausprägungen von OEP in aktuellen Strategien und öffentlichen Berichten niedersächsischer Hochschulen. Dabei zeigt sich, dass an jeder der untersuchten Hochschulen Praktiken existieren bzw. strategisch eingefordert werden, die sich in eine oder mehrere der vier OEP-Kategorien einordnen lassen. Den größten Raum im Datensatz nehmen als relevant identifizierte Textauszüge ein, die sich der Kategorie zwei „eher eng“ zuweisen lassen. Der Grad von Offenheit, der den OEP der untersuchten niedersächsischen Hochschulen zugrunde liegt, lässt sich also primär als eher eng gefasst beschreiben. In den Daten finden sich vielfältige Verweise auf Praktiken der Produktion und Bearbeitung von OER, die über die bloße Verwendung von OER hinausgehen. Wenn OER an den untersuchten niedersächsischen Hochschulen produziert werden, geschieht dies primär durch Lehrende und eher selten unter Einbezug der Lernenden. Bezüglich der institutionellen Rahmung der OER-Produktion ist die Hochschule Emden/Leer herauszustellen, da sie über die weitreichendste Richtlinie

zur OER-Veröffentlichung verfügt (neue OER, die im Rahmen von öffentlich geförderten oder hochschulintern durchgeführten Projekten entstehen, sollen auf *twillo* veröffentlicht werden; vgl. Hochschule Emden/Leer 2021, S. 2).¹¹ Die einzige MWK-Zielvereinbarung, in der explizit von OER die Rede ist, ist die der Universität Hannover (vgl. MWK/Universität Hannover 2019, S. 6).

Den zweitgrößten Raum im Datensatz nehmen als relevant identifizierte Textauszüge ein, die der Kategorie drei „eher weit“ zugewiesen werden konnten. Offenheit im Sinne der Partizipation der Lernenden an der Gestaltung der Lehre ist das Ziel vieler Hochschulen und wird an mehreren Standorten durch Angebote von Lehrservice-Einrichtungen gefördert. Darüber hinaus wird diese Form der Partizipation auch in diversen Projekten praktiziert. In den untersuchten Daten finden sich gelegentlich Bezüge auf Offenheit im Sinne der Partizipation der Lernenden an der Arbeit an OER. Entsprechende Textauszüge nehmen im Datensatz allerdings einen deutlich kleineren Raum ein als solche, die auf die OER-Produktion durch Lehrende verweisen. Weiter wurde festgestellt, dass in den in Kategorie drei eingeordneten Textauszügen im Regelfall entweder Hinweise auf die Offenheit im Sinne der Partizipation der Lernenden an der Gestaltung der Lehre oder auf die Offenheit im Sinne der Partizipation der Lernenden an der Arbeit an OER bestehen. Nur in einigen wenigen Fällen wurden Hinweise darauf gefunden, dass diese zwei Attribute zusammengedacht und praktiziert werden.

Eine untergeordnete Rolle spielen die Kategorien eins („sehr eng“) und vier („eher sehr weit“). Bei Textauszügen, die der Kategorie eins zugewiesen wurden, handelt es sich überwiegend um Angebote von Lehrservice-Einrichtungen zur Unterstützung des Einsatzes von OER in Lehr-Lern-Veranstaltungen oder um Hinweise auf OER, die für bestimmte Themen besonders geeignet sind. Textauszüge, die Kategorie vier zugeordnet wurden – in denen nach unserer Klassifizierung also mehrere der Kriterien einer „Open Pedagogy“ nach Hegarty ausreichend erfüllt sind –, finden sich in allen vier der im Datensatz versammelten Dokumententypen (siehe Tab. 1). In den entsprechend einschlägigen Textauszügen werden zumeist Bezüge zur Verortung der Partizipation der Studierenden in einen größeren Hochschulrahmen gestellt.

Auf Basis der Ergebnisse können die strategische Verortung einzelner Hochschulen eingeschätzt bzw. Ländervergleiche hergeleitet werden. Die Ergebnisse können aber auch als Impulse für die hochschuldidaktische Professionalisierung von Lehrenden dienen. So weisen die vier vorgestellten OEP-Kategorien vielfältige Bezugspunkte zum DigCompEdu, dem europäischen Orientierungsrahmen für die digitale Kompetenz von Lehrenden (vgl. Punie/Redecker 2017), auf. Exemplarisch kann der gesamte Kompetenzbereich 2 „Digitale Ressourcen“ genannt werden, der die Facetten „Auswählen“ (2.1), „Erstellen und Anpassen“

11 Die Hochschule Emden/Leer gehört zusammen mit der Universität Osnabrück auch zu den Hochschulen, die am Aufbau von *twillo* beteiligt waren.

(2.2) sowie „Organisieren, Schützen und Teilen“ (2.3) umfasst. Die in diesem Bereich formulierten pädagogischen und didaktischen Kompetenzen von Lehrenden verweisen auf ein „sehr enges“ bzw. „eher enges“ Verständnis von OEP. Darüber hinaus finden sich verschiedene Facetten aus weiteren Kompetenzbereichen, beispielsweise „Berufliche Zusammenarbeit“ (1.2), „Reflektierte Praxis“ (1.3), „Digitale Teilhabe“ (5.1) und „Aktive Einbindung der Lernenden“ (5.3), die in vergleichbarer Akzentuierung ein „eher sehr weites“ Verständnis von OEP anzeigen, das an die Kriterien von Hegarty (2015) anknüpft. Mit einem „eher sehr weiten“ Verständnis von OEP (Kategorie vier) geht entsprechend ein hoher Anspruch an die digitale Kompetenz von Lehrenden einher.

Für die Professionalisierung von Hochschullehrenden erscheint interessant, dass die Forderung zur Produktion von OER und die Berichterstattung über die Produktion von OER durch Lehrende den größten Raum im Datensatz einnehmen. In diesem Zusammenhang wird häufig auch über die Expertise von Hochschullehrenden (implizit oder explizit) im Bereich „Digitale Ressourcen“ berichtet bzw. diese Expertise gefordert. Auf Basis der vorliegenden Daten lässt sich damit ein etwas optimistischeres Bild zeichnen, als die bisher eher skeptischen Einschätzungen zur Produktion von OER (und zu den dafür notwendigen Kompetenzen) durch Hochschulen und Hochschullehrende vermuten ließen (vgl. SWK 2022). Ebenfalls interessant erscheint, dass insbesondere die weiteren Kompetenzfacetten, in denen sich ein „eher sehr weites“ Verständnis von OEP (Kategorie vier) widerspiegelt, im Rahmen der Ergebnisse nur eine untergeordnete Rolle spielen und als Entwicklungspotenziale gedeutet werden können.

4.2 Methodische Reflexion und Ausblick

In der vorliegenden Studie haben wir Bellinger und Mayrbergers (2019) Systematik für die durchgeführte thematische Analyse nutzbar gemacht. Dabei sind wir daten-geleitet vorgegangen und haben Anpassungen am ursprünglichen Modell vorgenommen, die darauf zielen, eine adäquate Repräsentation des Datensatzes in den Ergebnissen zu erreichen. Zum Beispiel sehen Bellinger und Mayrberger (2019, S. 39) die Erfüllung aller acht Kriterien einer „Open Pedagogy“ nach Hegarty (2015) eher strikt als Voraussetzung für die Zuordnung zur Kategorie „eher sehr weit“ an. Im Analyseprozess haben wir in den ausgewählten Dokumenten keine Textpassagen identifizieren können, die auf Praktiken verweisen, die eindeutig allen acht Kriterien entsprechen. Infolgedessen wurde im Rahmen der durchgeführten Anpassungen die Schwelle für die Einordnung in diese Kategorie gesenkt.

Für die vorliegende Analyse hat sich das Modell von Bellinger und Mayrberger (2019) durch die vorgenommene Adaption zusammen mit den verfolgten Kodierregeln als prinzipiell nützlich erwiesen. Nichtsdestotrotz konnten an mehreren Hochschulen Policies und Praktiken identifiziert werden, die sich nicht in

das Vier-Kategorien-Modell einordnen lassen, aber generell als Aspekte offener Bildung oder zumindest als „benachbarte“ Aspekte aufgefasst werden können. Darunter fallen die Erklärungen und Strategien zu Open Access, wie sie sich in den MWK-Zielvereinbarungen der HAWK (vgl. MWK/HAWK 2019, S. 8), der Hochschule Hannover (vgl. MWK/Hochschule Hannover 2019, S. 7), der Universität Hildesheim (vgl. MWK/Universität Hildesheim 2019, S. 7), der Leuphana (vgl. MWK/Leuphana 2019, S. 8 f.) und der Universität Oldenburg (vgl. MWK/Universität Oldenburg 2019, S. 10) finden. Zudem laufen oder liefen an einigen Hochschulen Projekte, die darin entstandene Forschungsergebnisse und Bildungsdokumente teilen (werden), auch wenn dies (noch) nicht in der Form von OER geschieht oder geschehen soll (vgl. Krüger 2021; Leuphana 2021a; Universität Vechta 2021c). Im Rahmen zukünftiger Arbeiten könnten diese Policies und Praktiken ebenfalls als Indikatoren für die Offenheit der Bildungspraktiken an niedersächsischen Hochschulen herangezogen werden.

Hinsichtlich der Grenzen des in dieser Studie verfolgten Vorgehens muss betont werden, dass nur geringfügig zwischen Absichtserklärungen (Leitbildebene) in Bezug auf Praktiken und den tatsächlichen Aktivitäten abgeglichen wurde. So konnten wir in Kategorie drei zum Beispiel semantische Parallelen zwischen Textauszügen aus einer Policy einer Hochschule und den Zielsetzungen eines Projektes an der gleichen Hochschule identifizieren. Für eine vertiefende Differenzierung wäre die Erhebung und Auswertung weiterer Daten in größerem Volumen (z. B. Interviews mit Hochschulleitungen und Leiter:innen von Service-Einrichtungen) hilfreich gewesen, was die Möglichkeiten dieser Studie übersteigt. Durch die Beschränkung der Analyse auf frei zugängliche Dokumente und Verlautbarungen der Hochschulen sind zudem mehr Daten von größeren Hochschulen mit professionell aufgestellten Webauftritten und personalstärkeren Kommunikationsabteilungen in den Datensatz eingeflossen. Nicht zuletzt gilt es kritisch anzuführen, dass wir die Untersuchung zwar auf die 14 niedersächsischen Hochschulen beschränkt haben, die Lehramts-, erziehungs- oder bildungswissenschaftliche Studiengänge anbieten, dann aber bei der Zusammenstellung des Datensatzes über die genannten Fachbereiche hinausgegangen sind, da eine klare Zuordnung bzw. Eingrenzung forschungspragmatisch kaum sauber möglich erschien.

Der für die Analyse zusammengestellte Datensatz, der sich aus Policy-Dokumenten, Dokumenten von Service-Einrichtungen, Dokumenten zu weiteren Praktiken und Hochschulmitteilungen zusammensetzt, ist vielschichtig und erlaubte es uns, Daten zu triangulieren. Überdies haben wir über den Analyseprozess hinweg versucht, den Qualitäts- und Vertrauenswürdigkeitskriterien thematischer Analysen zu genügen. Zum Beispiel wurde im Vorfeld der Einordnung der Textauszüge in das adaptierte Kategorienmodell jedem Textauszug die gleiche Aufmerksamkeit gewidmet (vgl. Braun/Clarke 2006, S. 96). Um die Risiken einer Verzerrung des Bildes einzelner Hochschulen zu minimieren, wurde bewusst eine überblicksartige Darstellung der Gesamtsituation in Niedersachsen angestrebt.

Mit der vorliegenden Analyse konnte ein erster Beitrag geleistet werden, explizite und implizite Hochschulstrategien zu und Berichte über OEP an niedersächsischen Hochschulen aufzuzeigen. Vor dem Hintergrund der vielfältigen Potenziale von OEP für die Hochschullehre (vgl. UNESCO 2020) und den bisher eher ernüchternden Erkenntnissen zu deren niedersächsischer (vgl. Ladwig 2022) bzw. bundesweiter Etablierung (vgl. SWK 2022) erscheint es lohnenswert, diese Diskrepanz auch zukünftig verstärkt in den Blick zu nehmen.

Literatur

- Bellinger, Franziska/Bettinger, Patrick/Dander, Valentin (2018): Researching Open Educational Practices (OEP): Mediendidaktische Hochschulforschung zwischen Praxisrekonstruktion und Diskursanalyse. In: *MedienPädagogik* 32, S. 108–121. doi.org/10.21240/mpaed/32/2018.10.27.X
- Bellinger, Franziska/Mayrberger, Kerstin (2019): Systematic Literature Review zu Open Educational Practices (OEP) in der Hochschule im europäischen Forschungskontext. In: *MedienPädagogik* 34, S. 19–46. doi.org/10.21240/mpaed/34/2019.02.18.X
- Beutnagel, Britta/Krause, Noreen/Steyer, Timo (2022): Gemeinsam für offene Bildung: Das OER-Portal twillo für Lehrende und Lernende der TU Braunschweig. blogs.tu-braunschweig.de/ubbs/2022/03/29/gemeinsam-fuer-offene-bildung-das-oer-portal-twillo-fuer-lehrende-und-lernende-der-tu-braunschweig/ (Abfrage: 04.05.2022).
- Blees, Ingo/Cohen, Nadia/Massar, Tamara (2013): Freie Bildungsmedien (OER). Dossier: Offene Bildungsressourcen/Open Educational Resources – Handlungsfelder, Akteure, Entwicklungsoptionen in internationaler Perspektive. Frankfurt am Main: Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF).
- BMBF Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022): OER-Strategie: Freie Bildungsmaterialien für die Entwicklung digitaler Bildung. Berlin: BMBF. www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/3/691288_OER-Strategie.pdf?__blob=publicationFile&v=6 (Abfrage: 01.08.2022).
- Bozkurt, Aras/Koseoglu, Zuzan/Singh, Lenandlar (2019): An analysis of peer reviewed publications on openness in education in half a century: Trends and patterns in the open hemisphere. In: *Australasian Journal of Educational Technology* 35, H. 4, S. 78–97. doi.org/10.14742/ajet.4252
- Braun, Virginia/Clarke, Victoria (2006): Using thematic analysis in psychology. In: *Qualitative Research in Psychology* 3, H. 2, S. 77–101. doi.org/10.1191/1478088706qp063oa
- Braun, Virginia/Clarke, Victoria (2013): *Successful qualitative Research: A practical guide for beginners*. London: Sage.
- Braun Virginia/Clarke, Victoria (2016): (Mis)conceptualising themes, thematic analysis, and other problems with Fugard and Potts' (2015) sample-size tool for thematic analysis. In: *International Journal of Social Research Methodology* 19, H. 6, S. 739–743. doi.org/10.1080/13645579.2016.1195588
- Braun, Virginia/Clarke, Victoria (2021): *Thematic analysis: A practical guide*. London: Sage.
- CODIP (2021): CODIP. Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice). www.leuphana.de/zentren/zzl/codip.html (Abfrage: 09.05.2022).
- Cronin, Catherine (2017): Openness and praxis: Exploring the use of Open Educational Practices in higher education. In: *International Review of Research in Open and Distributed Learning* 18, H. 5, S. 15–34. doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.3096
- Daten Lesen Lernen (o. J.): Daten Lesen Lernen. Open Educational Resources. www.uni-goettingen.de/de/614739.html (Abfrage: 05.05.2022).
- DECriS (2022): DESS 2022. www.uni-hildesheim.de/fb3/institute/iwist/veranstaltungen/dess-2022/ (Abfrage: 09.05.2022).
- DigiDucation (2020): DigiDucation. Schulen im digitalen Wandel. www.digiducation.de (Abfrage: 28.04.2022).

- Dombek, Stefan/Wallwitz, Sebastian/Helfmann, Carolin/Krauledat, Nadja/Schröder, Stephanie/Brauns, Saskia (2018): Open Educational Resources an der Hochschule Hannover. In: *b.i.t.online* 21, H. 6, S. 478–483. www.b-i-t-online.de/heft/2018-06/fachbeitrag-dombek.pdf (Abfrage: 16.05.2022).
- Eickelmann, Birgit (2022): Digital-gestütztes Lernen in und nach der Pandemie-Zeit – Konzepte, Herausforderungen und Perspektiven. In: Fischer, Christian/Platzbecker, Paul (Hrsg.): *Das neue Normal? Digital gestütztes Lernen in Distanz und Präsenz*. Münster: Waxmann, S. 53–67.
- Fugard, Andrew J.B./Potts, Henry W.W. (2015): Supporting thinking on sample sizes for thematic analyses: a quantitative tool. In: *International Journal of Social Research Methodology* 18, H. 6. doi.org/10.1080/13645579.2015.1005453
- Gurr, Judith (o.J.): Dialogorientierte Lehre. Lernen als sozialer Prozess. www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/portale/lehre/Lehrprofil/Dialogorientiert/Poster_Dialogorientierte_Lehre_Leuphana_Lehrservice.pdf (Abfrage: 09.05.2022).
- Hamburg, Kai-Christoph/Ollermann, Frank/Thelen, Tobias/Hempel, Katrin/Krause, Noreen (2018): Ergebnisse einer Befragung von Lehrenden niedersächsischer Hochschulen zu freien digitalen Bildungsmaterialien. osnadocs.ub.uni-osnabrueck.de/bitstream/urn:nbn:de:gbv:700-20181211886/1/Lehrendenbefragung_zu_freien_digitalen_Bildungsmaterialien.pdf (Abfrage: 10.05.2022).
- HAWK (2021): 62 Innovative Projekte an Nds. Universitäten und Hochschulen ausgewählt. www.hawk.de/de/newsportal/pressemeldungen/virtuelle-baustelle-der-hawk-ueberzeugt-ministerium (Abfrage: 25.04.2022).
- Hegarty, Bronwyn (2015): Attributes of Open Pedagogy: A model for using Open Educational Resources. In: *Educational Technology* 55, H. 4, S. 3–13.
- Herzog, Christian/Beil, Alessandro Immanuel/Kelly, Peter (2022): Bildung und Schule im Spannungsfeld pandemiebedingter Herausforderungen: Eine thematische Analyse von Akteur-Struktur-Dynamiken. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 25, H. 6, S. 1409–1430. doi.org/10.1007/s11618-022-01100-4
- Herzog, Christian/Buschow, Christopher/Beil, Alessandro Immanuel (2022): Private property vs. public policy vision in ancillary copyright law reform. In: Meese, James/Bannerman, Sara (Hrsg.): *The algorithmic distribution of news: Policy responses*. Cham: Palgrave Macmillan, S. 151–170. doi.org/10.1007/978-3-030-87086-7_8
- Herzog, Christian/Handke, Christian/Hitters, Erik (2019): Analyzing talk and text II: Thematic analysis. In: Van den Bulck, Hilde/Puppis, Manuel/Donders, Karen/Van Audenhove, Leo (Hrsg.): *The Palgrave handbook of methods for media policy research*. Cham: Palgrave Macmillan, S. 385–401. doi.org/10.1007/978-3-030-16065-4_22
- Herzog, Christian/Kelly, Peter (2023): Applying thematic analysis to analyse press coverage in cross-country comparative research: A qualitative study protocol. In: *International Journal of Qualitative Methods*. doi.org/10.1177/16094069231179433
- Herzog, Christian/Scerbinina, Alise (2021): “Self-centered, self-promoting, self-legitimizing”: CNN’s portrayal of media ownership concentration in the US. In: *Atlantic Journal of Communication* 29, H. 5, S. 328–344. doi.org/10.1080/15456870.2020.1779725
- HMTM Hannover (2022): Open Educational Resources. www.hmtm-hannover.de/de/studium/hochschulbibliothek/open-educational-resources/ (Abfrage: 31.05.2022).
- Hochschule Emden/Leer (2021): OER-Policy der HS Emden/Leer. Emden: Hochschule Emden/Leer. www.hs-emden-leer.de/fileadmin/user_upload/vb/2021/VB_Nr._97_2021_OER-Policy_Juni_2021.pdf (Abfrage: 02.04.2022).
- Hochschule Emden/Leer/CampusDidaktik (o.J.): twillo – Offene Bildungsmaterialien in der Hochschullehre. www.hs-emden-leer.de/hochschule/organisation/einrichtungen/campusdidaktik/informationen-fuer-lehrende/open-educational-resources (Abfrage: 02.04.2022).
- Hochschule Hannover (2022): Multiplikator*innenunterstützung für Open Educational Resources in Niedersachsen. www.hs-hannover.de/forschung/forschungsfinder-forschungsprojekte/forschungsfinder/projekt/184/ (Abfrage: 06.05.2022).
- Hochschule Hannover/Servicezentrum Lehre (2021): Innovative Lehre: Dreifacher Erfolg für die Hochschule Hannover. www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/servicezentrum-lehre/meldungen/innovative-lehre-dreifacher-erfolg-fuer-die-hochschule-hannover/ (Abfrage: 06.05.2022).

- Hochschule Osnabrück (2020): AG 5: Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Online-Lehre. www.hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Homepages/eLCC/AG_5_Empfehlungen_zur_Weiterentwicklung_der_Online-Lehre.pdf (Abfrage: 10.05.2022).
- Hochschule Osnabrück (2022): Bereit für eine Bunte Welt. Entwicklung von Mikro-Interventionen für die Lehre zur Förderung Interkultureller und Diversity-Kompetenz von Studierenden (Mikro-ID). www.hs-osnabrueck.de/bereit-fuer-eine-bunte-welt/ (Abfrage: 10.05.2022).
- Hochschule Osnabrück (o. J.): DiViFaG. Digitale und Virtuell unterstützte Fallarbeit in den Gesundheitsberufen. www.hs-osnabrueck.de/divifag/ (Abfrage: 10.05.2022).
- Hochschule Osnabrück/eLCC (2022): Forschung. www.hs-osnabrueck.de/elearning-competence-center/edidaktik/forschung/ (Abfrage: 10.05.2022).
- Hochschule Osnabrück/LearningCenter (2022): Toolbox-Bereich für Studierende. www.hs-osnabrueck.de/learningcenter/fuer-studierende/toolbox-studierende/ (Abfrage: 10.05.2022).
- Koseoglu, Suzan/Bozkurt, Aras/Havemann, Leo (2020): Critical questions for Open Educational Practices. In: Distance Education 41, H. 2, S. 153–155. doi.org/10.1080/01587919.2020.1775341
- Kreutzer, Till (2013): Open Educational Resources (OER), Open-Content und Urheberrecht. Frankfurt am Main: DIPF.
- Krüger, János (2021): Daten aus der Gesundheitsforschung gemeinsam nutzen. Das Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik (PLRI) ist Partner im EU-Großforschungsprojekt FAIR4 Health. magazin.tu-braunschweig.de/m-post/daten-aus-der-gesundheitsforschung-gemeinsam-nutzen/ (Abfrage: 02.05.2022).
- Ladwig, Tina (2022): Konzeptstudie: Förderung der Akzeptanz von OER an den niedersächsischen Hochschulen. Arbeitspapier Nr. 64. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Leuphana (2021): Bildungsprojekt zur Reduktion von Lebensmittelabfällen vor erfolgreichem Abschluss. www.leuphana.de/news/meldungen-universitaet/ansicht/2021/02/17/bildungsprojekt-zur-reduktion-von-lebensmittelabfaellen-vor-erfolgreichem-abschluss.html (Abfrage: 03.05.2022).
- Leuphana (2021): OEKONOMIKplus: Wirtschaftswissenschaften eine breitere Perspektive geben. www.leuphana.de/news/meldungen-universitaet/ansicht/2021/04/21/oeconomikplus-wirtschaftswissenschaften-eine-breitere-perspektive-geben.html (Abfrage: 03.05.2022).
- Leuphana (2022): Hinweise zum Urheberrecht mit Fokus auf Lehre. www.leuphana.de/services/miz/service-support/urheberrecht-lehre.html (Abfrage: 09.05.2022).
- Leuphana (2022): Open Educational Resources (OER). www.leuphana.de/services/miz/forschen-publizieren/oer-services.html (Abfrage: 09.05.2022).
- liveSciences³ (o. J.): Open Educational Resources. www.uni-goettingen.de/en/655569.html (Abfrage: 05.05.2022).
- Maul, Andrew (2018): Judgment sampling. In: Frey, Bruce B. (Hrsg.): The SAGE encyclopedia of educational research, measurement, and evaluation, Band 2. Thousand Oaks: Sage, S. 913–914.
- Müller, L. (2018): OER an der Uni Göttingen. blog.stud.uni-goettingen.de/fakbiopsych/2018/03/28/oer-an-der-uni-goettingen/ (Abfrage: 05.05.2022).
- MWK/HAWK (2019): Zielvereinbarung 2019–2021 gemäß § 1 Abs. 3 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, – im Folgenden: MWK – und der Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst / Hochschule Hildesheim / Holzminden / Göttingen, vertreten durch den Präsidenten – im Folgenden: Hochschule –. www.mwk.niedersachsen.de/download/142152/Hochschule_Hildesheim_Holzminden_Goettingen.pdf (Abfrage: 18.04.2022).
- MWK/Hochschule Hannover (2019): Zielvereinbarung 2019–2021 gemäß § 1 Abs. 3 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, – im Folgenden: MWK – und der Hochschule Hannover, vertreten durch den Präsidenten, – im Folgenden: Hochschule –. www.mwk.niedersachsen.de/download/142151/Hochschule_Hannover.pdf (Abfrage: 18.04.2022).
- MWK/Leuphana (2019): Zielvereinbarung 2019–2021 gemäß § 1 Abs. 3 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, – im Folgenden: MWK – und der Stiftung Universität Lüneburg sowie der Leuphana Universität Lüneburg als Körperschaft des öffentlichen Rechts, vertreten durch den Präsidenten, – im Folgenden: Leuphana –. www.mwk.niedersachsen.de/download/142103/Universitaet_Lueneburg.pdf (Abfrage: 18.04.2022).

- MWK/Universität Hannover (2019): Zielvereinbarung 2019–2021 gemäß § 1 Abs. 3 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, – im Folgenden: MWK – und der Universität Hannover, vertreten durch den Präsidenten, – im Folgenden: Hochschule –. www.mwk.niedersachsen.de/download/142101/Universitaet_Hannover.pdf (Abfrage: 18.04.2022).
- MWK/Universität Hildesheim (2019): Zielvereinbarung 2019–2021 gemäß § 1 Abs. 3 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, – im Folgenden: MWK – und der Universität Hildesheim, – im Folgenden: Hochschule – und der Universität Hildesheim Stiftung Öffentlichen Rechts, – im Folgenden: Stiftung – Hochschule und Stiftung, jeweils vertreten durch den Präsidenten. www.mwk.niedersachsen.de/download/142102/Universitaet_Hildesheim.pdf (Abfrage: 18.04.2022).
- MWK/Universität Oldenburg (2019): Zielvereinbarung 2019–2021 gemäß § 1 Abs. 3 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes zwischen dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur, – im Folgenden: MWK – und der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, vertreten durch die Präsidentin / den Präsidenten, – im Folgenden: Universität –. www.mwk.niedersachsen.de/download/146799/Universitaet_Oldenburg.pdf (Abfrage: 18.04.2022).
- Nowell, Lorelli S./Norris, Jill M./White, Deborah E./Moules, Nancy J. (2017): Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. In: *International Journal of Qualitative Methods* 16, S. 1–13. doi.org/10.1177/1609406917733847
- O'Connor, Cliodhna/Joffe, Helene (2020): Intercoder reliability in qualitative research: debates and practical guidelines. In: *International Journal of Qualitative Methods* 19, S. 1–13. doi.org/10.1177/1609406919899220
- Ostfalia (o.J.): Lehre bewegt. Ideenwerkstatt innovative Lehrprojekte. www.ostfalia.de/cms/de/zell/Angebote-fuer-Lehrende/lehrprojekte/ (Abfrage: 28.04.2022).
- Ostfalia/Das Präsidium (2018): Strategie für Lehre und Studium der Ostfalia Hochschule. Wolfenbüttel: Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften – Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel. www.ostfalia.de/cms/de/huk/.content/documents/Lehrstrategie-Ostfalia.pdf (Abfrage: 28.04.2022).
- Ostfalia/Sprachenzentrum (2021): News aus dem Sprachenzentrum. www.ostfalia.de/cms/de/sprachen/.content/documents/News-aus-dem-Sprachenzentrum_Oktober_2021.pdf (Abfrage: 28.04.2022).
- Otto, Daniel/Schröder, Nadine/Diekmann, Daniel/Sander, Pia (2021): Offen gemacht: Der Stand der internationalen evidenzbasierten Forschung zu Open Educational Resources (OER). In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 24, H. 5, S. 1061–1085. doi.org/10.1007/s11618-021-01043-2
- Pöpel, Nathalie/Dick, Jutta (2020): Richtig aus dem Netz kopieren: Copyright und CC-Lizenzen. In: Pöpel, Nathalie et al. (Hrsg.): *Stud-eTools. Digitale Hilfen für Dein Studium*. Hochschule Osnaabrück & eCULT, S. 25–26. hs-osnabrueck.de/fileadmin/HSOS/Homepages/eLCC/Stud_e_tools_2020.pdf (Abfrage: 10.05.2022).
- Project Ö (PR) (o.J.): Project Ö (PR) – Lehrerbildung für die Gesellschaft: Wissen aus EFForTS für Indonesien verfügbar machen. www.uni-goettingen.de/de/project+%C3%96+%28pr%29+-+lehrerbildung+%f%C3%BCr+die+gesellschaft%3A+wissen+aus+efforts+%f%C3%BCr+indonesien+verf%C3%BCgbar+machen+/618875.html (Abfrage: 05.05.2022).
- Projekt tech4TU (2017): Diskussionspapier „Gute Lehre an der TU Braunschweig“. Version 1.2. Technische Universität Braunschweig. Projektgruppe Lehre und Medienbildung. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig. www.tu-braunschweig.de/fileadmin/Redaktionsgruppen/Verwaltung/Abteilung_16/Dateien-aus-Medien-DB-gdp/Diskussionspapier_Gute_Lehre_an_der_TU_Braunschweig.pdf (Abfrage: 04.05.2022).
- Punie, Yves/Redecker, Christine (2017): European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. EUR 28775 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union. publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466 (Abfrage: 28.02.2023).
- SWK. Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (2022): Digitalisierung im Bildungssystem: Handlungsempfehlungen von der Kita bis zur Hochschule. Gutachten der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK). Bonn: SWK. dx.doi.org/10.25656/01:25273
- Tili, Ahmed/Burgos, Daniel/Huang, Ronghau/Mishra, Sanjaya/Sharma, Ramesh Chander/Bozkurt, Aras (2021): An analysis of peer-reviewed publications on Open Educational Practices (OEP)

- from 2007 to 2020: A bibliometric mapping analysis. In: Sustainability 13, H. 19, S. 10798. doi: org/10.3390/su131910798
- TU Braunschweig (2016): Strategiepapier für den Bereich Medien in Lehre und Studium. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig. www.tu-braunschweig.de/fileadmin/Redaktionsgruppen/Verwaltung/Abteilung_16/Dateien-aus-Medien-DB-gdp/strategiepapier_medien_in_lehre_und_studium.pdf (Abfrage: 04.05.2022).
- TU Braunschweig (o. J.a.[a]): Co³Learn – Communication, Cooperation, Collaboration. Digitale Werkzeuge für kollaboratives Lernen und Lehren. www.tu-braunschweig.de/projekthaus/hive/aktuelle-projekte/co3learn (Abfrage: 02.05.2022).
- TU Braunschweig (o. J.[b]): Förderung zum WiSe 2014/15. www.tu-braunschweig.de/lehreundmedienbildung/konzepte/lehrprojekte/innovationsprogramm-gute-lehre/foerderung-zum-wise-2014/15#c641312 (Abfrage: 04.05.2022).
- TU Braunschweig (o. J.[c]): OER für Lehrende. www.tu-braunschweig.de/lehrende/oer-fuer-lehrende (Abfrage: 27.04.2022).
- TU Braunschweig (o. J.[d]): Strategiepapier zur Digitalisierung im Bereich Studium und Lehre. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig. www.tu-braunschweig.de/fileadmin/Redaktionsgruppen/Verwaltung/Abteilung_16/Dateien-aus-Medien-DB-gdp/Strategiepapier_zur_Digitalisierung_TUBS.pdf (Abfrage: 04.05.2022).
- TU Braunschweig/Das Präsidium (2020): Strategische Handlungsfelder der Technischen Universität Braunschweig. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig. www.tu-braunschweig.de/fileadmin/Redaktionsgruppen/Stabsstellen/Hochschulentwicklung/TUBS_Handlungsfelder_Praesidiums_200729.pdf (Abfrage: 04.05.2022).
- TU Braunschweig/Leichtweiß-Institut für Wasserbau (o. J.): Abfall- und Ressourcenwirtschaft. www.tu-braunschweig.de/lwi/abwi (Abfrage: 27.04.2022).
- TU Braunschweig/Team Lehre und Medienbildung (o. J.[a]): Future Skills. www.tu-braunschweig.de/lehreundmedienbildung/konzepte/future-skills (Abfrage: 04.05.2022).
- TU Braunschweig/Team Lehre und Medienbildung (o. J.[b]): Game-based Learning. www.tu-braunschweig.de/lehreundmedienbildung/konzepte/game-based-learning (Abfrage: 04.05.2022).
- TU Braunschweig/Team Lehre und Medienbildung (o. J.[c]): Online-Lehre. Ortsunabhängig Lehren und Lernen. www.tu-braunschweig.de/lehreundmedienbildung/konzepte/digitale-lehre/online-lehre (Abfrage: 04.05.2022).
- twillio (o. J.): Community. www.twillio.de/oer/web/community (Abfrage: 18.05.2022).
- UNESCO (2020): UNESCO-Empfehlung zu Open Educational Resources (OER). Übersetzung der Deutschen UNESCO-Kommission. www.unesco.de/sites/default/files/2020-05/2019_Empfehlung%20Open%20Educational%20Resources.pdf (Abfrage: 03.08.2022).
- Universität Göttingen (2021): Presseinformation: Von Jahrmärkten und Heringsladungen – auf digitalen Straßen in die Hansezeit. www.uni-goettingen.de/de/3240.html?id=6225 (Abfrage: 25.04.2022).
- Universität Göttingen (o. J.[a]): Offene Lernangebote der Universität Göttingen. www.uni-goettingen.de/de/640739.html (Abfrage: 05.05.2022).
- Universität Göttingen (o. J.[b]): Open Educational Resources (OER) leicht gemacht. Ein Selbstlernkurs zu freien Bildungsmaterialien. www.uni-goettingen.de/de/565234.html (Abfrage: 05.05.2022).
- Universität Göttingen (o. J.[c]): Überblick Selbstlernkurse an der Universität Göttingen (OER). www.uni-goettingen.de/de/oer+kurse/621768.html (Abfrage: 05.05.2022).
- Universität Hannover (2021): Open Educational Resources. www.uni-hannover.de/de/universitaet/profil/ziele-strategien/open-science/open-educational/ (Abfrage: 02.04.2022).
- Universität Hannover (2022): Lehre online. Tools und Methoden für die Lehre mit digitalen Medien. www.uni-hannover.de/index.php?id=8499 (Abfrage: 27.04.2022).
- Universität Hildesheim (2021): Wenn der Avatar gegen Seminarraumtüren taumelt: Lernatmosphären in der virtuellen Lehre. www.uni-hildesheim.de/neuigkeiten/lernatmosphaeren-in-der-virtuellen-lehre-erschaffen/ (Abfrage: 22.04.2022).
- Universität Hildesheim (2022): Komp-ePort. Kompetenzorientiertes ePrüfungsportfolio bei Forschendem Lernen im BA und MA Sozial- und Organisationspädagogik. www.uni-hildesheim.de/fb1/institute/institut-fuer-sozial-und-organisationspaedagogik/forschung/laufende-projekte/komp-e/ (Abfrage: 09.05.2022).

- Universität Hildesheim (2022): Physikdidaktik. Didaktik der Relativitätstheorie. www.uni-hildesheim.de/fb4/institute/institut-fuer-physik/forschung/physikdidaktik/ (Abfrage: 09.05.2022).
- Universität Hildesheim/Der Präsident (2020): MINERVA 2025. Entwicklungsplan der Universität Hildesheim Stiftung Öffentlichen Rechts. Hildesheim: Stiftung Universität Hildesheim. www.uni-hildesheim.de/media/hochschulentwicklung/MINERVA_2025_final.pdf (Abfrage: 22.04.2022).
- Universität Oldenburg (2021): Land fördert sechs innovative Lehr- und Lernkonzepte. Universität wieder erfolgreich beim Programm „Innovation plus“. www.presse.uni-oldenburg.de/mit/2021/006.html (Abfrage: 22.04.2022).
- Universität Oldenburg (2022): OER Lehrkräftebildung. uol.de/oer-lkb (Abfrage: 10.05.2022).
- Universität Oldenburg (2022): Studium und Lehre. uol.de/digitalisierung/studium-und-lehre (Abfrage: 10.05.2022).
- Universität Oldenburg/C3L (2022): Freies Lehr- und Lernmaterial für Bildung und Wissenschaft. uol.de/oer-bima (Abfrage: 10.05.2022).
- Universität Oldenburg/COER (2022): COER – Center for Open Education Research. uol.de/coer (Abfrage: 10.05.2022).
- Universität Oldenburg/Hochschuldidaktik (o. J.): Tipps für die Online-Lehre. wp.uni-oldenburg.de/edidactics/tipps/ (Abfrage: 10.05.2022).
- Universität Oldenburg/Presse & Kommunikation (2021): Die Universität als Lernort im digitalen Zeitalter. Stiftung fördert Oldenburger Projekt zur digitalen Transformation. www.presse.uni-oldenburg.de/mit/2021/087.html (Abfrage: 22.04.2022).
- Universität Osnabrück (2021): Creating Corpus-Informed Materials for the English as a Foreign Language Classroom: A step-by-step guide for (trainee) teachers using online resources. osnadsoc.ub.uni-osnabrueck.de/handle/urn:nbn:de:gbv:700-202108205284 (Abfrage: 10.05.2022).
- Universität Vechta (2018): Universität Vechta. Hochschulentwicklungsplan 2019–2023. Vechta: Universität Vechta. www.uni-vechta.de/fileadmin/user_upload/Marketing_Kommunikation/Praesidium_-_Bekanntmachungen_und_Berichte/HEP_2019-2023.pdf (Abfrage: 24.05.2022).
- Universität Vechta (2021): Lehrprojekt „Vom Sehen zum Verstehen“ von der Joachim Herz Stiftung gefördert. www.mynewsdesk.com/de/universitaet-vechta/pressreleases/lehrprojekt-vom-sehen-zum-verstehen-von-der-joachim-herz-stiftung-gefoerdert-3144132 (Abfrage: 24.05.2022).
- Universität Vechta (2021): Ministerium für Wissenschaft und Kultur fördert „PEER-IN“ der Universität Vechta mit 50.000 Euro. www.mynewsdesk.com/de/universitaet-vechta/pressreleases/ministerium-fur-wissenschaft-und-kultur-foerdert-peer-in-der-universitaet-vechta-mit-50-dot-000-euro-3081045 (Abfrage: 24.05.2022).
- Universität Vechta (2021): Öffentlichkeit bekommt Zugang zu Forschungsinformationen. Universität Vechta erhält 400.000 Euro für neues Informationsportal. www.mynewsdesk.com/de/universitaet-vechta/pressreleases/oeffentlichkeit-bekommt-zugang-zu-forschungsinformationen-universitaet-vechta-erhaelt-400-dot-000-euro-fur-neues-informationsportal-3107474 (Abfrage: 24.05.2022).
- Universität Vechta (2021): Universität Vechta erhält rund 1,5 Millionen Euro – Digitale Hochschullehre im Fokus. www.mynewsdesk.com/de/universitaet-vechta/pressreleases/universitaet-vechta-erhaelt-rund-15-millionen-euro-digitale-hochschullehre-im-fokus-3103927 (Abfrage: 24.05.2022).
- Viöl, Wolfgang/Weber, Lars/Wölwer, Stefan/AG Digitalisierung (2021): HAWK Digitalisierungsstrategie 2022–2026. Hildesheim: Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminen/Göttingen. www.hawk.de/sites/default/files/2022-03/hawk_digitalisierungsstrategie_2022-2026.pdf (Abfrage: 01.04.2022).
- Wohlfart, Olivia/Wagner, Ingo (2022): DigitalPakt Schule 2019 bis 2024 – Analyse der strukturellen Digitalisierung des Bildungssystems in Deutschland. In: PFLB –PraxisForschungLehrer*innen-Bildung 4, H. 1, S. 202–213. doi.org/10.11576/pflb-5973
- ZeLL (o. J.): Partnerschaftliches Lehren und Lernen. www.ostfalia.de/cms/de/zell/Angebote-fuer-Lehrende/lehrideen/lehrenundlernen/ (Abfrage: 28.04.2022).
- Zentrum virtUOS (2021): Newsletter Januar 2019. www.virtuos.uni-osnabrueck.de/en/dienstleistungen/lehrende/newsletter_fuer_lehrende/newsletter_januar_2019.html (Abfrage: 10.05.2022).
- Zentrum virtUOS (2021): Newsletter April 2017. www.virtuos.uni-osnabrueck.de/dienstleistungen/lehrende/newsletter_fuer_lehrende/newsletter_april_2017.html (Abfrage: 10.05.2022).
- Ziedorn, Frauke/Derr, Elena/Neumann, Janna (2013): Metadaten für Open Educational Ressourcen (OER): Eine Handreichung für die öffentliche Hand. Hannover: Technische Informationsbibliothek (TIB).

II Digitales Lehren und Lernen an der Leuphana Universität Lüneburg

9. Videobasierte Förderung der Core Practice *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-* *Arbeitsphasen* – Evaluation eines Flipped-Classroom-Designs

Christopher Neil Prilop, Anja Schwedler-Diesener,
Anna Holstein, Anna Bussmann und Marc Kleinknecht

Zusammenfassung

Während im Core-Practice-Ansatz die gemeinsame Reflexion von Unterrichtssituationen durch Lehramtsstudierende hervorgehoben wird, geht der Deliberate-Practice-Ansatz davon aus, dass Personen Expertise entwickeln, indem sie allein und anhand von Feedback trainieren. Um diesen gegensätzlichen Anforderungen zu begegnen, wurde ein Seminar zur Core Practice *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* mit einem Flipped-Classroom-Konzept entwickelt.

In diesem Beitrag wird das Seminarkonzept dargestellt und hinsichtlich der Studierendenwahrnehmung mithilfe quantitativer und qualitativer Evaluationsdaten diskutiert. Die Evaluationsergebnisse bieten neue Einblicke zur Einbindung von Flipped-Classroom-Designs mit Unterrichtsvideoanalysen in die Lehrkräftebildung. Zum einen unterstützen die Ergebnisse die Annahme, dass die Einbindung von Unterrichtsvideos eine bessere Verknüpfung von Theorie und Praxis in der Lehrkräfteausbildung zulässt. Zum anderen zeigt die Evaluation des Seminarkonzepts, dass Studierende das selbstgesteuerte Lernen während der asynchronen Phasen schätzten, ihnen aber der Austausch mit Kommiliton:innen und Dozierenden in diesen Phasen fehlte. Die Ergebnisse machen deutlich, dass hochstrukturierte digitale Lernumgebungen zusammen mit Unterrichtsvideos die selbst wahrgenommene Kompetenzentwicklung von Studierenden fördern können, gleichzeitig aber auch Interaktion im digitalen Raum gewährleistet werden sollte.

Schlüsselwörter: Lehrkräfteausbildung, Flipped Classroom, Unterrichtsvideo, Feedback, Core Practice

Video-based training of the core practice *providing-feedback-in-student-work-phases* – Evaluation of a flipped classroom design

Abstract

While the core practice approach emphasizes the joint reflection of student teachers about teaching situations, the deliberate practice approach assumes that people develop expertise by training alone and receiving feedback. In order to meet these conflicting requirements, a seminar on the core practice *providing-feedback-in-student-work-phases* with a flipped classroom concept was developed.

In this article, the seminar concept is first presented and then discussed with regard to student perception with the help of quantitative and qualitative data. The evaluation results offer new insights for the integration of flipped classroom designs in combination with classroom video analysis in teacher education. On the one hand, the results support the assumption that the integration of instructional videos allows for a better linking of theory and practice in teacher training. On the other hand, the evaluation of the seminar concept showed that students valued self-directed learning during the asynchronous phases, but lacked the exchange with fellow students and lecturers in these phases. The results make apparent that highly structured digital learning environments in combination with classroom videos promote students' self-perceived competence development, but at the same time interaction in the digital space should be guaranteed.

Keywords: Pre-service teacher education, flipped classroom, classroom video, feedback, core practice

1 Einleitung

In der kompetenzorientierten Lehrkräftebildung wird angenommen, dass Lehramtsstudierende bereits im Studium professionelle Kompetenz entwickeln können, um Schüler:innen bestmöglich beim Lernen zu unterstützen (vgl. Kunter et al. 2013). Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) heben in ihrem Kompetenzmodell die Bedeutung situationsspezifischer Fähigkeiten hervor, die Dispositionen (professionelles Wissen, affektiv-motivationale Komponenten) von Lehrkräften in Performanz übersetzen. Grossman, Hammerness und McDonald (2009) machen mit dem Core-Practice-Ansatz einen Vorschlag, wie die professionelle Kompetenz (Dispositionen, situationsspezifische Fähigkeiten, Performanz) von Lehramtsstudierenden aufgebaut werden kann. In diesem praxisorientierten Ansatz (vgl. McDonald/Kazemi/Schneider Kavanagh 2013) trainieren Lehramtsstudierende in situierten Lernarrangements sogenannte *Core Practices* – d. h. empirisch belegte, hochfrequente Unterrichtspraktiken wie Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen (vgl. Pohlmann-Rother/Kürzinger/Lipowsky 2020). Während McDonald, Kazemi und Schneider Kavanagh (2013) die gemeinsame Reflexion von Unterrichtssituationen durch Lehramtsstudierende hervorheben, wird beim Deliberate-Practice-Ansatz (vgl. Ericsson/Krampe/Tesch-Römer 1993) davon ausgegangen, dass Personen Expertise entwickeln, indem sie allein und anhand von Feedback trainieren.

Um diesen gegensätzlichen Anforderungen zu begegnen, wurde ein Seminar-konzept entwickelt, das den Core-Practice- mit dem Deliberate-Practice-Ansatz verbindet. Dabei wurden Elemente erfolgreicher traditioneller Seminare (vgl. Prilop/Weber/Kleinknecht 2021) in eine digitale Lernumgebung übertragen und in eine Flipped-Classroom-Seminar-konzeption eingebettet. Flipped-Classroom-Designs ermöglichen Studierenden selbstreguliertes Lernen, indem sie asynchron auf digitale Materialien zurückgreifen können (vgl. Akcayir/Akcayir 2018). Während diese digitalen Materialien zunächst nur zur Informationsvermittlung genutzt wurden, werden seit einigen Jahren komplexe digitale Lernumgebungen zur Kompetenzentwicklung von Lehramtsstudierenden geschaffen (vgl. Petko/Uhlemann/Büeler 2009).

Das entwickelte Seminar gliederte sich abwechselnd in synchrone und asynchrone Phasen. In den synchronen Phasen (Präsenzsitzungen) erhielten die Studierenden thematischen Input (exemplarische Studienergebnisse, praktische Übungen) und analysierten in Kleingruppen eine videografierte Unterrichtssequenz. In den asynchronen Phasen erarbeiteten die Studierenden die Inhalte eigenständig in einer digitalen Lernumgebung, in der sich Input (z. B. durch Videos der Dozierenden, Erklärvideos), Multiple-Choice-Wissenstests und Reflexionsfragen zur Wissensvertiefung abwechselten. Die Inputelemente bereiteten eine tiefgehende Analyse eines Unterrichtsvideos zum Abschluss der Arbeit in der digitalen Lernumgebung vor.

Im Folgenden werden die Elemente des Seminarkonzepts zunächst dargestellt und daraufhin hinsichtlich der Studierendenwahrnehmung mithilfe quantitativer und qualitativer Daten diskutiert. Ziel ist es, aufzuzeigen, inwiefern Flipped-Classroom-Designs aus Sicht der Studierenden einen Mehrwert für die Lehrkräfteausbildung bieten.

2 Theoretischer Rahmen

2.1 Entwicklung von Lehrkräftekompetenzen

In zahlreichen Studien wird gezeigt, dass die professionelle Kompetenz von Lehrkräften bedeutenden Einfluss auf Schüler:innenleistungen hat (vgl. z.B. Blömeke et al. 2022). Es wird angenommen, dass sich professionelle Kompetenz mithilfe von Theorie und Praxis entwickelt und neben professionellem Wissen (pädagogisches Wissen, Fachwissen, fachdidaktisches Wissen) auch affektiv-motivationale Komponenten umfasst (Überzeugungen, Werte, Motivation, selbst-regulative Fähigkeiten) (vgl. Baumert/Kunter 2006; Shulman 1987). Blömeke, Gustafsson und Shavelson (2015) erweiterten vorherige Kompetenzmodelle (vgl. Baumert/Kunter 2006; Shulman 1987) um die Dimension „situationsspezifische Fähigkeiten“. Diese setzen sich zusammen aus Wahrnehmung, Interpretation und Entscheidungsfindung in Unterrichtssituationen und sind notwendig, um in konkreten Unterrichtssituationen mit Rückgriff auf professionelles Wissen auch professionell handeln zu können.

In weitverbreiteten Kompetenzerwerbsmodellen wird davon ausgegangen, dass Lehrkräfte authentische Lerngelegenheiten benötigen, um ihr professionelles Wissen sowie situationsspezifische Fähigkeiten auszubauen (vgl. Berliner 1994; Blömeke/Gustafsson/Shavelson 2015). In den letzten Jahren hat sich in der praxisorientierten Lehrkräftebildung der Core-Practice-Ansatz etabliert, der durch situiertes Lernen die Trennung zwischen ausschließlich theorie- oder praxisbezogenen Lernzielen aufheben will (vgl. McDonald/Kazemi/Schneider Kavanagh 2013). Im Core-Practice-Ansatz werden empirisch nachgewiesene, lernwirksame Unterrichtspraktiken fokussiert, die fächerübergreifend und hochfrequent im Unterricht vorkommen, gleichzeitig aber schon von Lehramtsstudierenden erlernt werden können (Grossman/Hammerness/McDonald 2009). McDonald, Kazemi und Schneider Kavanagh (2013) betonen hier vor allem die gemeinsame Reflexion von Unterrichtssituationen durch Lehramtsstudierende. Dabei lassen sich Unterrichtsvideos als Annäherung an die Praxis (Approximation of Practice) nutzen. Grossman, Hammerness und McDonald (2009) gehen davon aus, dass Lehramtsstudierende (komplexitätsreduzierende) Trainingsmöglichkeiten benötigen, die sich zunächst der Praxis annähern. In Enactment-Phasen, also Phasen, in denen Core Practices selbst angewendet werden, können

Studierende ihre Fähigkeiten vertiefen und daraufhin reflektieren. Ähnlich dazu betonen auch Ericsson, Krampe und Tesch-Römer (1993) im Deliberate-Practice-Ansatz den Einsatz von kontinuierlichen Trainingsmöglichkeiten und heben hier die wiederholte Beschäftigung mit ausgewählten Praktiken, die speziell auf die Expertiseentwicklung ausgerichtet sind, sowie unmittelbares Feedback hervor. Im Gegensatz zum Core-Practice-Ansatz wird im Deliberate-Practice-Ansatz jedoch nicht gemeinsam reflektiert, sondern allein geübt mit regelmäßigem Expert:innen-Feedback.

2.2 Feedback als Core Practice

In der empirischen Bildungsforschung zählt Feedback zu den einflussreichsten Faktoren auf schulische Lernprozesse (vgl. Narciss 2006). Allgemein kann Feedback als jede Äußerung einer Lehrkraft definiert werden, die sie Schüler:innen über deren aktuelle Leistung zur Verfügung stellt, um zukünftige Leistungen zu verbessern und gewünschte Standards zu erreichen (vgl. Holstein et al. 2022; Narciss 2013). Zahlreiche Studien deuten darauf hin, dass Feedback positive kognitive, metakognitive und affektiv-motivationale Effekte haben kann (vgl. z.B. Hattie 2009; Narciss 2006). Nach Hattie und Timperley (2007) kann sich Feedback auf die Aufgabe (z.B. Aufzeigen der richtigen Aufgabenlösung), den Lernprozess (z.B. Aufzeigen des benötigten Lösungswegs) oder die Selbstregulation (z.B. Hinweise zu Möglichkeiten der Selbst-Beurteilung) beziehen (vgl. Tab. 1). Bei Feedback, das sich auf den Lernprozess und die Selbstregulation bezieht, wird eine höhere Lernwirkung angenommen, da Lernende Kompetenzen erwerben, die auf künftige Aufgaben übertragbar sind (vgl. Hattie/Timperley 2007). Insbesondere Feedback zur Selbstregulation trägt dazu bei, dass Lernende mehr Verantwortung für die eigenen Lernprozesse übernehmen (vgl. Carless 2020), was wiederum einen positiven Einfluss auf die Selbstwirksamkeit hat (vgl. Hattie/Timperley 2007). Im Unterricht wird Feedback fächerübergreifend praktiziert und kommt hochfrequent in Schüler:innen-Arbeitsphasen vor (vgl. z.B. Pohlmann-Rother/Kürzinger/Lipowsky 2020), woraus sich die Core Practice *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* ergibt.

Tab. 1: Indikatoren effektiven Feedbacks auf den verschiedenen Feedbackebenen

Feedbackebene	Indikatoren		
Aufgaben-Ebene	Aufzeigen der Lösung	Aufzeigen des Fortschritts	Bereitstellen weiterer Informationen
Lernprozess-Ebene	Aufzeigen der Zielperspektive	Aufzeigen des Lösungsweges	Aufzeigen neu zu erschließender Bereiche
Selbstregulations-Ebene	Anregung des eigenen Planens	Anregung des eigenen Monitorens	Anregung der Selbst-Beurteilung

Obgleich Feedback zum Lernprozess oder zur Selbstregulation als effektiver eingestuft wird, deuten verschiedene Studien (vgl. z.B. Voerman et al. 2012; Lotz 2016; Pohlmann-Rother/Kürzinger/Lipowsky 2020) darauf hin, dass Lehrkräfte größtenteils aufgabenbezogenes Feedback geben. In einer aktuellen Studie (vgl. Holstein et al. 2022) zeigte sich zudem, dass erfahrene Lehrkräfte kaum effektiveres Feedback gaben als Lehramtsstudierende. Folglich sollten universitäre Angebote diese Kompetenzlücke fokussieren und die *Core Practice Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* fördern.

3 Digitale Lernumgebungen in der Lehrkräftebildung

Zur Förderung der professionellen Kompetenz von Lehramtsstudierenden werden vermehrt digitale Lernumgebungen eingesetzt, die zusätzlich zur Präsenzlehre den Kompetenzerwerb unterstützen sollen (vgl. z.B. Busse et al. 2022; Prilop/Weber/Kleinknecht 2020; Schuhmacher/Mertens/Basten 2019). Neben Elementen des Flipped-Classroom-Designs (vgl. Akcayir/Akcayir 2018) werden in der Lehrkräftebildung häufig Unterrichtsvideos (vgl. z.B. Janeczko/Junker/Holodynski 2022) in digitale Lernumgebungen eingebunden (vgl. z.B. Schumacher et al. 2019).

3.1 Digitale Lernumgebungen als Flipped Classroom

Flipped-Classroom-Designs zeichneten sich ursprünglich dadurch aus, dass Inputphasen mit niedriger Studierendenaktivität, die traditionell von Dozierenden während der Seminarzeit verantwortet werden, in Selbstlernphasen ausgelagert werden. Dafür werden Erarbeitungsphasen mit hoher Studierendenaktivität, die klassischerweise nicht während der Präsenzzeit stattfinden, in die Seminarzeit eingefügt (vgl. Betihavas et al. 2016). Mittlerweile werden jedoch auch komplexere digitale Lernumgebungen konzipiert, die mehr als Informationsvermittlung bieten. Studierenden werden in solchen Flipped-Classroom-Designs multimodale Inputs (z.B. Videos, Texte) und Instruktionen auf einer digitalen Lernumgebung zur Verfügung gestellt. Die digitalen Lernumgebungen folgen oftmals denselben didaktischen Grundsätzen wie die Präsenzsitzung und verlangen eine vertiefte Erarbeitung von Inhalten (vgl. Petko/Uhlemann/Büeler 2009).

In verschiedenen Meta-Analysen (vgl. z.B. Akcayir/Akcayir 2018; Cheng/Ritzhaupt/Antonenko 2018; Hew/Lo 2018; Zalnuddin/Haruna/Li/Zhang/Chu 2019) wurden bereits die Vor- und Nachteile des Flipped-Classroom-Designs zusammengetragen. Insgesamt zeigte sich, dass Flipped-Classroom-Designs vielfältige positive Wirkungen erzielten. Zum einen werden die Leistung, die Motivation und die Aktivierung von Lernenden gesteigert (vgl. Akcayir/Akcayir 2018). Zum

anderen werden selbstreguliertes und selbstgesteuertes Lernen unterstützt, sodass Studierende mehr Eigenverantwortung für ihren gesamten Lernprozess übernehmen (vgl. Lai/Hwang 2016). Da Teile des Lernprozesses im Flipped Classroom asynchron stattfinden, können Teilnehmende zeit- und ortsunabhängig lernen (vgl. McDonald/Smith 2013). Zudem ermöglicht das selbstgesteuerte Lernen einen individualisierten Zugang zu den Inhalten, da Lernende Inhalte in ihrem eigenen Tempo erarbeiten und gegebenenfalls wiederholen können (vgl. Akcayir/Akcayir 2018). Hew und Lo (2018) heben in ihrer Meta-Analyse hervor, dass das Flipped-Classroom-Design von Lernenden gegenüber traditionellen Lernarrangements präferiert wird. Allerdings stellen Wanner und Palmer (2015) heraus, dass Lernende eine klare Struktur in der digitalen Lernumgebung benötigen, da sie nicht direkt bei Dozierenden nachfragen können. Akcayir und Akcayir (2018) fassen weitere Schwächen in ihrer Meta-Analyse zusammen. So sind einige Studierende teilweise nicht vorbereitet bzw. Lehrende können die Aufgaben nicht überprüfen, während andere einen höheren Workload bemängeln.

3.2 Videobasierte digitale Lernumgebungen

In digitale Lernumgebungen werden zunehmend Unterrichtsvideos eingebunden (vgl. z. B. Janeczko/Junker/Holodynski 2022; Gröschner/Klaß/Dehne 2018; Prilop/Weber/Kleinknecht 2021). In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass sich der Einsatz von Unterrichtsvideos in digitalen Lernumgebungen positiv auf die professionelle Kompetenz von Lehramtsstudierenden auswirkt (vgl. z. B. affektiv-motivationale Komponenten: Gröschner/Klaß/Dehne 2018; Überzeugungen: Prilop/Weber/Kleinknecht 2019; situationsspezifische Fähigkeiten: Janeczko/Junker/Holodynski 2022). Unterrichtsvideos können die Unterrichtskomplexität sehr gut erfassen (vgl. Borko/Whitcomb/Liston 2009) und führen zu einem hohen Grad an Aktivierung, Immersion, Resonanz und Motivation bei Lehrkräften (vgl. Kleinknecht/Schneider 2013; Seidel et al. 2011; Weber/Prilop/Kleinknecht 2023). Gleichzeitig kann die Fülle an Informationen, die Unterrichtsvideos enthalten, aber auch eine kognitive Überlastung bei Lehramtsstudierenden bewirken (vgl. Syring et al. 2015). Zur Komplexitätsreduzierung sollte demnach Lehramtsstudierenden die Möglichkeit gegeben werden, Unterrichtsvideos zu pausieren, oder es sollten klar definierte Beobachtungsschwerpunkte bereitgestellt werden, die die Aufmerksamkeit von (angehenden) Lehrkräften leiten (vgl. Derry/Sherin/Sherin 2014; Kang/van Es 2019).

4 Seminarconcept: Videobasierte Professionalisierung

Das Seminar „Videobasierte Professionalisierung: Kernpraktiken des Unterrichtens in heterogenen Klassen“ wurde im Sommersemester 2022 im Rahmen des Moduls „Heterogenität und Individualisierung“ im sechsten Semester des Bachelorstudiengangs „Lehren und Lernen“ bzw. im vierten Semester im Bereich „Minor Bildungswissenschaft“ des „Leuphana Bachelors“ an der Leuphana Universität Lüneburg durchgeführt. Das Seminar wurde für zwei Gruppen angeboten. Der erste Teil des Seminars thematisierte die Kernpraktik *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen*, während der zweite Teil die Kernpraktik *Gesprächsführung im Klassengespräch* behandelte. Die hier berichtete Seminarevaluation bezieht sich auf den ersten Teil.

4.1 Beschreibung des Seminars

Das Seminar gliederte sich in sechs synchrone und sechs asynchrone Phasen, die sich jeweils abwechselten. In den synchronen Phasen (Präsenzsitzungen) erhielten die Studierenden Input zu *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* auf verschiedenen Feedbackebenen (Aufgabe, Prozess, Selbstregulation; vgl. Hattie/Timperley 2007) und zu ausgewählten Heterogenitätsmerkmalen von Schüler:innen (z. B. Gender, Ethnizität). Die Inputphasen bestanden neben exemplarischen Studienergebnissen zu verschiedenen Feedbackebenen bzw. Heterogenitätsmerkmalen auch aus praktischen Hinweisen. Beispielsweise erhielten Studierende Informationen/Tipps, um lernprozessbezogenes Feedback wirksam zu implementieren oder Gender Bias zu reflektieren. Ergänzend zu den Inputphasen wurde in jeder synchronen Seminarsitzung eine videografierte Feedbacksequenz einem Drei-Schritt folgend in Kleingruppen (3–4 Personen) analysiert (Approximation of Practice, vgl. Abb. 1; Weber et al. 2018). Diese Drei-Schritt-Analyse wurde durch Analysekriterien unterstützt. Des Weiteren übten die Studierenden verschiedene Feedbackkomponenten anhand fiktiver Situationen in Kleingruppen (Enactment of Practice) und reflektierten ihre Herangehensweise.

Abb. 1: Seminarfolie zum Analyseschwerpunkt „Lernprozessbezogenes Feedback“ inklusive Analysekriterien



3. Unterrichtsvideoanalyse

Analyseaufgabe

Analysieren Sie das Feedbackverhalten der Lehrkraft.

- (a) Beschreiben Sie das Feedback der Lehrkraft.
- (b) Interpretieren Sie, inwiefern das Feedback das Verständnis der Aufgabe oder den Lernprozess der Schüler:innen (nicht) unterstützt.
- (c) Entwickeln Sie Handlungsalternativen. Wie hätte besseres Feedback aussehen können?

Analysieren Sie zunächst für sich alleine. Diskutieren Sie einzelne Situationen in einer Kleingruppe (3-4 Personen).



Feedbacktyp: Zukunftsperspektive (ZP+)	Definition Feedback, das die Lehrperson den Lernenden gibt, ist motivierend, zukunftsrichtend und hilft ihnen, ihr zukünftiges Vorgehen zu verbessern.
Weg (W+)	Die Lehrperson gibt keine inhaltlichen Hilfestellungen. Die Anregungen und Hilfestellungen, die die Lehrperson anbietet, beziehen sich immer auf den Weg, der zur Lösung des Problems führen kann.
Neue Bereiche (NB+)	Die Lehrperson macht Äußerungen, die das Ziel haben, die Überlegungen der Schülerinnen und Schüler auf einen neuen Bereich zu erweitern.
Überprüfung der Lösung (Ü+)	Die Lehrperson fordert die Schüler:innen dazu auf, im Verlaufe der Lösung zu überprüfen, ob der Weg, den sie gewählt haben, zur gewünschten Lösung führt.

4.2 Digitale Lernumgebung

In den asynchronen Seminarphasen erarbeiteten die Studierenden die Inhalte eigenständig in einer digitalen Lernumgebung, die über die Plattform Moodle zugänglich gemacht wurde. Für die orts- und zeitunabhängige Bearbeitung (vgl. Petko/Uhlemann/Büeler 2009) der jeweils ähnlich aufgebauten Online-Einheiten (90–120 Minuten Bearbeitungszeit) wurde ein Zeitraum von zehn Tagen angesetzt.

Zum Thema *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* wurden drei Selbstlerneinheiten konzipiert, die jeweils nach einer Präsenzsitzung bearbeitet werden sollten. Da die Inhalte aufeinander aufbauten, bot sich eine Schritt-für-Schritt-Bearbeitung an, wobei die Studierenden durch ein Navigationsmenü letztendlich selbst entscheiden konnten, welche Bearbeitungsreihenfolge sie wählten (vgl. Abb. 2).

Eingeführt wurden die Selbstlerneinheiten durch einen Wechsel zwischen Input (z. B. durch Videos der Dozierenden, Erklärvideos, Grafiken oder Tabellen, die zum Teil neue Inhalte, aber auch Wiederholungen aus den Präsenzsitzungen enthielten), kurzen Multiple-Choice-Wissenstests mit unmittelbarem Feedback (richtig/falsch), Reflexionsfragen zur Wissensvertiefung und kleinen Analyseaufgaben zu bereits bekannten Unterrichtssituationen. Den Hauptteil der Selbstlerneinheiten bildete eine Analyse von Unterricht nach dem bekannten Dreischritt unter Zuhilfenahme konkreter Analyse Kriterien. Zur Komplexitätsreduzierung (vgl. Derry/

Sherin/Sherin 2014) bekamen die Studierenden dafür einen Beschreibungstext zum Kontext der Unterrichtsstunde, einen Videoausschnitt der Unterrichtsstunde (Länge: < 5 Minuten), konkrete Analyseaufträge, weitere Materialien zur Erläuterung der Analysekriterien und ein freies Textfeld für ihre Analyse, die etwa 500 Wörter umfassen sollte (vgl. Abb. 2). Im Sinne des Deliberate-Practice-Ansatzes konnten die Studierenden abschließend anhand eines standardisierten Expert:innen-Feedbacks ihre eigene Analyse überarbeiten. Dieses hat den Vorteil, dass es sofort vorliegt, ressourcenschonend ist und sich in Studien als effektive Möglichkeit zur Förderung professioneller Kompetenz von Lehramtsstudierenden erwiesen hat (vgl. Fadde/Sullivan 2013; Heitzmann/Fischer/Fischer 2018).

Abb. 2: Videoanalyse in der digitalen Lernumgebung

The screenshot shows a digital learning environment for video analysis. It features a top navigation bar with a 'TEST-NAVIGATION' section containing a grid of buttons. The main content area is divided into several sections:

- Informationen zur Unterrichtssituation:** A text block providing context for the lesson.
- Analyseaufgabe:** A section with three sub-questions: (a) Beschreiben Sie das Feedback der Lehrkraft, (b) Interpretieren Sie, inwiefern das Feedback die Selbstregulation der Schüler:innen (nicht) unterstützt, and (c) Entwickeln Sie Handlungsalternativen. Wie hätte besseres Feedback aussehen können?
- Analysekriterien:** Two tables defining 'Selbstregulationsfeedback' types: 'effektiv' and 'ineffektiv'. Each table lists 'Feedbacktyp' and 'Definition'.
- Unterrichtsvideo:** A video player showing a video titled 'Unterrichtsvideo Feedback Sitzung 6'.
- Bearbeitungsfeld:** A large text input area with a rich text editor toolbar.

Additional navigation elements include a right-side panel with 'Versuch abschließen...' and 'Neue Vorschau beginnen...' buttons, and bottom navigation buttons for 'Vorherige Seite' and 'Nächste Seite'.

5 Evaluation des Seminarkonzepts

Das Seminar wurde nach dem Ende des ersten Teils online evaluiert. Die Studierenden erhielten einen anonymen Link zur Evaluationsteilnahme über die

Plattform Unipark. Von 45 Studierenden nahmen 43 an der Evaluation teil (81,8% weiblich, $M_{\text{Alter}} = 25,91$, $SD_{\text{Alter}} = 8,02$). Davon gaben 86,4 Prozent an, im Studiengang „Lehren und Lernen“ eingeschrieben zu sein (13,6% Minor Bildungswissenschaft).

Die Studierenden wurden durch eine offene Frage gebeten, ihre Kompetenzentwicklung in Bezug auf verschiedene Seminarelemente zu reflektieren und ihre Gedanken näher zu erläutern (*Bitte reflektieren Sie kurz, welche Elemente des Seminars Ihrer Meinung nach dazu geführt haben, dass sich Ihre Kompetenz in Bezug auf Feedback verbessert bzw. verringert hat.*). Anschließend wurden die Studierenden im geschlossenen Antwortformat gebeten, das Seminarkonzept insgesamt (*Bitte bewerten Sie die folgenden Aussagen in Bezug auf das Seminarkonzept.*) und den Einfluss einzelner Seminarelemente auf ihre Kompetenzentwicklung im Bereich Feedback einzuschätzen (*Bitte schätzen Sie ein, wie sehr die folgenden Elemente des Seminars Ihre Kompetenz in Bezug auf Feedback gestärkt haben.*).

5.1 Offene Antworten zur Kompetenzentwicklung

Anhand einer sowohl deduktiven als auch induktiven Vorgehensweise (vgl. Kuckartz 2016) wurden die offenen Antworten der Studierenden analysiert. Dafür wurde das Material zunächst in Bezug auf vier deduktiv gewählte Analyseschwerpunkte (thematische Bezüge, Bezüge zum Seminarkonzept, Bezüge zur digitalen Lernumgebung und Hinweise zum selbstgesteuerten Lernen) gesichtet und codiert. Eine Codierung umfasst dabei eine Sinneinheit, die aus mehreren Wörtern besteht (meist ganze Sätze) und eine zusammenhängende Aussage trifft. Eine Sinneinheit kann mehrfach codiert werden, da sie ggf. Aussagen für mehrere Kategorien zulässt (vgl. ebd., S. 103ff.). Anhand der deduktiven Auswertung des Materials wurden die Kategorien induktiv, also mithilfe der Hinweise und Erkenntnisse, die aus dem Material heraus ersichtlich werden, erweitert und differenziert. Dabei entstanden die drei zentralen Kategorien *Seminarkonzept*, *Einsatz von Videos* und *thematische Rückmeldungen*, wobei teilweise Unterkategorien gebildet wurden (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Anzahl der Codierungen einer (Unter-)Kategorie

Kategorie	Anzahl der Codierungen	
	positiv	negativ
Seminarkonzept	18	3
<i>Austausch in Präsenzphasen</i>	16	5
<i>selbstgesteuertes Lernen in Selbstlernphasen</i>	25	2
<i>digitale Lernumgebungen</i>	33	27
Einsatz von (Unterrichts-)Videos (alle Phasen)	10	2
Thematische Rückmeldungen	7	1

5.1.1 Seminarkonzept

Den grundlegenden Ansatz des Seminarkonzepts, nämlich den Wechsel zwischen synchronen Präsenzsitzungen und asynchronen Selbstlernphasen, bewerten die Studierenden insgesamt sehr positiv. Vorteile des jeweiligen Lernarrangements werden von den Studierenden wahrgenommen und in ihrer Kombination als wertvoll erachtet: „In den digitalen Selbstlernphasen konnte man sich vertieft mit den Inhalten des Seminars auseinandersetzen. [...] Die Diskussionen im Seminar haben dann noch mal zu vertieftem Verstehen geführt.“

Inwiefern konkrete Charakteristika des Seminarkonzepts zur Kompetenzentwicklung beigetragen haben, soll anhand der drei Unterkategorien beschrieben werden.

Austausch in Präsenzsitzungen

Sich über Inhalte, Ideen, Analysen oder Fragen auszutauschen ist den Studierenden ein Kernanliegen. Diese Gelegenheit bot sich vorwiegend in den Präsenzsitzungen, indem gezielte Gruppenarbeitsphasen oder Nachbesprechungen zu den Selbstlernphasen durchgeführt wurden. Die Studierenden fanden es hilfreich und interessant, sowohl mit Kommiliton:innen als auch mit den Dozierenden über Unterrichtsvideos oder Reflexionsaufgaben zu sprechen, um das Gelernte für sich besser zu kategorisieren, Probleme bei den Analysen zu beheben, gemeinsame Handlungsalternativen zu formulieren, unterschiedliche Sichtweisen auf Feedback zu bekommen („Der Austausch mit den anderen Seminarteilnehmer:innen war hilfreich, um die Perspektive zu wechseln und auch andere Sichtweisen verstehen zu können.“) oder einen inhaltlich aufschlussreichen Input zu erhalten. Konkret wird von mehreren Studierenden der Austausch als die beste Methode für ihren Kompetenzzuwachs genannt.

Gleichzeitig wurde der geringe Möglichkeitsrahmen für den Austausch kritisiert. Einige Studierende regen einen vermehrten Austausch in den Präsenzphasen zu den eigenen Analysen aus den Selbstlerneinheiten an. Andere wünschen sich schon während der Selbstlernphasen die Möglichkeit eines Austauschs.

Selbstgesteuertes Lernen in Selbstlernphasen

Die Studierenden nennen mehrere Aspekte, die sie im Sinne einer Selbststeuerung des Lernens als relevant erachten. Es war unter anderem hilfreich, die Online-Materialien mehrfach ansehen zu können, eine flexible Bearbeitungszeit zur Verfügung zu haben, im eigenen Tempo zu lernen, ortsunabhängig und in Ruhe arbeiten zu können und das Arbeiten unterbrechen und später wieder aufnehmen zu können. Viele dieser Vorteile werden in Präsenzsitzungen nicht eingelöst, sodass in den Selbstlernphasen eine gute Möglichkeit für die Vertiefung von Inhalten

gesehen wird: „Mir hat die digitale Lernumgebung die Möglichkeit gegeben, mir ausreichend Zeit und Ruhe für die detaillierten Videoanalysen zu nehmen.“

Eine transparente Übersicht über die Inhalte einer Selbstlernerinheit und das Bereitstellen der Folien aus den Inputvideos wurden ebenfalls positiv bewertet. Des Weiteren bieten insbesondere Videos (Inputvideos und Unterrichtsvideos) in Selbstlernphasen die Möglichkeit zu pausieren, zum wiederholten Anschauen oder Hin- und Herspringen.

Digitale Lernumgebungen

In Bezug auf die digitalen Lernumgebungen ergibt sich kein einheitliches Bild aus den offenen Antworten. Diese Unterkategorie fasst wahrgenommene Vor- und Nachteile der Lernumgebung sowie einzelner Elemente der Lernumgebung zusammen:

- Die Videoinputs („schön kurz und knackig“) wurden als gutes Mittel für den Wissenserwerb wahrgenommen. Zu lange und komplizierte Inputvideos verringern jedoch die Motivation, sodass Inputs lieber in Präsenz stattfinden sollen, um nachfragen zu können.
- Multiple-Choice-Tests steigerten die Motivation, sich Inhalte zu merken.
- Wenn die Unterrichtsvideos als lang wahrgenommen werden, demotiviert dies die Anfertigung einer Analyse.
- Die schriftliche Anfertigung von Videoanalysen anhand einer konkreten Fragestellung und einer vorgegebenen Struktur wurde für den eigenen Kompetenzerwerb als sehr sinnvoll bewertet. Einige wünschen sich eine stichpunktartige Vorgehensweise, um z. B. Zeit zu sparen (vertiefend zum Videoeinsatz siehe Kategorie 2).
- Insbesondere die Überarbeitung der eigenen Analyse anhand eines vorgegebenen Analysebeispiels wurde von den Studierenden sehr unterschiedlich bewertet. Das Anführen einer Beispiellösung wird überwiegend als demotivierend erachtet, da so die eigene Arbeit nicht wertgeschätzt würde („Insbesondere das Überarbeiten der eigenen Analyse hatte meiner Meinung nach kaum Mehrwert, da die wenigsten Leute Lust haben, ihr aufwändig Geschriebenes nochmal zu verändern.“) und die damit zusammenhängende Überarbeitung der eigenen Analyse zu aufwändig erscheint. Darüber hinaus sehen einige der Studierenden darin keinen Mehrwert für ihre Kompetenzentwicklung, wenn sie sich nicht mit Kommiliton:innen austauschen können. Demgegenüber äußern sich einige Studierende auch positiv zu der Überarbeitungsphase. Sie konnten damit die eigene Lösung kontrollieren, die Unterrichtssituation besser verstehen und bekamen ein Verständnis davon, wie Unterrichtsanalysen aussehen können.

- Technische Schwierigkeiten und Unsicherheiten sind überaus demotivierend. Sie führen u. a. dazu, dass bereits Geschriebenes neu erarbeitet werden muss.
- Einige der Studierenden schätzen den Arbeitsumfang der Lernumgebungen als zu hoch ein. Andere wiederum beurteilen den Zeitaufwand als angemessen. Der Grund für divergente Aussagen liegt möglicherweise in der stark variierenden Bearbeitungszeit für die Videoanalysen.
- Insgesamt wurde die Mischung der unterschiedlichen Elemente positiv wahrgenommen.

Nicht alle Studierenden sind jedoch von den Möglichkeiten digitaler Lehre überzeugt. So zeigt sich in den offenen Antworten auch eine Ablehnung gegenüber digitalen Selbstlernsitzen aufgrund fehlender Interaktion: „Lehre funktioniert nur in Präsenz. Das Digitale ersetzt dies in keinster Weise.“, „Universität lebt vom informellen Austausch und einem Miteinander. Das ist digital nicht vorhanden.“

5.1.2 Einsatz von (Unterrichts-)Videos (alle Phasen)

Die Arbeit mit Videos (Unterrichtsvideos in Präsenzsitzungen und Selbstlernphasen, Inputvideos in Selbstlernphasen) wird von den Studierenden größtenteils als hilfreich für ihre Kompetenzentwicklung eingeschätzt. Unabhängig von der Art des Videoeinsatzes finden die Studierenden die Einbettung eines Videos in eine Diskussion, eine Aufgabe oder einen Test wichtig, um den Input z. B. zu vertiefen, zu festigen oder zu reflektieren.

Insbesondere mithilfe der Unterrichtsvideos entwickeln die Studierenden ein Bewusstsein für die Facetten von Feedback („Die Videos haben mir gezeigt, dass jede noch so kleine Hilfestellung der Lehrkraft richtig bedacht werden muss und einen großen Unterschied machen kann.“), für den praxisbezogenen Wissenszuwachs („Allerdings merke ich auch, dass sie sehr gut geeignet sind, um die Theorie praxisnah zu festigen.“) und für die Übungsmöglichkeiten („Insbesondere das Nennen von Handlungsalternativen hat mich kreativ werden lassen, wie ich selbst Feedback formulieren kann.“). Die Studierenden schätzen in den Videos den realistischen Praxiseinblick und sehen ihn als sehr gute Möglichkeit, ihr eigenes Handlungsspektrum auszubauen.

Gleichzeitig erachten sie die Anfertigung einer Analyse als sehr arbeitsaufwändig, was teilweise eine Hürde darstellt. Auch braucht es für die Videoanalyse konkrete Aufgaben und eine Einführung, um eine Überforderung zu vermeiden. Inhaltlich wünschen sich die Studierenden individuelle Rückmeldungen auf ihre Analysen sowie Unterrichtsvideos, in denen Good-Practice-Beispiele gezeigt werden, um von einem Vorbild zu lernen.

5.1.3 Thematische Rückmeldungen

Das Thema *Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* wird von den Studierenden für ihren späteren Beruf als äußerst relevant und praxisnah wahrgenommen. In den Antworten finden sich vermehrt Zusammenfassungen des Seminarinhalts, mit denen die Studierenden ihren Kompetenzzuwachs beschreiben und die Wichtigkeit durch Beispiele belegen: „Besonders die für mich neuen Inhalte zum selbstregulierten Lernen und wie wichtig dies in Bezug auf Feedback ist, fand ich sehr wichtig und interessant.“

Eingrenzend wird angemerkt, dass das Seminar zwar in die Grundlagen „des Feedbackverstehens“ eingeführt hat, sich Kompetenzen wie diese aber nur durch reales Üben weiterentwickeln und festigen können. Es besteht der Wunsch nach Arbeitsphasen, in denen konkrete Fragetechniken gelernt und geübt werden können.

5.2 Geschlossene Fragen zur Kompetenzentwicklung

Tabelle 3 zeigt, dass die Studierenden den Einfluss der Seminarelemente auf die Kompetenzentwicklung im Bereich Feedback größtenteils sehr ähnlich einschätzten. Die Mittelwerte lagen mit 3,21 und 3,37 sehr nah beieinander. Stärker scheinen sich Besprechungen, Diskussionen und der Austausch in Präsenzphasen auf die Kompetenzentwicklung ausgewirkt zu haben, die Wissenstests dagegen etwas weniger. Die Studierenden empfanden die Überarbeitung der Analyse in den Selbstlernphasen eher als wirkungslos.

Tab. 3: Einfluss der Seminarelemente auf die Kompetenzentwicklung im Bereich Feedback

Item	M	SD
<i>Präsenzphase</i>		
Inputs in Präsenzphasen	3,26	1,31
Analyse von Unterrichtsvideos in Präsenzphasen	3,33	1,38
Besprechungen/Diskussionen/Austausch in Präsenzphasen	3,67	1,41
<i>Selbstlernphase</i>		
Inputs in Selbstlernphasen	3,21	1,47
Wissenstests in Selbstlernphasen	2,91	1,43
Analyse von Unterrichtsvideos in Selbstlernphasen	3,37	1,48
Vergleich mit Beispiellösung in der Selbstlernphase	3,30	1,44
Überarbeitung der Analyse in der Selbstlernphase	2,49	1,28

Anmerkung: Skala: 1 = nicht, 2 = eher nicht, 3 = teils-teils, 4 = eher stark, 5 = sehr stark; n = 43;
Itemtext: Bitte schätzen Sie den Einfluss der folgenden Seminarelemente auf Ihre Kompetenzentwicklung im Bereich Feedback ein.

5.3 Geschlossene Fragen zur Einschätzung des Seminarkonzepts

Die Studierenden schätzten das Seminarkonzept insgesamt positiv ein und sprachen sich gegen traditionelle Seminarkonzeptionen aus (vgl. Tab. 4). Bei gepaarten Items zeigten sich durch gepaarte *t*-Tests teils signifikante Unterschiede in der Einschätzung von Präsenzsitzungen und Selbstlernphasen. Während sich Studierende gleichermaßen gut vorbereitet fühlten durch die synchronen bzw. asynchronen Phasen ($p = 0,45$) und auch in der Lernwirkung keinen Unterschied anmerkten ($p = 0,42$), fühlten sich Studierende in den Selbstlernphasen nicht ausreichend unterstützt ($t(42) = 2,92, p < 0,003, d = 0,33$) und ihnen fehlte der Austausch mit Kommiliton:innen ($t(42) = 4,1, p < 0,001, d = 0,65$).

Tab. 4: Einschätzung des Seminarkonzepts

Item	M	SD
<i>Gesamteinschätzung</i>		
Den Wechsel zwischen Präsenzsitzungen und Selbstlernphasen finde ich sinnvoll.	4,26	2,01
Ich finde, alle Seminarsitzungen sollten in Präsenz sein.	2,16	1,59
<i>Vergleich Präsenzsitzungen/Selbstlernphasen</i>		
Ich fühlte mich durch die Präsenzsitzungen gut auf die Selbstlernphasen vorbereitet.	3,72	1,61
Ich fühlte mich durch die Selbstlernphasen gut auf die Präsenzsitzungen vorbereitet.	3,70	1,77
Während der Selbstlernphasen fühlte ich mich ausreichend unterstützt.	3,60	1,62
Während der Präsenzsitzungen fühlte ich mich ausreichend unterstützt.	4,14	1,63
Ich habe durch die Bearbeitung der digitalen Lerneinheiten mehr gelernt als durch die Präsenzsitzungen.	3,00	1,63
Ich habe durch die Präsenzsitzungen mehr gelernt als durch die Bearbeitung der digitalen Lerneinheiten.	2,93	1,67
Während der Bearbeitung der digitalen Lernumgebungen hat mir der Austausch mit Kommiliton:innen gefehlt.	3,07	1,86
Während der Präsenzsitzungen hat mir der Austausch mit Kommiliton:innen gefehlt.	2,02	1,32

Anmerkung: Skala: 1 = stimme nicht zu, 2 = stimme größtenteils nicht zu, 3 = stimme eher nicht zu, 4 = stimme eher zu, 5 = stimme größtenteils zu, 6 = stimme zu; $n = 43$.

6 Diskussion

Insgesamt liefert dieser Beitrag wichtige neue Hinweise zur Einbindung von Flipped-Classroom-Designs mit Unterrichtsvideoanalysen in die Lehrkräftebildung. Zum einen unterstützen die Ergebnisse die Annahme, dass die Einbindung von

Unterrichtsvideos eine bessere Verknüpfung von Theorie und Praxis in der Lehrkräfteausbildung zulässt. Zum anderen zeigte die Evaluation des Seminarkonzepts die Vor-, aber auch Nachteile selbstgesteuerten Lernens in einem Flipped-Classroom-Design auf.

Die qualitativen Ergebnisse verdeutlichen, dass Studierende die Unterrichtsvideoanalysen als förderlich für ihre Kompetenzentwicklung im Bereich Feedback empfanden. Dies bestätigt Ergebnisse anderer Studien, die einen positiven Effekt von digital implementierten Unterrichtsvideoanalysen auf die professionelle Kompetenz von Lehramtsstudierenden nachweisen konnten (vgl. Prilop/Weber/Kleinknecht 2019; Janeczko/Junker/Holodynski 2022; Gröschner/Klaß/Dehne 2018). Insbesondere die Theorie-Praxis-Verknüpfung wurde von den Studierenden hervorgehoben. Studierende konnten ihr Wissen direkt anhand von Praxisbeispielen festigen und Handlungsalternativen erarbeiten. Somit werden durch situiertes Lernen im Seminar alle Dimensionen professioneller Kompetenz gefördert (vgl. Blömeke/Gustafsson/Shavelson 2015; McDonald/Kazemi/Schneider Kavanagh 2013). Die komplexitätsreduzierte Annäherung an die Praxis (Approximation of Practice) durch Unterrichtsvideos motivierte Studierende, über die *Core Practice Feedback-Geben-in-Schüler:innen-Arbeitsphasen* zu reflektieren und diese einzuüben (vgl. Grossman/Hammerness/McDonald 2009). Die Core Practice wurde von den Studierenden als besonders relevant und praxisnah eingestuft, allerdings wünschten sich die Studierenden noch gezieltere Enactment-Phasen zum Einüben vom Feedbackkomponenten, wie sie im Core-Practice-Ansatz von Grossman, Hammerness und McDonald (2009) vorgesehen sind. Die Unterrichtsvideoanalysen empfanden einige Studierende allerdings als überfordernd, sodass hier zumindest bei den ersten eigenständigen Analysen eine stärkere Komplexitätsreduzierung bedacht werden sollte, die beispielsweise durch kürzere Unterrichtsvideos oder klarer definierte Beobachtungsschwerpunkte erreicht werden könnte (vgl. Derry/Sherin/Sherin 2014; Kang/van Es 2019).

Die Evaluation des Seminarkonzepts liefert ermutigende Ergebnisse für den Einsatz von Flipped-Classroom-Designs in der Lehrkräftebildung. Das Flipped-Classroom-Design wurde von der überwiegenden Mehrheit der Seminarteilnehmer:innen als sehr motivierend wahrgenommen. Die gesteigerte Motivation wurde von vielen Studierenden auf die Möglichkeit selbstgesteuerten Lernens zurückgeführt. Die Studierenden gaben an, dass sie in ihrem eigenen Tempo arbeiten konnten, da die digitale Lernumgebung asynchron bearbeitet wurde. Dadurch konnten sie beispielsweise Inputvideos wiederholt ansehen, Analysevideos pausieren oder die Bearbeitung der Aufgaben unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufnehmen. Diese Rückmeldungen verdeutlichen den Vorteil des selbstregulierten Lernens in Flipped Classrooms (vgl. Lai/Hwang 2016; McDonald/Smith 2018), der nicht nur in einem flexibleren Lernen besteht, sondern auch eine Individualisierung bewirkt, indem Studierenden eine

individualisierte Aneignung von Inhalten ermöglicht wird (vgl. Akcayir/Akcayir 2018). Die Studierenden führten in der Evaluation an, dass die multimodalen Inputs in der digitalen Lernumgebung ihr Lernen unterstützte (vgl. Petko/Uhlmann/Büeler 2009).

Die quantitativen und qualitativen Ergebnisse in Bezug auf die Unterstützung bzw. Überforderung während der Selbstlernphasen sind teils divergent. Während einige Studierende sich nur in der Präsenzphase ausreichend unterstützt fühlten, heben andere Studierende die klare Struktur der digitalen Lernumgebung hervor, die einer Überforderung entgegenwirkte. Da direkte Nachfragen bei Dozierenden während der Selbstlernphase nicht möglich waren, ist es notwendig, hochstrukturierte digitale Lernumgebungen zu schaffen, die den Lernprozess der Studierenden ausreichend unterstützen (vgl. Wanner/Palmer 2015). Insbesondere in Bezug auf die Analyse von Unterrichtsvideos sollte eine kognitive Überforderung der Studierenden vermieden werden, indem klare Analyseschwerpunkte gesetzt oder Arbeitsbeispiele zur Verfügung gestellt werden (vgl. Derry/Sherin/Sherin 2014; Kang/van Es 2019; Syring et al. 2015). Obgleich die Mehrheit der Studierenden das Flipped-Classroom-Design befürworteten, wie in anderen Studien bereits aufgezeigt (Hew/Lo 2018), soll hier eine extrem negative Rückmeldung hervorgehoben werden, in der das Flipped-Classroom-Design kategorisch abgelehnt wurde: „Universität lebt vom informellen Austausch und einem Miteinander. Das ist digital nicht vorhanden“. Auch wenn in zahlreichen Studien die Effektivität digitaler, selbstgesteuerter Lehre belegt wird (vgl. Akcayir/Akcayir 2018), so wird in dieser Rückmeldung die fehlende Möglichkeit von Interaktionen zwischen den Studierenden während der asynchronen Phasen betont. Gleichzeitig sprechen sich die Befragten größtenteils gegen eine Umstellung auf ausschließliche Präsenz aus. Auf diese Aspekte eingehend, sollten digitale Lernumgebungen, die im Flipped-Classroom-Design eingesetzt werden, auch „Austausch und Miteinander“ ermöglichen. Hier würde sich beispielsweise anbieten, dass Studierende sich gegenseitig Feedback auf ihre Unterrichtsanalysen geben (vgl. Weber et al. 2018). Da von den Studierenden für ihre Kompetenzentwicklung der Austausch im Seminar als besonders wichtig eingestuft wurde, sollten digitale Lernumgebungen in Hinblick auf Kollaboration und Interaktion entwickelt werden (vgl. Strijbos/Martens/Jochems 2004).

7 Fazit

Insgesamt kann festgehalten werden, dass das Flipped-Classroom-Konzept sich als fruchtbar für eine videobasierte Professionalisierung angehender Lehrkräfte erweist. Die Analyse von Unterrichtsvideos stellt eine effektive, aber gleichzeitig auch hochkomplexe Möglichkeit dar, pädagogische Kompetenzen zu entwickeln. Das Flipped-Classroom-Design vermag dabei, unterschiedlichen

Herausforderungen zu begegnen, um Entwicklungsprozesse zu fördern und zu unterstützen. In gemeinsamen Präsenzsitzungen finden Phasen des Austausches mit Kommiliton:innen statt. Dozierende sind währenddessen ansprechbar, sodass Fragen, Ideen und Unklarheiten direkt erörtert werden können. Insbesondere die soziale Komponente des Lernens wurde in den vorliegenden Studienergebnissen hervorgehoben. Asynchrone Phasen, in denen multimedial, z. B. mit Videos, in digitalen Lernumgebungen gearbeitet wird, zeichnen sich durch eine höhere Selbststeuerung des Lernens aus, sodass die Studierenden einen individualisierteren Zugang zum Lerngegenstand erhalten, der sich unterschiedlichen Lernbedürfnissen anpassen kann (u. a. zeitliche und örtliche Unabhängigkeit, Pausieren etc.).

In den asynchronen bzw. synchronen Phasen wurden gezielt Aspekte des Core-Practice- und des Deliberate-Practice-Ansatzes aufgegriffen, miteinander verschränkt und für die Lehre erfolgreich erprobt. Die Studierenden schätzten die gemeinsame Reflexion von Unterricht während der synchronen Phasen, aber auch das alleinige Üben im digitalen Raum. In der Evaluation wurde deutlich, dass das standardisierte Feedback in der digitalen Lernumgebung als Element des Deliberate-Practice-Ansatzes von den Studierenden nur begrenzt wertgeschätzt wird. Obgleich Studien zeigen, dass standardisiertes Feedback die professionelle Kompetenz von Lehrkräften in gleichem Maße fördert wie personalisiertes Feedback, sollte in Hinblick auf motivationale Aspekte auch personalisiertes Feedback angeboten werden. Eine Weiterentwicklung einzelner Phasen der digitalen Lernumgebungen hin zu mehr Kollaboration und Interaktion wäre im Sinne der wahrgenommenen hohen Relevanz des Austausches in Zukunft wünschenswert.

Literatur

- Akçayır, Gökçe/Akçayır, Murat (2018): The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. In: *Computers & Education* 126, S. 334–345.
- Baumert, Jürgen/Kunter, Mareike (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9, H. 4, S. 469–520.
- Berliner, David Charles (1994): Expertise: The wonder of exemplary performances. In: Mangieri, John N./Block, Cathy Collins (Hrsg.): *Creating powerful thinking in teachers and students*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College, S. 161–186.
- Bethivas, Vasiliki/Bridgman, Heather/Kornhaber, Rachel/Cross, Merylin (2016): The evidence for 'flipping out': A systematic review of the flipped classroom in nursing education. In: *Nurse Education Today* 38, S. 15–21.
- Blömeke, Sigrid/Jentsch, Armin/Ross, Natalie/Kaiser, Gabriele/König, Johannes (2022): Opening up the black box: Teacher competence, instructional quality, and students' learning progress. In: *Learning and Instruction* 79, H. 1, 101600.
- Blömeke, Sigrid/Gustafsson, Jan-Eric/Shavelson, Richard J. (2015): Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. In: *Zeitschrift für Psychologie* 223, H. 1, S. 3–13.
- Borko, Hilda/Whitcomb, Jennie/Liston, Daniel (2009): Wicked problems and other thoughts on issues of technology and teacher learning. In: *Journal of Teacher Education* 60, H. 1, S. 3–7.
- Busse, Annette/Bosse, Dorit/Panow, Manuel/Hartenbach, Andreas/Specht, Jörn von (2022): Reflexive Kompetenzentwicklung – Vier Lernszenarien eines phasenübergreifenden ePortfolios. In:

- Klusmeyer, Jens/Bosse, Dorit (Hrsg.): *Konzepte reflexiver Praxisstudien in der Lehrer*innenbildung*. Wiesbaden: Springer VS, S. 249–272.
- Carless, David (2020): From teacher transmission of information to student feedback literacy: Activating the learner role in feedback processes. In: *Active Learning in Higher Education* 23, H. 2. doi.org/10.1177/1469787420945845
- Cheng, Li/Ritzhaupt, Albert D./Antonenko, Pavlo (2018): Effects of the Flipped Classroom Instructional Strategy on Students' Learning Outcomes. A Meta-Analysis. In: *Education Tech Research and Development* 67, H. 4, S. 793–824.
- Derry, Sharon D./Sherin, Miriam Gamoran/Sherin, Bruce L. (2014): Multimedia learning with video. In: Mayer, Richard E. (Hrsg.): *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, S. 785–812.
- Ericsson, Karl/Krampe, Ralf. T./Tesch-Römer, Clemens (1993): The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. In: *Psychological Review* 100, H. 3, S. 363–406.
- Fadde, Peter/Sullivan, Patricia (2013): Using interactive video to develop preservice teachers' classroom awareness. In: *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 13, H. 2, S. 156–174.
- Gaudin, Cyrille/Chaliès, Sébastien (2015): Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. In: *Educational Research Review* 16, S. 41–67.
- Grossman, Pam/Hammerness, Karen Moore/McDonald, Morva (2009): Redefining teaching, re-imagining teacher education. In: *Teachers and Teaching: Theory and Practice* 15, H. 2, S. 273–289.
- Gröschner, Alexander/Klaß, Susi/Dehne, Mathias (2018): Lehrer-Schüler-Interaktion im Praxissemester lernen? Effekte des videobasierten Peer-Coaching auf die Kompetenzeinschätzung. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 13, H. 1, S. 45–67.
- Hattie, John (2009): *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- Hattie, John/Timperley, Helen (2007): The power of feedback. In: *Review of Educational Research* 77, H. 1, S. 81–112.
- Heitzmann, Nicole/Fischer, Frank/Fischer, Martin R. (2018): Worked examples with errors: When self-explanation prompts hinder learning of teachers diagnostic competences on problem-based learning. In: *Instructional Science* 46, H. 3, S. 245–271.
- Hew, Khe Foon/Lo, Chung Kwan (2018): Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. In: *BMC medical education* 18, H. 38. doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z
- Holstein, Anna/Weber, Kira Elena/Prilop, Christopher Neil/Kleinknecht, Marc (2022): Analyzing pre- and in-service teachers' feedback practice with microteaching videos. In: *Teaching and Teacher Education* 117, 103817.
- Janezcko, Jennifer/Junker, Robin/Holodynski, Manfred (2022): Evaluation eines videobasierten Selbstlernmoduls zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung sowie klassenführungsbezogener Selbstwirksamkeitsüberzeugungen. Vortrag auf der Tagung der Gesellschaft für empirische Bildungsforschung, Bamberg.
- Kang, Hosun/van Es, Elizabeth A. (2019): Articulating Design Principles for Productive Use of Video in Preservice Education. In: *Journal of Teacher Education* 70, H. 3, S. 237–250.
- Kleinknecht, Marc/Schneider, Jürgen (2013): What do teachers think and feel when analyzing videos of themselves and other teachers teaching? In: *Teaching and Teacher Education* 33, S. 13–23.
- Kuckartz, Udo (2016): *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim und Basel: Beltz Juventa.
- Kunter, Mareike/Klusmann, Uta/Baumert, Jürgen/Richter, Dirk/Voss, Tamar/Hachfeld, Axinja (2013): Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. In: *Journal of Educational Psychology* 105, H. 3, S. 805–820.
- Lai, Chiu-Lin/Hwang, Gwo-Jen (2016): A self-regulated flipped classroom approach to improving students' learning performance in a mathematics course. In: *Computers & Education* 100, S. 126–140.
- Lotz, Miriam (2016): *Kognitive Aktivierung im Leseunterricht der Grundschule. Eine Videostudie zur Gestaltung und Qualität von Leseübungen im ersten Schuljahr*. Wiesbaden: Springer VS.
- Major, Louis/Watson, Steven (2018): Using video to support in-service teacher professional development: The state of the field, limitations and possibilities. In: *Technology Pedagogy and Education* 27, H. 1, S. 49–68.

- McDonald, Katie/Smith, Charlene M. (2013): The flipped classroom for professional development: Part I. Benefits and strategies. In: *The Journal of Continuing Education in Nursing* 44, H. 10, S. 437–438.
- McDonald, Morva/Kazemi, Elham/Schneider Kavanagh, Sarah (2013): Core practices and pedagogies of teacher education: A call for the common language and collective activity. In: *Journal of Teacher Education* 64, H. 5, S. 378–386.
- Narciss, Susanne (2006): Informatives tutorielles Feedback – Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse. Münster und /New York: Waxmann.
- Narciss, Susanne (2013): Designing and Evaluating Tutoring Feedback Strategies for Digital Learning Environments on the basis of the Interactive Tutoring Feedback Model. *Digital Education Review* 23, H. 1, S. 7–26.
- Petko, Dominik/Uhleman, Annett/Büeler, Urs (2009): Blended Learning in der Ausbildung von Lehrpersonen. In: *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 27, H. 2, S. 188–194.
- Pohlmann-Rother, Sanna/Kürzinger, Anja/Lipowsky, Frank (2020): Feedback im Anfangsunterricht der Grundschule – Eine Videostudie zum Feedbackverhalten von Lehrpersonen in der Domäne Schreiben. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 23, H. 3, S. 591–611.
- Prilop, Christopher Neil/Weber, Kira Elena/Kleinknecht, Marc (2019): How digital reflection and feedback environments contribute to pre-service teachers' beliefs during a teaching practicum. In: *Studies in Educational Evaluation* 62, S. 158–170.
- Prilop, Christopher Neil/Weber, Kira Elena/Kleinknecht, Marc (2020): Effects of digital video-based feedback environments on pre-service teachers' feedback competence. In: *Computers in Human Behavior* 102, S. 120–131.
- Prilop, Christopher Neil/Weber, Kira Elena/Kleinknecht, Marc (2021): The role of expert feedback in the development of pre-service teachers' professional vision of classroom management in an online blended-learning environment. In: *Teaching and Teacher Education* 99, H. 4, 103276.
- Schumacher, Fabian/Mertens, Claudia/Basten, Melanie (2019): Flip the Seminar. Digitale Vorbereitung auf Praxisphasen im Lehramt. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 14, H. 3, S. 123–136.
- Seidel, Tina/Stürmer, Kathleen/Blomberg, Geraldine/Kobarg, Mareike/Schwindt, Katharina (2011): Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? In: *Teaching and Teacher Education* 27, H. 2, S. 259–267.
- Shulman, Lee S. (1987): Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. In: *Harvard Educational Review* 57, H. 1, S. 1–22.
- Strijbos, Jan-Willem/Martens, Rob L./Jochems, Wilm M. G. (2004): Designing for interaction: Six steps to designing computer-supported group-based learning. In: *Computers & Education* 42, H. 4, S. 403–424.
- Syring, Marcus/Bohl, Thorsten/Kleinknecht, Marc/Kuntze, Sebastian (2015): Videos oder Texte in der Lehrerbildung? Effekte unterschiedlicher Medien auf die kognitive Belastung und die motivational-emotionalen Prozesse beim Lernen mit Fällen. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 18, H. 4, S. 667–685.
- Voerman, Lia/Meijer, Paulien C./Korthagen, Fred A. J./Simons, Robert Jan (2012): Types and frequencies of feedback interventions in classroom interaction in secondary education. In: *Teaching and Teacher Education* 28, H. 8, S. 1107–1115.
- Wanner, Thomas/Palmer, Edward J. (2015): Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. In: *Computers & Education* 88, S. 354–369.
- Weber, Kira Elena/Gold, Bernadette/Prilop, Christopher Neil/Kleinknecht, Marc (2018): Promoting pre-service teachers' professional vision of classroom management during practical school training: Effects of a structured online- and video-based self-reflection and feedback intervention. In: *Teaching and Teacher Education* 76, H. 1, S. 39–49.
- Weber, Kira Elena/Prilop, Christopher Neil/Kleinknecht, Marc (2023): Effects of different video- or text-based reflection stimuli on pre-service teachers' emotions, immersion, cognitive load and knowledge-based reasoning. In: *Studies in Educational Evaluation* 77, 101256.
- Zainuddin, Zamzami/Haruna, Hussein/Li, Xiuhuan/Zhang, Yin/Chu, Samuel Kai Wah (2019): A systematic review of flipped classroom empirical evidence from different fields: what are the gaps and future trends? In: *On the Horizon* 27, H. 2, S. 72–86.

10. Vermittlung von Sportspielen mithilfe von digital gestützten Lehr- und Lernprozessen

Simone Bislin, Henrike Diekhoff, Steffen Greve und Jürg Baumberger

Zusammenfassung

Sportspiele sind bei Schüler:innen im Sportunterricht beliebt und werden von Lehrkräften als einfach zu instruieren betrachtet, da die Regeln gemeinhin bekannt sind. Teaching Games for Understanding (TGfU) ist eine lernendenzentrierte und spielorientierte Vermittlungsmethode, die erstmals 1982 als Gegensatz zu technikorientierten Vorgehensweisen vorgestellt wurde. Im typischen TGfU-Kreislauf kann der Einsatz digitaler Medien hilfreich sein. Mit einer App können beispielsweise Spielsequenzen von Schüler:innen aufgenommen und anschließend in den Reflexionsphasen angeschaut und diskutiert werden. Im Forschungsprojekt an der Leuphana Universität Lüneburg wurde ein digitalgestützter Lernprozess mit der Vermittlungsmethode Teaching Games for Understanding (TGfU) in der Grundschule untersucht. Folgende Frage sollte dabei beantwortet werden: Wie erleben und interpretieren Grundschüler:innen den Einsatz digitaler Medien beim Fußball mit dem TGfU-Ansatz im Sportunterricht? Dabei wurden in *small-sided games* bestimmte Spielsituationen in einer App getaggt und dann in den Kleingruppen diskutiert. Nach der Unterrichtseinheit wurden insgesamt 104 Interviews mit Schüler:innen geführt. Die Datenanalyse erfolgte anhand der Grounded-Theory-Methodologie. Die vorläufigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass digitale Medien als Hilfsmittel im Lernprozess gesehen werden können. Das Spielen scheint allerdings für die Kinder deutlich wichtiger zu sein als die Nutzung der App und der Tablets. Im Forschungsprojekt in Zürich ist eine im Längsschnitt angelegte Interventionsstudie geplant, bei der die Lehrpersonen im Vordergrund stehen. Dabei verfolgen die Forschenden folgende Frage: Inwiefern unterstützt der Einsatz digitaler Medien bei der Vermittlung von Sportspielen die Gestaltung von Reflexionsphasen und den damit verbundenen Lernprozess von Schüler:innen?¹

1 Die Arbeit von Henrike Diekhoff an diesem Beitrag wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2002 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Schlüsselwörter: Teaching Games for Understanding (TGfU), digitale Medien, App, Videosequenzen, Reflexionsphasen

Teaching sports games with the help of digitally supported teaching and learning processes

Abstract

Sports games are very popular with children in physical education (PE) and seem easy to instruct for teachers, because the rules are generally well known. Teaching Games for Understanding (TGfU) is a learner- and game-centered approach first introduced in 1982 as a contrast to technology learning. The use of digital media can be helpful in the learning cycle of TGfU. Game sequences can be recorded by students with an app and subsequently viewed and discussed in the reflection phases. In the study at Leuphana University Luneburg, a digitally supported teaching process using the teaching approach Teaching Games for Understanding (TGfU) was investigated. Following research question was investigated: How do elementary school students experience and interpret the use of digital media when teaching soccer using the TGfU approach in physical education (PE) lessons? In small-sided games certain game situations were tagged with an app and then discussed in the small groups. After the teaching unit, 104 guided interviews were conducted with students. Data analysis was based on grounded theory methodology. The preliminary results indicate, that digital media can be seen as an aid in the learning process. However playing seemed to be clearly more important for the children than using the app and the tablets. In Zurich, a longitudinal intervention-based study design, focused on the teachers perspective, will be conducted. The researchers investigate following research question: How can the use of digital media in teaching sports games support the instruction of the reflection phases and the associated learning process of the students?

Keywords: Teaching Games for Understanding (TGfU), digital media, app, recorded sequences, reflection phases

1 Einleitung

Sportspiele sind bei Schüler:innen beliebt und werden mit zunehmendem Alter der Lernenden auch immer öfter eingesetzt (vgl. Weichert/Wolters/Kolb 2005; DSB 2006). Lehrkräfte sehen Sportspiele als „Selbstläufer“, da die Regeln gemeinhin bekannt sind und die Inszenierung selten auf Widerstand stößt (vgl. Kolb/Wolters 2000; Sinning 2008). Sportspiele weisen aufgrund großer Beliebtheit und häufiger schulischer Inszenierung nicht zwangsläufig wichtige Bildungspotenziale auf (vgl. Kolb 2005). So stehen oftmals andere, dem Bildungsanspruch ferne Ziele im Vordergrund, wie beispielsweise das Anliegen der Lehrenden, Sportunterricht mit möglichst wenig Aufwand durchzuführen oder den Bedürfnissen vieler Schüler:innen zu entsprechen (vgl. Sinning 2008; Kolb/Wolters 2000).

Der Bildungsanspruch eines „erziehenden Sportunterrichts“ besteht im sogenannten „Doppelauftrag“, der einerseits die „Erziehung zum Sport“ und andererseits die „Erziehung durch Sport“ umfasst (vgl. Prohl 2008, S. 40). Neben verbesserten sportlichen Fähigkeiten und Fertigkeiten (Erziehung *zum* Sport) sollen Schüler:innen ebenso persönliche und soziale Kompetenzen wie beispielsweise Fairplay, Leistungsbereitschaft oder Konfliktlösefähigkeit entwickeln (Erziehung *durch* Sport). Dabei stellt sich für Prohl (2006, S. 198) die Frage, ob bzw. unter welchen Bedingungen Sportunterricht zur Allgemeinbildung (im Sinne von Persönlichkeitsentwicklung) beitragen kann, ohne dabei die Bewegungskultur zu vernachlässigen. Die Antwort besteht darin, die Art und Weise der Vermittlung von Bewegungen (*das Wie*) im Sportunterricht ebenso zu betonen wie die Inhalte (*das Was*) (vgl. Greve 2013).

Der vorliegende Beitrag beleuchtet zunächst die Diskussion über verschiedene Vermittlungsansätze von Sportspielen. Darauf aufbauend werden die Spielvermittlungsmethode Teaching Games for Understanding (TGfU) erläutert und die Potenziale digitaler Medien im Sportunterricht sowie deren Einsatz bei der Sportspielvermittlung diskutiert. Anschließend werden die vorläufigen Ergebnisse des Forschungsprojekts an der Leuphana Universität Lüneburg präsentiert und das geplante Forschungsprojekt der Pädagogischen Hochschule Zürich vorgestellt. Der Beitrag schließt mit einer Diskussion und einem Ausblick.

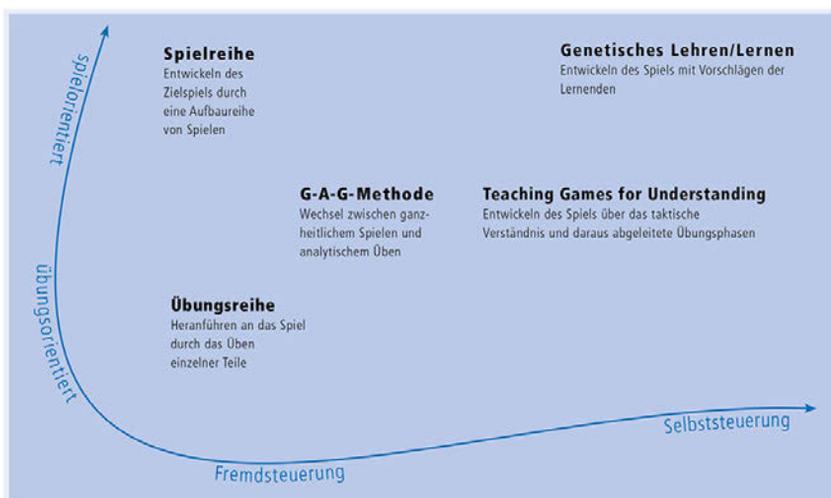
2 Vermittlung von Sportspielen

Über geeignete Vermittlungskonzepte von Sportspielen wird seit mehreren Jahrzehnten in der Sportspielforschung diskutiert (vgl. König/Memmert 2012). Dabei ist ein klarer Trend von technikorientierten hin zu spielorientierten Vorgehensweisen festzustellen. Umso erstaunlicher ist, dass in der Unterrichtspraxis nach wie vor ein technikorientiertes Vorgehen favorisiert wird, obwohl viele Sportlehrkräfte theoretisch ein „spielgemäßes“ Konzept vertreten (vgl. Wurzel 2008).

„Allerdings fehlen immer noch aussagekräftige und im Feld durchgeführte Evaluationsstudien, die einen Umdenkprozess im Schulalltag einleiten können.“ (Allgäuer et al. 2016, S. 295)

Die Analyse bekannter Vermittlungsansätze von Sportspielen fördert zwei grundsätzlich verschiedene Positionen zutage: Entscheidend ist dabei die Frage, ob zuerst Teile des Spiels geübt werden sollen, die später ins Spiel integriert werden, oder ob schon zu Beginn das eigentliche Spiel im Zentrum steht. Abbildung 1 zeigt die unterschiedlichen Vermittlungsansätze im Kategoriensystem mit den Dimensionen „übungsorientiert“ und „spielorientiert“ (Aspekt des Inhalts) sowie „Fremdsteuerung“ und „Selbststeuerung“ (Aspekt der Person) (vgl. Baumberger/Müller 2020).

Abb. 1: Kategorisierung verschiedener Vermittlungsansätze von Sportspielen



Quelle: Baumberger/Müller 2020

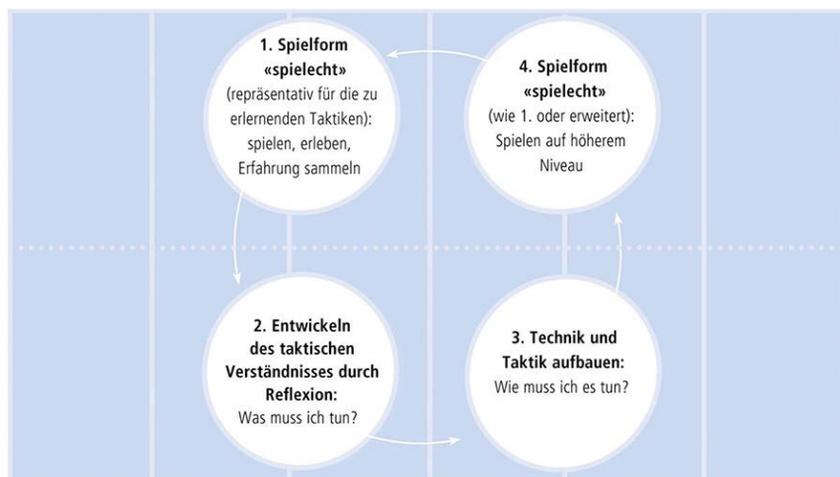
Die Frage, ob Sportspiele effizienter durch Spielen oder Üben erlernt werden, wurde im Zusammenhang mit der Instruktion von Sportspielen intensiv diskutiert. Eine rein technikorientierte Vermittlung (Übungsreihe) vernachlässigt die Perspektive der Schüler:innen, da die Zerstückelung in kleine Lernanteile und die an den Trainingsprogrammen von Könnern orientierten methodischen Schritte den Problemen von Anfänger:innen nicht gerecht werden. Ein Konsens besteht darin, dass gespielt und geübt werden muss, wobei das Spielen erste Priorität hat (vgl. Roth/Kröger/Memmert 2015). Dies bedeutet, dass zu Beginn des Lernprozesses sowohl bei Anfänger:innen als auch bei Fortgeschrittenen das freie Spielen im Zentrum steht, bevor konkrete Hinweise und Rückmeldungen, auch im Sinne der Wissensvermittlung, gegeben werden (vgl. König 2018, S. 5).

3 Teaching Games for Understanding (TGfU)

Die Vermittlungsmethode „Teaching Games for Understanding“ (TGfU) basiert auf der Reflexion des Spielgeschehens durch die direkt Beteiligten und rückt das Verständnis von im Spiel ablaufenden Prozessen in den Mittelpunkt (vgl. Bunker/Thorpe 1982; Griffin/Butler 2005). Das Modell wurde 1982 von Bunker und Thorpe erstmals als Gegensatz zu technikorientierten Vorgehensweisen vorgestellt (vgl. Bunker/Thorpe 1982). TGfU ist eine lernendenzentrierte und spielorientierte Vermittlungsmethode, der ein konstruktivistisches Lernverständnis zugrunde liegt (vgl. Griffin/Butler 2005). Dabei werden die Lernenden zu flexiblen und kreativen Akteur:innen des eigenen Handelns und Denkens im Sportspiel ausgebildet (vgl. Hopper/Butler/Storey 2009). Die Lehrperson bietet nicht primär Informationen und Übungen an, sondern Spielsituationen und damit verbundene taktische Probleme. Die Schüler:innen werden dadurch in den Lernprozess einbezogen, während die Lehrperson die Rahmenbedingungen dafür bereitstellt.

Das Modell in der Abbildung 2 verdeutlicht, wie sich das Spielverständnis und die damit verbundene Qualität des Spiels über die Spieltaktik entwickelt.

Abb. 2: Vereinfachtes Modell „Teaching Games for Understanding“



Quelle: Baumberger/Müller 2020

Der Lernprozess nach der TGfU-Methode (vgl. Abb. 2) startet mit einer Spielform, die dem Leistungsniveau der Schüler:innen entspricht. In sogenannten *small-sided games* können beispielsweise 24 Schüler:innen die Grundidee des Sportspiels durch das Spiel drei gegen drei auf vier Feldern erfahren. *Small-sided games* sind besonders geeignet für die Vermittlung von Sportspielen in heterogenen Lerngruppen, da

alle Schüler:innen viele Ballkontakte und die Chance auf Erfolgserlebnisse haben, sodass es zu einer freudvollen Spielerfahrung kommt (vgl. Aguiar et al. 2012). In dieser ersten Spielform geht es für die Lernenden darum, herauszufinden, wie das Spiel funktioniert und welche Regeln gelten. Zentral dabei ist, dass die Lehrperson das Spiel in Gang bringt, indem sie mit wenigen Regeln beginnt und den Spielenden Zeit gibt, die Spielidee zu verstehen. Im nächsten Schritt werden die Spieler:innen aufgefordert, taktisch zu denken und zu handeln. Die Lehrperson regt diesen Prozess durch zielgerichtete Fragen an, die bei den Spielenden das Spielverständnis wecken und eine Reflexion der aktuellen Spielhandlungen provozieren. Harvey und Light (2015) schlagen dafür vier Kategorien vor: *Entscheidungsfindung* („Welche Entscheidung triffst du, wenn du von der Abwehrspielerin attackiert wirst?“), *Einschätzung* („Was musst du tun, damit dich Mitspieler:innen anspielen?“), *Evaluation* („Was sind die Stärken bzw. die Schwächen des gegnerischen Teams?“) und *Konsequenzen* („Mit welchen Maßnahmen reagiert ihr auf die gegnerischen Stärken bzw. Schwächen?“). Durch die Reflexion erkennen die Spielenden beispielsweise Defizite beim Zuspielen und Annehmen des Balles oder Möglichkeiten, sich erfolgreich freizustellen.

Eigene Erfahrungen und Einsichten stärken die Motivation der Lernenden für das gezielte Üben der Fertigkeiten im nächsten Schritt. Grundsätzlich werden Techniken nicht isoliert geübt, sondern im Kontext einer vereinfachten Spielsituation. Die funktionale Verknüpfung von Spielsituationen und Übungsformen ist dabei entscheidend (vgl. Hossner 2019). Dieses Vorgehen erhöht die Chance, dass die erworbenen Kenntnisse erfolgreich im Spiel angewendet werden können. Auf die Übungsphase folgt eine erneute Spielphase, bei der das Erlernete in der gleichen oder einer etwas komplexeren Spielform angewendet wird. Durch diese „game-practice-game“-Sequenzen werden Anfänger:innen zu immer besseren Spieler:innen. Grundsätzlich wird in der TGfU-Methode Wert darauf gelegt, dass taktisches Verständnis (*tactical awareness*) vor Techniktraining (*skill execution*) entwickelt wird. Nicht Techniken, sondern das Spielerlebnis und die Fähigkeit, taktische Probleme zu erkennen und sie adäquat zu lösen, sind für Spielanfänger:innen entscheidend (vgl. Roth/Kröger/Memmert 2015).

Mit der TGfU-Methode sind folgende vier pädagogische Prinzipien verbunden (Mandigo/Butler/Hopper 2007):

- *Sampling*: Die Lehrperson bietet den Schüler:innen die Möglichkeit, technische und taktische Handlungsmuster in verschiedenen Spielsituationen anzuwenden.
- *(Game) Representation*: Die Lehrperson schafft entwicklungsgerechte, aber spieltypische Situationen; der Kerngedanke des Spiels bleibt erhalten.
- *Exaggeration* („Übertreibung“) bedeutet, dass die Lehrperson zentrale Aspekte des Spiels fokussiert und eine veränderte Form anbietet, um einen bestimmten Aspekt zu betonen, beispielsweise durch größere Tore.

- *Tactical Complexity* bedeutet, dass die Lehrperson den Lernenden ermöglicht, Fortschritte im Lösen taktischer Probleme zu erzielen. „Statt komplizierte Techniken in vereinfachten Situationen des Spiels zu üben, werden die komplexen Situationen prinzipiell erhalten und mit vereinfachten Techniken gelöst.“ (Loibl 2001, S. 43)

Dass der Ansatz der TGfU-Methode zu den höchsten Lerneffekten führt, belegen Allgäuer et al. (2016, S. 299) in den untersuchten Sportspielen Handball, Volleyball und Fußball auf der Sekundarstufe I. Greve (2013) beschäftigt sich mit der Fragestellung, welche Lernchancen im Sinne eines erziehenden Sportunterrichts sich Schüler:innen durch Reflexionsphasen während des Handball-Spiels bieten. Er kommt zu der Erkenntnis, dass die direkt Beteiligten ihren Lernprozess mitgestalten und anderen gegenüber verantwortungsbewusst handeln. Der Bildungsanspruch eines erziehenden Sportunterrichts lässt sich somit einlösen, da gleichermaßen eine verbesserte Spielfähigkeit und eine Persönlichkeitsentwicklung angestrebt werden. Körperbezogene Erfahrungen im Sportspiel können in einer besonderen Weise reflexiv, d. h. auf das handelnde Subjekt bezogen, sein. Reflexion kann zu einer produktiven Verarbeitung erlebter Spielerfahrung führen und ist demnach aus bildungstheoretischer Sicht bedeutsam (vgl. Franke 2008).

Eine Herausforderung für Lehrpersonen besteht darin, bei der Vermittlung von Sportspielen lernendenzentriert vorzugehen und echte Partizipation zuzulassen. Reflexionsphasen sind häufig zu deduktiv und von den Vorstellungen der Lehrpersonen geprägt. Ein effektiver Lehr-Lern-Dialog kann nur stattfinden, wenn die Sicht der Lernenden berücksichtigt wird (vgl. Baumberger/Bislin 2021). Ein Entwicklungspotenzial liegt daher darin, Lehrpersonen bei der Gestaltung von Reflexionsphasen zu unterstützen, damit echte Partizipation der Schüler:innen gelingen kann.

4 Sportspielvermittlung im Sportunterricht mithilfe digitaler Medien

Der Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht scheint auf den ersten Blick eher unzweckmäßig. Oftmals überlagert das Argument der schwindenden Bewegungszeit die didaktischen und methodischen Möglichkeiten, was wohl häufig dazu führt, dass Lehrkräfte Vorbehalte bezüglich der Nutzung im Sportunterricht haben (vgl. Thumel et al. 2020). Gerade im Kontext der Sportspielvermittlung sollten aber die verschiedenen Potenziale digitaler Medien nicht ungenutzt bleiben. Wird Sportspielvermittlung im Sportunterricht wie hier beschrieben priorisierend über Spielformen inszeniert, können mithilfe verschiedener Apps Spielszenen aufgenommen und anschließend reflektiert bzw. analysiert werden (vgl. Greve/Diekhoff/Süßenbach 2022; Koekoek et al. 2018). Hierbei können ebenso

taktische Verhaltensweisen thematisiert werden, wie zum Beispiel die Ausführung einer bestimmten (situativ angewendeten) Technik. Die Schüler:innen können in Kleingruppen mit oder ohne Lehrkraft Situationen auswählen und diskutieren, oder die Lehrkraft gibt (thematisch orientiert) Sequenzen vor. Sie kann bereits beim Prozess des Auswählens der Sequenzen, und natürlich in den Reflexionsgesprächen, viel Verantwortung an die Schüler:innen abgeben, sodass diese ihren Lernprozess selbsttätig gestalten. Das Vorgehen ist von verschiedenen Faktoren abhängig, zum Beispiel vom Alter der Schüler:innen, vom Leistungsstand bzw. Kompetenzniveau der Lerngruppe, von der Durchführung von Reflexionsrunden und von der im Unterricht fokussierten Fragestellung.

Die Visualisierung eines Spielvorgangs birgt somit große Potenziale für das Lernen eines Sportspiels, aber gerade im Kontext des Sportunterrichts auch Probleme. Beispielsweise können sich Schüler:innen, die die Funktion des „Kamerakindes“ übernehmen, aus dem eigentlichen Kern des Unterrichts, dem aktiven Betreiben von Bewegung, Spiel und Sport, verabschieden (vgl. Goodyear/Casey/Kirk 2014). Ebenso muss die Lehrkraft einschätzen können, ob die Gesprächsrunden über Spielsequenzen Konfliktpotenzial in der jeweiligen Lerngruppe bilden. Durch die Aufzeichnung einer Spielszene wird die Flüchtigkeit und Vergänglichkeit einer Bewegungshandlung so konserviert, dass diese erneut angesehen werden kann. Dies ist im Sportunterricht sonst nicht möglich (vgl. Greve et al. 2020). Hierbei kann es, gerade bei Misserfolgen, zu unangenehmen Situationen für die Schüler:innen kommen. Aber auch Phänomene, die über die Spielsituationen selbst hinausgehen, wie zum Beispiel Bodyshaming, sind zu bedenken. Sportunterricht ist ein komplexes Geflecht von Interaktionsformen, das pädagogisches Handeln erfordert. Der Einsatz digitaler Medien befreit die Lehrkraft diesbezüglich nicht von einem verantwortungsvollen Handeln.

Diese Umstände zeigen zudem deutlich, dass neben dem Lernen mit Medien auch die Option und zugleich die Pflicht vorhanden ist, das Lernen *über* Medien im Sportunterricht in den Blick zu nehmen (vgl. Greve et al. 2020). Da digitale Medien Teil der Lebenswelt der Schüler:innen sind, hat die Schule als Bildungsinstitution die Pflicht, entsprechende Kompetenzen zu vermitteln. Mit den Schüler:innen sollte thematisiert werden, wie der Einsatz digitaler Medien ihr Spiel verändert bzw. verändern kann. Neben den beschriebenen Situationen geht es auch um Themen wie Datenschutz, wenn Schüler:innen im Kontext des Sportunterrichts Medienprodukte erstellen und ggf. speichern.

5 Projekt an der Leuphana Universität Lüneburg

Auf Grundlage der bereits diskutierten theoretischen Rahmung des Einsatzes digitaler Medien im Sportunterricht wurde im CODIP-Forschungsprojekt in Lüneburg ein digital-gestützter Lernprozess bei der Sportspielvermittlung in

der Grundschule untersucht. Mit dem Forschungsvorhaben soll folgende Frage beantwortet werden: Wie erleben und interpretieren Grundschüler:innen den Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht beim Fußball anhand der TGfU-Methode?

5.1 Methode

Für dieses Vorhaben entwickelte ein Team, bestehend aus Wissenschaftler:innen der Sportdidaktik und -pädagogik sowie Sportlehrkräften, ein Unterrichtskonzept für die Grundschule, bei dem Fußball mit der oben diskutierten TGfU-Methode gelehrt wird. Kern der Unterrichtseinheit ist das Spielen in *small-sided games*. In der Einheit wurden unterschiedliche taktische Schwerpunkte thematisiert (z. B. freilaufen und anbieten, Lücken erkennen und Ballbesitz kooperativ sichern). Die Schüler:innen wurden in verschiedenen Spielformen immer wieder mit ähnlichen taktischen Situationen konfrontiert, die sie spielerisch lösen mussten. Zusätzlich zum typischen Kreislauf der TGfU-Methode bestehend aus Spielen, Reflexionsphasen und Übungen wurden in dieser Einheit Tablets und die App *Videocatch* (Testversion) eingesetzt. Mithilfe der App konnten sich die Schüler:innen gegenseitig während der Spielphasen aufnehmen. Ein Team bestand aus vier Spieler:innen. Auf einem kleinen Feld spielten die Schüler:innen drei gegen drei gegeneinander, wobei je ein Kind pro Team die Aufgabe hatte, die Spiele mit dem Tablet zu filmen. Das Kamerakind wurde nach jeder Spielphase gewechselt. Bestimmte Spielsituationen wie zum Beispiel Torerfolge wurden vom Kamerakind „getaggt“ (vgl. Koekoek et al. 2018), indem ein Button in der App angeklickt wurde. Getaggte Situationen werden automatisch als Kurzclips (hier 8 Sek.) in der App gespeichert und können im Anschluss an die Spielphase abgerufen und angeschaut werden. Die Kurzclips lassen sich in Slow-Motion abspielen und stoppen. Virtuelle Zeichnungen im Clip sind ebenfalls möglich. Die Kriterien für das Drücken des Buttons zum Taggen wurden in einer gemeinsamen Diskussion zwischen der Lehrkraft und den Schüler:innen festgelegt. Fußballtypische Bezeichnungen wie „Tor“, „Schuss“ und „Foul“ wurden ausgewählt. Die Spielphasen wurden immer wieder unterbrochen, sodass die einzelnen Teams ihre Kurzclips gemeinsam ansehen, diskutieren und reflektieren konnten.

Unterricht nach diesem Konzept wurde in insgesamt sechs 4. Klassen in zwei Runden der Datenerhebung durchgeführt. An der ersten Datenerhebung nahmen vier Klassen mit jeweils 24 Schüler:innen teil. Bei der zweiten Datenerhebung waren es zwei Klassen mit 17 und 18 Schüler:innen. Die Kinder waren zwischen neun und elf Jahre alt und in den meisten Klassen war der Anteil von Jungen und Mädchen in etwa gleich. In allen Klassen wurden drei Doppelstunden (je 90 Min.) nach diesem Konzept unterrichtet. Vorgeschaltet war eine Doppelstunde Medienpädagogik (90 Min.), in der das Recht am eigenen Bild thematisiert

sowie Gesprächsregeln für den Umgang mit Videoaufnahmen festgelegt wurden. Des Weiteren wurde die App *Videocatch* erklärt, es wurden Ideen für mögliche Tags gesammelt und die Schüler:innen konnten die App ausprobieren.

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurde ein qualitatives Forschungsdesign mit explorativem Charakter entwickelt. Datensammlung und -analyse erfolgten anhand der Grounded-Theory-Methodologie (GTM; vgl. Corbin/Strauss 2008). Dabei standen die subjektiven Perspektiven der Kinder im Zentrum des Interesses. Soziale Interaktionen und Prozesse wurden analysiert und gemeinsam besprochen. Für die Planung und Evaluation solcher Unterrichtseinheiten ist die Perspektive der Schüler:innen von entscheidender Bedeutung, da die zunehmend digitalisierte Lebenswelt der Kinder wichtige Erklärungsansätze für Forscher:innen und Lehrkräfte bietet (vgl. Bodsworth/Goodyear 2017). Neben Beobachtungen im Sportunterricht wurden daher nach der Unterrichtseinheit leitfadengestützte Interviews mit 104 Schüler:innen (49 Mädchen, 55 Jungen) durchgeführt. Die Interviews dauerten zwischen 9 und 36 Minuten. Der Interviewleitfaden startete mit einer offenen Frage über die erlebten Sportstunden und konzentrierte sich dann auf das Spielverhalten der Kinder, den Einsatz der App während der Spielphasen und die Inszenierung der Reflexionsphasen mithilfe der App.

Die Interviews wurden transkribiert und im Anschluss im Sinne der GTM offen und axial codiert. Die Wissenschaftler:innen analysierten die Daten kollaborativ und diskutierten die vorläufigen Ergebnisse. Das zirkuläre Vorgehen nach der GTM ist zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchung noch nicht abgeschlossen. Die im Folgenden präsentierten Phänomene und Handlungsmuster werden durch weiteres axiales Codieren weiter ausdifferenziert und allenfalls selektiv codiert.

5.2 Ergebnisse

Bei der Rekonstruktion der Schüler:innensicht auf den beschriebenen Unterricht wurden verschiedene Phänomenbereiche sichtbar, die im Folgenden vorgestellt werden. Da zum jetzigen Zeitpunkt die Phänomene noch nicht abschließend als Kategorien vorliegen, werden sie in unterschiedlicher Weise, zum Beispiel als In-vivo-Codes oder als deskriptive Bezeichnungen, dargestellt.

Erfolgreich zu spielen ist wichtig: Selbst geschossene Tore und Zusammenspiel als Erfolgsfaktor

In den offenen Erzählungen berichten die Kinder ausführlich über ihre als wichtig erachteten Erfolgserlebnisse in den Spielen. Sie beschreiben Glücksgefühle aufgrund von gewonnenen Spielen ihrer Mannschaft, von Schüssen, die von

Torhüter:innen pariert wurden, und von eigenen Torerfolgen. Die Kinder schildern Spielabläufe und Situationen, in denen sie selbst Tore erzielten. Darüber hinaus betonen die Kinder, dass man als Team zusammenspielen muss, um ein Spiel zu gewinnen, und dass alle Kinder Spaß haben sollen. Dies wird im folgenden Interviewausschnitt deutlich.

I: Ja. Und kannst du dich an Momente erinnern in dem Sportprojekt [gemeint ist die Unterrichtseinheit; Anm. d. Verf.], die dir besonders viel Spaß gemacht haben, die du besonders toll fandst? #00:00:38-1#

S11w: Ja, also ich fands toll, dass ich hab mich immer gefreut, wenn ich ein Tor geschossen hab. Das war / Ja und dass wir auch so gut miteinander gespielt haben halt und gepasst haben. Das fand ich ganz gut daran. #00:00:59-5#

Das Mädchen beantwortet die Frage nach positiven Momenten mit ihren persönlichen Erfolgserlebnissen. Die Freude über ihr selbst geschossenes Tor ist wohl die wichtigste Emotion, was nicht verwunderlich ist. Es folgt die Aussage über das „Miteinander“ im Spiel und über das Passen des Balles. Die Aussage bezieht sich auf die Teamarbeit, die offensichtlich ein positives Spielerlebnis ermöglichte. Dies impliziert, dass die Spielerin häufig Kontakt mit dem Ball hatte und somit aktiv am Spiel teilnahm. Das Mädchen bevorzugt die kooperative Art des Fußballspiels, die sie möglicherweise durch die Gestaltung des Unterrichts nach der TGfU-Methode mit *small-sided games* erfahren hat.

Spieloptimierung mithilfe der App und das Anschauen schöner Tore

Erfolgserlebnisse waren auch für die Kinder in Bezug auf die Nutzung der App wichtig. Sie berichten, dass sie sich schöne Tore auf dem Tablet angeschaut und dabei etwas dazugelernt haben.

I: Und wie war das für dich, die anderen Kinder auf der Aufnahme zu sehen? #00:10:11-6#

S2m: Ich fands cool, wie die einen ausgedribbelt haben oder wie die ein Tor geschossen haben. Ich habe auch bei denen was dazugelernt. Ja. #00:10:21-3#

Der Junge berichtet aus seiner Sicht über spektakuläre Aktionen, die er im Video gesehen hat. Er erzählt ebenfalls von einem Lerngewinn durch das Beobachten der Aktionen. Das Nachahmen von fußballspezifischen Techniken kann durch das Anschauen der Videos verstärkt werden. Hier haben die Kinder voneinander gelernt. Die App diente auch dazu, das Spiel im taktischen Bereich zu optimieren, wie das nächste Beispiel zeigt.

S37m: Wir haben die uns angeguckt und dann haben wir auch immer drüber gesprochen, was man verbessern kann oder was schon gut war. #00:03:59-8#

I: Und was waren so Sachen, die ihr zum Beispiel besprochen habt, die man verbessern könnte, oder was waren Sachen, die gut waren? #00:04:06-6#

S37m: Na ja im Endeffekt, dass man vielleicht öfter passen kann, weil in einer Szene hat man gesehen, dass einer die ganze Zeit Alleingang gemacht hat und plötzlich den Ball verloren hat. Da musste eine von uns noch ein Torschuss halten oder ihn natürlich herholen von den Gegnern und das hat dann gedauert, bis man ein Tor macht. #00:04:32-9#

Der Junge berichtet über Vorgänge, die im Spiel aus seiner Perspektive schlecht gelaufen sind. Er beschreibt die mangelnde Teamarbeit, die nicht von Erfolg gekrönt war. Dies wurde anhand des Videos im Team besprochen. Es wird deutlich, dass die beschriebenen Phänomene (Tore schießen, keine Alleingänge machen, zusammenspielen) einen großen Einfluss auf die videogestützte Reflexion haben.

Videobasierte Konfliktlösung

Die Kinder berichten von Konflikten, die in den Spielen aufgetreten sind. Insbesondere im Sportunterricht der Grundschule ist es normal, dass es zu Konflikten kommt. Interessant war, dass die Kinder die App auch zur Lösung dieser Konflikte nutzten. Die Schüler:innen agierten dann als Videoschiedsrichter:innen. Umstrittene Szenen wurden auf dem Tablet betrachtet. Dabei handelte es sich meist um Fouls (oder vermeintliche Fouls) und die Frage, ob der Ball im Tor war oder nicht.

I: Ja, okay. Und das habt ihr euch auch nochmal angeschaut? #00:25:15-9#

S35m: Genau, haben wir uns auch nochmal angeschaut. Und dann hat A. gesagt: „Das war ein Foul“. Dann hab ich gesagt: „Ja, das war ein Foul. Ich wollte eigentlich den Ball holen.“ Und dann haben die aus meiner Mannschaft gesagt: „Du kriegst jetzt einen Freistoß“ und dann war das geklärt. #00:25:32-4#

Die Klärung strittiger Situationen mithilfe der App zeigt mehrere interessante Komponenten an diesem Phänomen auf. Die Kinder nutzen das digitale Medium für einen Vorgang, den sie selbst aus den Medien kennen: den Einsatz des Videoschiedsrichters oder der Videoschiedsrichterin. Dies verdeutlicht den offensichtlichen Einfluss des in den Medien präsentierten Fußballs auf Kinder. Die Entscheidung in diesem Fall – Foul oder kein Foul – wurde jedoch kooperativ zwischen den Mitgliedern der beiden Mannschaften getroffen, was die positiven Nutzungsmöglichkeiten der App widerspiegelt.

6 Projekt an der Pädagogischen Hochschule Zürich

Die beschriebene Studie aus Lüneburg konzentriert sich auf die Perspektiven der Schüler:innen beim Einsatz digitaler Medien im Kontext der Sportspielvermittlung mit der TGfU-Methode. Das Forschungsprojekt an der Pädagogischen Hochschule Zürich setzt an den bisherigen Erkenntnissen des Projekts in Lüneburg an und rückt die Perspektive der Lehrpersonen hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien bei der Vermittlung von Sportspielen in den Mittelpunkt. Insbesondere die Rolle der Lehrkraft in den Reflexionsphasen, die einen entscheidenden Moment im Lernprozess darstellen (vgl. Greve 2013; Baumberger/Bislin 2021), soll genauer untersucht werden.

6.1 Ausgangslage und Forschungsfragen

Neben der Perspektive der Lehrpersonen auf die videogestützte Sportspielvermittlung soll im Forschungsprojekt an der Pädagogischen Hochschule Zürich ebenfalls untersucht werden, inwiefern das Taggen von bestimmten Spielsituationen potenziell das Wissen und die Spielleistung der Schüler:innen verändert. Im Sinne des Desiderats der Sportwissenschaft, Entwicklungen im zeitlichen Verlauf besser sichtbar zu machen (vgl. Silva et al. 2021), ist eine im Längsschnitt angelegte Interventionsstudie geplant.

Das Ziel des geplanten Forschungsvorhabens besteht darin, folgende Fragen empirisch zu klären:

1. Inwiefern unterstützt der Einsatz digitaler Medien bei der Vermittlung von Sportspielen die Gestaltung von Reflexionsphasen und den damit beabsichtigten Lernprozess von Schüler:innen?
2. Inwieweit können Schüler:innen für ihr Lernen bedeutungsvolle Spielsequenzen selbstständig bestimmen?
3. Welche Rolle spielen die Lehrpersonen bei der Auswahl der lernförderlichen Spielsequenzen?
4. Welches sind die Potenziale sowie Herausforderungen beim Einsatz digitaler Medien bei der Spielvermittlung?
5. Wie erleben die Schüler:innen sowie die Lehrpersonen den Einsatz digitaler Medien im Sportspielunterricht?

6.2 Methode

Das Forschungsvorhaben sieht eine Interventionsstudie über einen Zeitraum von mehreren Monaten vor. In acht bis zehn 6./7. und 8. Klassen wird in sechs bis

acht Unterrichtsstunden eine Unterrichtseinheit in einem Sportspiel anhand der TGfU-Methode durchgeführt. Die Planung der Unterrichtseinheit erfolgt durch das Team der Sportwissenschaftler:innen der Pädagogischen Hochschule Zürich. Verantwortlich für die Durchführung der Unterrichtseinheiten sind die Sportlehrpersonen der jeweiligen Klassen. Wie im Forschungsprojekt in Lüneburg werden während der Spielphasen Spielsituationen von den Schüler:innen auf einem Tablet mit der App *Videocatch* gefilmt. Die nach vorgegebenen Kriterien getaggtten Spielsituationen bilden den Ausgangspunkt für die Reflexionsphasen, in denen die Sequenzen angesehen und diskutiert werden.

Um einen besseren Blick auf den Forschungsgegenstand zu erhalten, werden im Sinne eines Mixed-Methods-Designs die Aussagen der Lehrpersonen in einer qualitativen Interviewstudie untersucht und die Schüler:innen in einer quantitativen Fragebogenstudie befragt. Die Interviews mit den Lehrpersonen von durchschnittlich 30 Minuten Dauer stützen sich auf einen Leitfaden in halbstandardisierter (teilstrukturierter) Form (vgl. Flick 2007, S. 203). Die Interviews werden zu drei verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt. Im ersten Interview vor der Intervention berichten Lehrpersonen über Vorerfahrungen in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht bzw. Sportspielunterricht sowie über ihre Erfahrungen mit Reflexionsphasen im Sportspielunterricht nach der TGfU-Methode. Ein zweites Interview findet direkt nach der Unterrichtseinheit statt. Darin werden die Erfahrungen mit dem Einsatz der digitalen Medien während der Spielphasen und der Gebrauch der getaggtten Sequenzen in den Reflexionsphasen erfragt. Das dritte Interview, das einige Monate nach der Intervention terminiert ist, fokussiert eine Veränderung des Sportspielunterrichts im Zusammenhang mit dem Einsatz digitaler Medien (zum Beispiel der regelmäßige Gebrauch des Tablets im Sportspielunterricht). Zum Zeitpunkt des zweiten Interviews, also direkt nach der Unterrichtseinheit, werden die Schüler:innen in einem Kurzfragebogen zu ihren Erfahrungen mit dem Einsatz der Tablets im Sportspielunterricht befragt. Die aufgezeichneten Interviews werden vor der Datenanalyse vollständig wörtlich transkribiert (vgl. Kuckartz 2010) und anhand der Grounded-Theory-Methodologie (vgl. Corbin/Strauss 2008) ausgewertet. Die Auswertung der Fragebogen erfolgt anhand deskriptivstatistischer Verfahren.

Die Auswahl der Stichprobe ist mit der Bedingung verknüpft, dass die Lehrpersonen Erfahrung in der Vermittlung von Sportspielen anhand der TGfU-Methode haben, da sie die Unterrichtseinheit in ihren eigenen Klassen durchführen. Das korrekte Anwenden des typischen TGfU-Kreislaufs, wobei sich Spielphasen mit Reflexionsphasen abwechseln, ist eine Voraussetzung für die Teilnahme am Forschungsprojekt. Damit wird gewährleistet, dass im Rahmen der Untersuchung der Fokus auf die Inszenierung der Reflexionsphasen mithilfe der getaggtten Videosequenzen gelegt werden kann.

7 Diskussion und Ausblick

Im Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie Schüler:innen den Einsatz digitaler Medien bei der Vermittlung von Sportspielen erleben und inwiefern er die Gestaltung von Reflexionsphasen zu unterstützen vermag. Die vorläufigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Kinder das kooperative Teamspiel schätzen. Ebenso ist es den Kindern wichtig, dass sowohl die oder der Einzelne als auch das Team Erfolgserlebnisse im Spiel haben. Weiterhin ist es für die Kinder von Bedeutung, dass alle Teammitglieder aktiv in das Spiel eingebunden sind (vgl. Aguiar et al. 2012). Die Ziele einer spielzentrierten Fußballereinheit anhand der TGfU-Methode (vgl. Hopper/Butler/Storey 2009; Griffin/Butler 2005) in der Schule sind sichtbar. Das Spielen scheint für die Kinder deutlich wichtiger zu sein als die Nutzung der App und der Tablets. Das digitale Medium kann als Hilfsmittel im Lernprozess gesehen werden. Der Einfluss der mediatisierten Sportwelt wird ebenfalls deutlich, wie das Beispiel des Videoschiedsrichterassistenten (VAR) zeigt. Darüber hinaus berichteten die Kinder positiv von Gesprächen über Spielabläufe, über Ideen für taktische Verbesserungen im nächsten Spiel und über die Versuche, diese umzusetzen. Interessant ist auch, dass bereits das Ansehen erfolgreicher Szenen schon Freude auslöste. Hier bietet die wiederkehrende Sichtbarkeit von Handlungen im Sportunterricht (vgl. Koekoek et al. 2018) neue Möglichkeiten, die Lernprozesse zu gestalten. Die Ergebnisse zeigen mehrere Beispiele für kooperative Handlungen der Kinder mit der App. Die Kombination aus spielzentriertem Unterricht auf Basis der TGfU-Methode und dem Einsatz der App scheint konkrete Potenziale für die Vermittlung von Sportspielen zu schaffen. Dies bezieht sich nicht nur auf die technischen und taktischen Komponenten des Fußballspiels, sondern auch auf das Lösen von Konflikten und das Übernehmen von Verantwortung für das eigene Handeln. Es ergeben sich daraus für Grundschullehrer:innen neue didaktisch-methodische und pädagogische Möglichkeiten, den Umgang der Schüler:innen miteinander zu fördern (vgl. Goodyear/Kerner/Quennerstedt 2019). Dem Bildungsanspruch eines „erziehenden Sportunterrichts“ (vgl. Prohl 2008), der „Erziehung zum Sport“ und „Erziehung durch Sport“ umfasst, wird somit Rechnung getragen.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass der Einsatz digitaler Medien in der Sportspielvermittlung erfolgversprechend ist. Dies deuten die ersten Erkenntnisse aus der Studie der Leuphana Universität Lüneburg an, die der Frage nachgeht, wie Grundschüler:innen den Einsatz digitaler Medien anhand des Sportspiels Fußball erleben. Die Schüler:innen nutzen den Einsatz digitaler Medien im Sportspielunterricht in vielfältiger Weise, beispielsweise als Hilfsmittel, um Konflikte zu lösen oder um erfolgreiche Spielszenen zu besprechen.

Um den Blick stärker auf die Lernprozesse der Schüler:innen während der Reflexionsphasen zu richten, stellt das Projekt der Pädagogischen Hochschule

Zürich die Frage nach der Gestaltung der Reflexionsphasen und der damit verbundenen Lernprozesse mithilfe digitaler Medien ins Zentrum. Der gezielte Einsatz von getaggtten Spielsituationen könnte sich als wesentliches Element für Lehrpersonen erweisen, um in Reflexionsphasen die Sicht der Lernenden zu berücksichtigen und echte Partizipation zuzulassen (vgl. Baumberger/Bislin 2021). Im Kontext der digitalen Sportspielvermittlung kann zudem die Vermittlung von weiteren Sportarten über Fußball hinaus aufschlussreich sein.

Literatur

- Aguiar, Marco/Botelho, Goreti/Lago Peñas, Carlos/Maças, Vitor/Sampaio, Jaime (2012): A review on the effects of soccer small-sided games. In: *Journal of Human Kinetics* 33, S. 103–113. doi: 10.2478/v10078-012-0049-x
- Allgäuer, Daniel/Brielmayer, David/Lutz, Manuel/König, Stefan (2016): Spielvermittlung in der Sekundarstufe I. Eine Frage der Methode? In: *Sportunterricht* 65, H. 10, S. 295–300.
- Baumberger, Jürg/Bislin, Simone (2021): Spielorientierte Vermittlung von Sportspielen. Eine qualitative Längsschnittdanalyse mit Lehrpersonen der 5./6. Klasse. Projektbericht. Zürich: Pädagogische Hochschule Zürich.
- Baumberger, Jürg/Müller, Urs (2020): Sportspiele spielen und verstehen. Horgen: bm-sportverlag.ch.
- Bodsworth, Hannah/Goodyear, Victoria Anne (2017): Barriers and facilitators to using digital technologies in the cooperative learning model in physical education. In: *Physical Education and Sport Pedagogy* 22, H. 6, S. 563–579. doi: 10.1080/17408989.2017.1294672
- Bunker, David/Thorpe, Rod (1982): A model for the teaching of games in secondary schools. In: *Bulletin of Physical Education* 18, H. 1, S. 5–8.
- Corbin, Juliet M./Strauss, Anselm L. (2008): *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 3. Auflage. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- DSB = Deutscher Sportbund (2006): DSB-SPRINT-Studie. Eine Untersuchung zur Situation des Schulsports in Deutschland. Aachen: Meyer & Meyer.
- Flick, Uwe (2007): *Qualitative Sozialforschung*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Franke, Elk (2008): Erfahrungsbasierte Voraussetzungen ästhetisch-expressiver Bildung – zur Entwicklung einer domänenspezifischen „Sprache“ physischer Expression. In: Franke, Elk (Hrsg.): *Erfahrungsbasierte Bildung im Spiegel der Standardisierungsdebatte*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 195–215.
- Goodyear, Victoria A./Casey, Ashley/Kirk, David (2014): Hiding behind the camera: social learning within the cooperative learning model to engage girls in physical education. In: *Sport Education and Society* 18, H. 6, S. 712–734. doi: 10.1080/13573322.2012.707124
- Goodyear, Victoria A./Kerner, Charlotte/Quennerstedt, Mikael (2019): Young people's uses of wearable healthy lifestyle technologies; surveillance, self-surveillance and resistance. In: *Sport Education and Society* 24, S. 212–225. doi: 10.1080/13573322.2017.1375907
- Greve, Steffen (2013): Lernen durch Reflektieren im Sportspiel. Möglichkeiten im Vermittlungsprozess im Rahmen des Sportunterrichts am Beispiel Handball. Berlin: Logos.
- Greve, Steffen/Diekhoff, Henrike/Süßenbach, Jessica (2022): Learning Soccer in Elementary School: Using Teaching Games for Understanding and Digital Media. In: *Frontiers in Education*, H. 7, 862798. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.862798>
- Greve, Steffen/Thumel, Mareike/Jastrow, Florian/Schwedler, Anja/Krieger, Claus/Süßenbach, Jessica (2020): Digitale Medien im Sportunterricht – Mehrwerte und Herausforderungen interdisziplinärer Verzahnung. In: *Sportunterricht* 69, H. 11, S. 493–497. <https://doi.org/10.30426/SU-2020-11-3>
- Greve, Steffen/Thumel, Mareike/Jastrow, Florian/Krieger, Claus/Schwedler, Anja/Süßenbach, Jessica (2022): The use of digital media in primary school PE – student perspectives on product-oriented ways of lesson staging. In: *Physical Education and Sport Pedagogy* 27, S. 43–58. doi: 10.1080/17408989.2020.1849597

- Griffin, Linda/Butler, Joy (2005): Teaching Games for Understanding. Theory, research and practice. Stanningley Leeds: Human Kinetics.
- Harvey, Stephen/Light, Richard (2015): Questioning for learning in game-based approaches to teaching and coaching. In: Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education 6, H. 2, S. 175–190.
- Herrmann, Christian (2022): Arbeitsmodell des fachlichen Lernens im Fach Sport. Unveröffentlichtes Manuskript. Zürich: Pädagogische Hochschule Zürich.
- Hopper, Tim/Butler, Joy/Storey, Brian (2009): TGfU – Simply Good Pedagogy: Understanding a Complex Challenge. Ottawa, ON: PHE Canada.
- Hossner, Ernst-Joachim (2019): Techniktraining im Volleyball. In: SportPraxis, 60 (11+12), S. 6–11.
- Koekoek, Jeroen/van der Mars, Hans/van der Kamp, John/Walinga, Wytse/van Hilvoorde, Ivo (2018): Aligning digital video technology with game pedagogy in physical education. In: Journal of Physical Education, Recreation & Dance 89, S. 12–22. doi: 10.1080/07303084.2017.1390504
- Kolb, Michael (2005): Sportspiel aus sportpädagogischer Sicht. In: Hohmann, Andreas/Kolb, Michael/Roth, Klaus (Hrsg.): Handbuch Sportspiel. Schorndorf: Hofmann, S. 65–83.
- Kolb, Michael/Wolters, Petra (2000): Evasives Unterrichten – Beobachtungen und Interpretationen zu aktuellen Inhalten des Sportunterrichts. In: Balz, Eckart/Neumann, Peter (Hrsg.): Anspruch und Wirklichkeit des Sports in Schule und Verein. Hamburg: Cwalina, S. 209–221.
- König, Stefan (2018): Spielvermittlung – trainings- und bewegungswissenschaftlich betrachtet. In: SportPraxis, 59 (Sonderheft), S. 4–7.
- König, Stefan/Memmert, Daniel (2012): Allgemeine und spezielle Spielfähigkeit – pädagogische und didaktische Überlegungen. In: König, Stefan/Memmert, Daniel/Moosmann, Klaus (Hrsg.): Das große Limpert-Buch der Sportspiele. Wiebelsheim: Limpert Verlag GmbH, S. 12–20.
- Kuckartz, Udo (2010): Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten. Wiesbaden: Springer VS.
- Loibl, Jürgen (2001): Basketball. Genetisches Lehren und Lernen. Spielen – erfinden – erleben – verstehen. Schorndorf: Hofmann.
- Mandigo, James/Butler, Joy/Hopper, Tim (2007): What is Teaching Games for Understanding? A Canadian Perspective. In: Physical & Health Education Journal 7, H. 2, S. 14–21.
- Prohl, Robert (2006): Grundriss der Sportpädagogik. Wiebelsheim: Limpert.
- Prohl, Robert (2008): Erziehung mit dem Ziel der Bildung: Der Doppelauftrag des Sportunterrichts. In: Lange, Harald/Sinning, Silke (Hrsg.): Handbuch Sportdidaktik. Balingen: Spitta, S. 40–53.
- Roth, Klaus/Kröger, Christian (2015): Ballschule. Ein ABC für Spielanfänger. Schorndorf: Hofmann.
- Roth, Klaus/Kröger, Christian/Memmert, Daniel (2015): Ballschule Rückschlagspiele. Schorndorf: Hofmann.
- Silva, Rita/Farias, Claudio/Ramos, Ana/Mesquita, Isabel (2021): Implementation of Game-Centered Approaches in Physical Education: A Systematic Review. In: Journal of Physical Education and Sport 21, H. 6, S. 3246–3259.
- Sinning, Silke (2008): Sportspiele vermitteln. In: sportpädagogik 32, H. 1, S. 4–9.
- Strauss, Anselm/Corbin, Juliet (1996): Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Weinheim und Basel: Beltz.
- Thumel, Mareike/Schwedler-Diesener, Anja/Greve, Steffen/Süßenbach, Jessica/Jastrow, Florian/Krieger, Claus (2020): Inszenierungsmöglichkeiten eines mediengestützten Sportunterrichts. In: Zeitschrift Medienpädagogik 17 (Jahrbuch Medienpädagogik), S. 401–426. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.16.X>
- Weichert, Willibald/Wolters, Petra/Kolb, Michael (2005): Sportspiel im Schulsport. In: Hohmann, Andreas/Kolb, Michael/Roth, Klaus (Hrsg.): Handbuch Sportspiel. Schorndorf: Hofmann, S. 205–218.
- Wurzel, Bettina (2008): Was heißt hier spielgemäß? Ein Plädoyer für das „Taktik-Spielkonzept“ bei der Vermittlung von Sportspielen. In: Sportunterricht 57, H. 11, S. 340–345.

11. Virtuelle Realitäten zur Kompetenzentwicklung und Reflexion in der universitären Lehrkräftebildung am Beispiel von Elterngesprächen

Yannik Adam, Hannes M. Petrowsky, David D. Loschelder und Poldi Kuhl

Zusammenfassung

Wissen bedeutet nicht zwangsläufig Können. Studierende und Absolvent:innen mögen theoretisch viel über die Tätigkeiten als Lehrkraft wissen, jedoch gleichzeitig über wenig praktische Fähigkeiten und Fertigkeiten in diesem Bereich verfügen. Ihr Wissen geht nicht zwangsläufig auch mit der Kompetenz einher, Situationen angemessen analysieren, Handlungsalternativen überlegt auswählen, eine passende Handlungsentscheidung treffen und diese abschließend bewerten und reflektieren zu können. Kurzum: „Ich weiß vielleicht viel über das Lehren, kann es aber trotzdem nicht.“ Zum Aufbau einer vernetzten Wissensbasis, die auf künftige berufliche Anforderungen vorbereitet, sind Wissen und Können aber nicht kategorial voneinander zu trennen. Vielmehr sind sie ineinander übergehende Lernziele, die im Rahmen der Hochschullehre im Zuge einer angestrebten besseren Theorie-Praxis-Verzahnung didaktisch-methodisch effektiv adressiert werden sollten. Die universitäre Lehrkräfteausbildung sollte entsprechend Handlungsmöglichkeiten schaffen, die neben der rein theoretischen Situationsanalyse auch elaborierte kognitive Prozesse in möglichst authentischen, praxisnahen, angewandten Erfahrungsräumen ermöglichen. Hier kommt die Virtual Reality (VR) ins Spiel, die neue Optionen für die universitäre Lehrkräftebildung bereitstellt. In diesem Beitrag werden anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels – VR-basierte Elterngespräche – die Potenziale und Schwierigkeiten von VR-Anwendungen in der Hochschullehre aufgezeigt, die Machbarkeit und Skalierbarkeit solcher Anwendungen geprüft sowie erste Erkenntnisse aus der Evaluation eines solchen Trainings besprochen. Abschließend werden weitere Forschungsansätze sowie nächste Schritte zur langfristigen Implementierung von VR in der universitären Lehrkräftebildung diskutiert.

Schlüsselbegriffe: Virtual Reality (VR), Kompetenzentwicklung, Reflexion, Lehrkräftebildung, Elterngespräche

Virtual realities for competence development and reflection in university teacher education

Abstract

Knowledge does not necessarily equate skill. Students and graduates may know a lot about teaching in theory, but at the same time have few practical skills and abilities in this area. Their knowledge does not necessarily go hand-in-hand with the competence to analyze situations appropriately, to select alternative courses of action thoughtfully, to make an appropriate decision on how to act, and to finally evaluate and reflect on their behavior. In short, I may *know* a lot about teaching, while still not being able to teach effectively. However, in order to build a networked knowledge base that prepares students for future professional requirements, knowledge and skills cannot be separated categorically. Inter-related learning goals should instead be effectively addressed didactically and methodically in the context of university teaching to better link theory and practice. Accordingly, courses should create opportunities for action that, in addition to purely theoretical situation analysis, also enable elaborate cognitive processes and practical experiences that are as authentic as possible. This is where virtual reality (VR) comes into play and creates numerous new possibilities for university teacher training. This paper uses a specific application as an example—that is, VR-based parent interviews—to highlight the potentials and difficulties of VR applications in university teaching. We examine the feasibility and scalability of such applications, and discuss initial findings from the evaluation of such a VR training. Finally, we discuss further research approaches as well as next steps for the long-term implementation of VR in university teacher education.

Keywords: Virtual Reality (VR), Competence Development, Reflection, Teacher Education, Parent Interviews

1 Einleitung

In der universitären Hochschullehre soll Studierenden eine breite und vernetzte Wissensbasis vermittelt werden, um sie bestmöglich auf ihre spätere berufliche Karriere vorzubereiten. Neben der bloßen Vermittlung deklarativen Fachwissens geht es dabei vor allem auch um den Aufbau von prozeduralem Wissen und Handlungskompetenzen, die es den Studierenden erlauben, flexibel und angemessen auf eine Vielzahl komplexer Situationen zu reagieren. Dieses prozedurale Wissen und die Handlungskompetenzen lassen sich nur bedingt rein theoretisch vermitteln. Vielmehr sind dafür alternative didaktisch-methodische Tools notwendig, die den Studierenden ein *learning by doing* mit anschließender Reflexion des eigenen Verhaltens ermöglichen (vgl. Scott 2015) und so zu einer besseren Theorie-Praxis-Verzahnung in der universitären Phase des Lehramtsstudiums beitragen (vgl. Ehmke/Reusser/Fischer-Schöneborn 2022). Im Zuge der Diskussionen um die Qualität der Lehrkräfteprofessionalisierung wurden in den letzten Jahren zahlreiche Studien durchgeführt, die den Wirkungen von Praxiserfahrungen und -reflexionen nachgingen (vgl. z. B. Porsch/Gollub 2021).

Für ein stärker erfahrungsbasiertes, praxisnäheres Lernen gibt es zahlreiche Ansätze, z. B. die Nutzung von Rollenspielen, Simulationen oder situativen Fallstudien. All diese Formate können für den Kompetenzaufbau förderlich sein, sind jedoch im Hinblick auf gewisse Dimensionen wiederum selbst auch limitiert. Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass *echte* Situationen nur unzureichend abgebildet werden, etwa durch fehlenden Realismus oder zu geringe Komplexität. Neben diesen Limitationen gehen erfahrungsbasierte Ansätze oft mit einem erhöhten didaktischen Aufwand und einer für die Lehrperson reduzierten Kontrollierbarkeit einher, was den Aufbau von prozeduralem Wissen und Handlungskompetenzen in der universitären Hochschullehre im Vergleich zur Vermittlung bloßen deklarativen Wissens erschwert. Als Resultat haben Studierende auch nach ihrer universitären Ausbildung häufig noch Schwierigkeiten, komplexe Situationen zu analysieren, geeignete Handlungsalternativen überlegt auszuwählen, Handlungsentscheidungen zu treffen sowie das Verhalten und die Situation abschließend zu bewerten und zu reflektieren. Beispielsweise mögen angehende Lehrkräfte zwar theoretisch wissen, wie sie sich in einem schwierigen Elterngespräch verhalten sollten, können dies aufgrund mangelnder praktischer Erfahrung jedoch ad hoc nur unzureichend umsetzen.

Um Studierende in der universitären Hochschullehre möglichst effektiv beim Aufbau von relevanten Handlungskompetenzen zu unterstützen und sie bestmöglich auf herausfordernde berufliche Situationen vorzubereiten, entstehen durch technologische Innovationen neue Möglichkeiten (vgl. Saavedra/Opfer 2012). Aktuell wird vor allem der Einsatz von Virtual Reality (VR)-Anwendungen diskutiert, um Studierende mit hoher Kontrollierbarkeit und Standardisierung mit möglichst realen Situationen zu konfrontieren. Studierende

können so in realitätsnahen und geschützten Umgebungen Entscheidungen treffen, Handlungen erproben und deren Konsequenzen reflektieren und somit Handlungskompetenzen für ihre weitere Karriere aufbauen. Insofern wird VR zu einer aussichtsreichen Technologie für die Hochschulbildung (vgl. Billingsley et al. 2019).

Das Ziel dieses Beitrags ist es, verschiedene Potenziale von VR in der universitären Hochschulbildung zu diskutieren, Umsetzungsmöglichkeiten am Beispiel eines VR-Trainings zu Elterngesprächen für angehende Lehrkräfte aufzuzeigen und insbesondere die Ergebnisse einer ersten Machbarkeitsstudie vorzustellen. Abschließend werden weitere Forschungspotenziale beschrieben und nächste Entwicklungsschritte diskutiert.

2 Relevanz, Struktur und Gestaltung von Elterngesprächen

Heutigen Schulen liegt die Idee zugrunde, Bildung als gemeinsame Aufgabe von Lehrkräften, Schüler:innen und deren Eltern aufzufassen. Schulen sollen eng mit den Eltern zusammenarbeiten und das Engagement von Erziehungsberechtigten fördern. Um dieses Konzept der Bildungspartnerschaft nachhaltig zu etablieren, haben Elterngespräche in den vergangenen Jahrzehnten eine Institutionalisierung erfahren. So führen Lehrkräfte in der Regel in 30 Berufsjahren schätzungsweise rund 3.200 Elterngespräche, entweder im Rahmen von Elternsprechtagen (meist halbjährig) oder unregelmäßig im laufenden Schulalltag (vgl. Bruder/Herterl/Schmitz 2014).

Da Elterngesprächen im beruflichen Handeln von Lehrkräften damit eine wichtige Rolle zufällt, ist es nicht verwunderlich, dass sie im Rahmen ihrer Ausbildung hierzu dezidiert qualifiziert werden sollten. So enthalten die *Kompetenzen und Standards für die Lehrerbildung* (vgl. KMK 2019) der Kultusministerkonferenz mehrere Zielformulierungen, die die Relevanz der Kommunikation zwischen Lehrkräften und Eltern herausstellen: Lehrkräfte sollten (1) mit den Eltern vertrauensvoll zusammenarbeiten, um ihrer Erziehungsaufgabe bestmöglich nachgehen zu können, (2) die Regeln der Gesprächsführung sowie die Grundsätze des Umgangs in Bezug auf Elternarbeit kennen, (3) Eltern gezielt hinsichtlich der Leistungsbeurteilung der Kinder beraten können und (4) entsprechende Prinzipien und Ansätze der Beratung von Eltern kennen.

Der Wichtigkeit dieses Handlungsfeldes von Lehrkräften entsprechend hat sich auch die Bildungsforschung im Zuge der vielfältigen Diskussionen um den Professionalisierungsprozess von Lehrkräften in den vergangenen Jahren vermehrt mit dem Forschungsgegenstand der Elterngespräche befasst. So findet sich im weitverbreiteten COACTIV-Modell professioneller Kompetenz von Lehrkräften (vgl. Baumert/Kunter 2006) Beratungswissen ebenfalls als essenzielle Facette professionellen Wissens. Wie Hauser und Mundwiler (2015) feststellen, nimmt

die Anzahl an wissenschaftlichen Publikationen zu diesem Themenbereich aus dem deutschsprachigen Raum in den letzten Jahren zwar zu, liegt aber deutlich unter der Anzahl an praxisorientierten Werken.

Während die englischsprachige Forschung sich schon früher mit Elterngesprächen beschäftigt hat, konzentriert sich der Diskurs im deutschsprachigen Raum seit Anfang der 2010er Jahre vor allem auf das Konstrukt der Gesprächsführungskompetenz von Lehrkräften in Elterngesprächen. Diese wird für eine Kooperation mit Eltern im Sinne einer gelingenden Bildungs- und Erziehungspartnerschaft als zentral angesehen (vgl. Aich et al. 2017). Bei Elterngesprächen handelt es sich aufgrund der im Mittelpunkt stehenden Kernproblematik sowie der kommunikativen Herausforderung um einen anspruchsvollen Gesprächstyp (vgl. Bennewitz/Wegner 2015; Graham-Clay 2005; Wegner 2016): Die Gesprächspartner:innen haben unterschiedliche Erwartungen und Ziele, Eindrücke vom und Vorstellungen über das Kind, sind emotional unterschiedlich involviert und haben verschiedene Einflussmöglichkeiten und Ressourcen (vgl. Gartmeier 2018, S. 18).

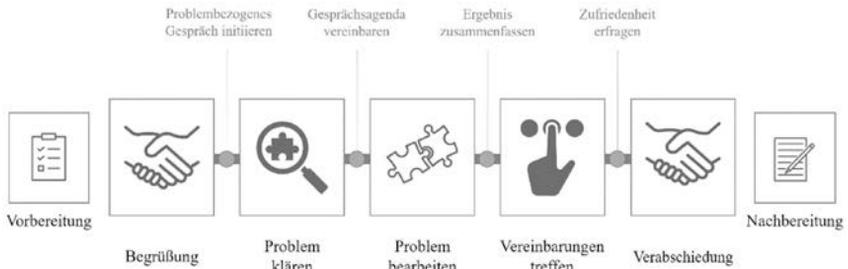
Die in Elterngesprächen notwendigen Kompetenzen von Lehrkräften werden im Münchener Modell zur Gesprächsführungskompetenz in Lehrer-Eltern-Gesprächssituationen (MMG-E) von Gartmeier (2018) zusammengefasst. Das Modell unterscheidet zwischen drei Dimensionen, die als kritisch für konstruktive Elterngespräche identifiziert werden: (1) Die *Beziehungsgestaltung* zum/r Gesprächspartner:in sollte es der Lehrkraft ermöglichen, ein gleichberechtigtes und wertschätzendes Gespräch zu führen. (2) Die kooperative *Problemlösung* im Gesprächsverlauf erfordert ein kommunikatives Verhalten der Lehrkraft, um den Gesprächsanlass in eine gemeinsame und konstruktive Lösung zu überführen. (3) Die transparente und angemessene *Strukturierung des Gesprächsablaufs* adressiert die Fähigkeit von Lehrkräften, den Verlauf des Gesprächs aktiv und transparent zu beeinflussen und für einen guten Gesprächsrahmen zu sorgen (vgl. Gartmeier et al. 2012, S. 375).

Das MMG-E-Modell berücksichtigt darüber hinaus vier Typen von Elterngesprächen, die Lehrkräfte bezüglich der eben benannten Kompetenzerfordernisse vor unterschiedliche Herausforderungen stellen (vgl. Gartmeier et al. 2012; Gartmeier 2018): (1) Informationsgespräche, (2) Beratungsgespräche, (3) Rückmeldegespräche sowie (4) Konflikt- bzw. Beschwerdegespräche. Informationsgespräche, der Basistyp eines Elterngesprächs, kommen meist auf Initiative der Eltern zustande, die sich über den aktuellen (Leistungs-)Stand des Kindes informieren wollen. Im Fokus stehen meist die Noten, das Verhalten oder Informationen zu aktuellen bzw. zukünftigen schulischen Geschehnissen (vgl. Roggenkamp/Rother/Schneider 2014). Beratungsgespräche werden ebenfalls meist vonseiten der Eltern initiiert und konzentrieren sich auf Probleme bezüglich schulischer Leistungen, des Sozialverhaltens oder der allgemeinen Entwicklung des Kindes (vgl. Sauer 2015, S. 164f.). In Rückmeldegesprächen

informieren die Lehrkräfte die Eltern über Disziplinprobleme, sinkende Leistungen oder andere (meist soziale) Auffälligkeiten. Sie sind demnach negativ konnotiert und kommen überwiegend auf Initiative der Lehrkraft zustande (vgl. Sauer 2015, S. 163). Bei Konflikt- bzw. Beschwerdegesprächen handelt es sich um Anlässe, bei denen die Eltern mit Vorwürfen an die Lehrkräfte herantreten. Folglich werden diese Gespräche aufgrund ihrer Defizitorientierung und Konfliktlast von den Lehrkräften oft als unangenehm wahrgenommen (vgl. Aich 2011, S. 21; Sauer 2015).

In Analysen von Elterngesprächen wurden vier idealtypische Phasen identifiziert (vgl. Maclure/Walker 2000): (1) Begrüßung und Zielklärung, (2) Diagnosephase: Redeanteil bei Lehrkraft, (3) Dialogphase: Redeanteile gleichverteilt und (4) Verabschiedung. Dieses Ablaufschema kann vor dem Hintergrund, dass meist ein Problem im Zentrum eines Elterngesprächs steht, weiter ausdifferenziert werden. Dieser Ansatz wurde exemplarisch im Rahmen des BMBF-Projekts ProfKom der School of Education der TU München verfolgt (vgl. Abb. 1). Im problembezogenen Gespräch schildern Lehrkräfte ihre Wahrnehmungen, stimmen diese mit den Wahrnehmungen der Eltern ab, vereinbaren eine gemeinsame Agenda zur Problemlösung und treffen konkrete Vereinbarungen (z. B. in Form von Folgeterminen).

Abb. 1: Ablaufschema eines problembezogenen Elterngesprächs im ProfKom-Projekt



Quelle: Gartmeier 2018, S. 160. Die Grafik wird als Bildzitat verwendet und ist von der CC-Lizenz dieses Sammelbandes ausgenommen

Trotz der bildungspolitischen Vorgaben und des intensivierten Forschungsinteresses zeichnen verschiedene Befragungen von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften ein anderes Bild der von ihnen wahrgenommenen tatsächlichen Vorbereitung auf diese berufliche Herausforderung. Elternarbeit wird seit Jahren in verschiedenen Befragungen oft als großer Belastungs- und Unsicherheitsfaktor wahrgenommen (vgl. Anders 2021; Bruder/Hertel/Schmitz 2014; Hertel 2009; Schönwälder et al. 2003). Dies kann bei näherer Betrachtung jedoch ansatzweise erklärt werden: So handelt es sich bei Elterngesprächen um einen Bereich des professionellen Tätigkeitsspektrums von Lehrkräften, der sich im Rahmen der

Lehramtsausbildung nicht unter Originalbedingungen erlernen und einüben lässt (vgl. Hauser/Mundwiler 2015, S. 11) und entsprechend auch nur selten in Lehr- und Fortbildungsveranstaltungen thematisiert wird (vgl. Aich 2011). Dieses Defizit lässt sich in die allgegenwärtige Diskussion um die Ausgestaltung der Lehrkräfteausbildung einordnen. So wird vor allem die erste Phase der Lehrkräfteausbildung immer wieder dafür kritisiert, die Lehramtsstudierenden im meist fünfjährigen Studium nicht genügend auf die zentralen Tätigkeitsbereiche, auch sogenannte „Kernpraktiken“, vorzubereiten.

Im bereits erwähnten ProfKom-Projekt wurde ein Lehrkonzept entwickelt, um die Gesprächsführungskompetenz von Lehrkräften in Elterngesprächen zu fördern. Hier wurde didaktisch-methodisch sowohl mit Rollenspielen als auch mit einem Videoansatz gearbeitet. Rollenspiele eignen sich mehrfach belegt als probates Mittel zur Entwicklung kommunikativer Kompetenzen. Jedoch sind sie aufgrund der Tatsache, dass die Akteur:innen meist einen Noviz:innenstatus haben und die Gespräche sowie Rollen konstruiert sind, weniger dafür geeignet, gelungene Gesprächsführung zu demonstrieren oder ein authentisches Gespräch unter Originalbedingungen abzubilden. Darüber hinaus ist es aufgrund der besonderen Situation von Elterngesprächen wenig verwunderlich, dass bislang kaum frei zugängliche Videoaufnahmen von Elterngesprächen existieren. Im ProfKom-Projekt wurden daher drei verschiedene fiktionale, geskriptete Gespräche als sogenannte „Videofälle“ erstellt (vgl. Gartmeier 2018, S. 209). Dabei zeigen die Fälle unterschiedliches Verhalten der Lehrkräfte und jeweils eine problematische und eine gelungene Gesprächsführung (vgl. Gartmeier 2018, S. 23).

Während sich eine solche Arbeit mit konstruierten Videofällen gut dafür eignet, eine kritisch-distanzierte Analysehaltung der Studierenden zu fördern (Seidel et al. 2010), und somit ein Lernen am Modell ermöglicht, kann an diesem Vorgehen kritisiert werden, dass die Studierenden im Gegensatz zum Rollenspiel weiterhin nicht in die Lage versetzt werden, selbst kommunikativ tätig zu werden. Deshalb soll an dieser Stelle mithilfe der Virtual Reality-Technologie ein neuer methodischer Zugang zur Förderung von Gesprächsführungskompetenz in Elterngesprächen zur Diskussion gestellt werden.

Das im Folgenden vorzustellende VR-Elterngespräch kombiniert die Vorteile klassischer Rollenspiele mit denen konstruierter Videofälle. Einerseits nehmen Nutzer:innen des Prototyps in der Anwendung selbst die Rolle einer agierenden Lehrkraft ein und müssen in einer authentischen Gesprächssituation selbst kommunikativ tätig werden. Sie können hierbei auch den Verlauf des Gesprächs beeinflussen. Andererseits sind die möglichen Verläufe des Elterngesprächs trotzdem vorkonstruiert, da es sich um eine programmierte Anwendung handelt: Nutzer:innen befinden sich in einer kontrollierbaren, aber dennoch flexiblen Situation, wodurch wiederum die intendierte Kompetenzförderung ermöglicht wird.

3 Virtual Reality in der Hochschulbildung

VR kann als ein Medium definiert werden, das realistische oder unrealistische Situationen mithilfe verschiedener Begleittechnologien in synthetischen, interaktiven, dreidimensionalen Umgebungen bereitstellt (vgl. Mikropoulos/Natsis 2011). Damit bietet VR ein breites Spektrum innovativer Möglichkeiten zum Einsatz in der universitären Hochschullehre. Prinzipiell kann zwischen zwei Arten von VR unterschieden werden. Zum einen gibt es non-immersive VR, bei der Nutzer:innen eine Trennung zwischen VR-Bildschirm und echter Realität wahrnehmen, zum anderen immersive VR (IVR), bei der Nutzer:innen mit einer VR-Brille nahezu vollständig in eine virtuelle Umgebung eingebunden sind (vgl. Radianti et al. 2020). Im Gegensatz zu non-immersiver VR, die bereits seit den 1990er Jahren als Technologie nutzbar ist, ist IVR vor allem aufgrund des sogenannten *Head-Mounted Displays* (HMD) in den vergangenen Jahren hinsichtlich Visualisierung und Interaktion bedeutender für die Nutzung in Lehr- und Lern-Arrangements geworden. Im weiteren Verlauf dieses Beitrags liegt folglich der Fokus vor allem auf IVR-Anwendungen, die durch immersive Einbindung der Nutzer:innen in virtuelle Umgebungen über noch vielfältigere Einsatzmöglichkeiten verfügen.

Mittlerweile ist es Konsens, dass IVR-Anwendungen erhebliche Bildungspotenziale besitzen: Im Vergleich zu traditionellen Videos oder Rollenspielen werden an IVR vor allem die wahrgenommene Handlungsfähigkeit und der Grad an Immersion, der zu einer Präsenzwahrnehmung in der Trainingssituation führt, positiv herausgestellt (vgl. Buttussi/Chittaro 2017; Makransky/Petersen 2021). Immersion wird dabei definiert als Zustand der Abkopplung aus der realen Welt bei gleichzeitiger Einbindung in eine virtuelle Anwendungsumgebung (vgl. Radianti et al. 2020). Basierend auf dem Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL; vgl. Makransky/Petersen 2021) sollten sich gute IVR-Anwendungen durch einen hohen Grad an Präsenzwahrnehmung und ein hohes Maß an Handlungsfähigkeit auszeichnen, d.h. eine Vielzahl von Handlungsmöglichkeiten aufweisen. Im Vergleich zu traditionellen Rollenspielen können IVR-Anwendungen aber auch mit reduzierten Trainingseffekten einhergehen, z.B. wenn Nutzer:innen durch technische Details vom eigentlichen Lerninhalt abgelenkt werden oder die Anforderungen an Präsenzwahrnehmung und wahrgenommene Handlungsfähigkeit nicht erfüllt sind (vgl. Howard 2017; Howard/Gutworth 2020; Makransky/Petersen 2021). Wenn jedoch Präsenzwahrnehmung und Handlungsfähigkeit gegeben sind, kann sich eine IVR-Anwendung förderlich auf verschiedene affektive und kognitive Faktoren der Lernenden auswirken: Interesse, Motivation, Selbstwirksamkeit, Embodiment sowie Selbstregulation der Nutzer:innen steigen, während sich kognitive Belastungen reduzieren (vgl. Makransky/Petersen 2021). Im Zusammenspiel können diese Faktoren dann zu einem erhöhten Lerneffekt führen, z.B. durch eine Verbesserung von

prozeduralem Wissen, Fähigkeiten zum Wissenstransfer oder auch der Vermittlung konzeptuellen Wissens.

In anderen Disziplinen, z. B. in der Medizin, wird IVR bereits zur Förderung interpersoneller Kompetenzen erforscht und genutzt (vgl. Checa/Bustillo 2020; Howard/Gutworth 2020; Morgan et al. 2014; Tsang/Man 2013). Auch in der universitären Hochschulbildung gibt es bereits einige spannende IVR-Einsatzbereiche zur Steigerung von Selbstwirksamkeit (vgl. Nissim/Weissblueth 2017), als Hilfsmittel zur Reflexion (vgl. Shadiev/Yang/Huang 2021), zur dreidimensionalen Visualisierung von Lerngegenständen (vgl. Dilling/Sommer 2022), zum Erwerb einer vernetzten Wissensbasis und zum Umgang mit komplexen Situationen in der Klassenführung (Classroom Management; vgl. Huang et al. 2023). IVR hat sich hier bereits als förderlich erwiesen und kann einen Mehrwert gegenüber etablierten Zugängen, wie etwa Rollenspielen, Vignettenstudien oder Unterrichtsvideos, bieten (vgl. Billingsley et al. 2019; Hellriegel/Čubela 2018; Mikropoulos/Natsis 2011).

Aufbauend auf den theoretischen Modellen wie beispielsweise dem CAMIL (vgl. Makransky/Petersen 2021) und bisherigen Anwendungen ergeben sich erhebliche Potenziale von IVR für die weitere Professionalisierung angehender Lehrkräfte. Die Einbindung in die Hochschullehre sowie die Evaluation von VR-Anwendungen ist aktuell aber noch unzureichend erforscht (vgl. Niedermeier/Müller-Kreiner 2019). An diesem Forschungsdesiderat setzt das hier präsentierte Projekt DigiTaL an, das im folgenden Abschnitt näher erläutert wird.

4 Forschungskontext

4.1 Digital Transformation Lab for Teaching and Learning (DigiTaL)

Das von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre geförderte Projekt „Digital Transformation Lab for Teaching and Learning“ (DigiTaL) verfolgt das Ziel, digitales Lehren und Lernen an der Leuphana Universität Lüneburg systematisch zu stärken. Das hier vorgestellte IVR-Teilprojekt untersucht dabei, inwieweit VR sinnvoll und langfristig in die Hochschullehre implementiert und dort weiterentwickelt werden kann. Im Rahmen erster Machbarkeitsstudien werden VR-Anwendungen in zwei verschiedenen Bereichen entwickelt und evaluiert. Zum einen werden Studierende in ihren angewandten Kompetenzen als lehrende und beratende Personen im Schulkontext (vgl. Huang et al. 2021) und zum anderen in ihren Verhandlungsfähigkeiten als Bewerber:innen in Assessment Centern trainiert (vgl. Loschelder et al. 2016). Der vorliegende Beitrag fokussiert im Folgenden die IVR-Entwicklungen in der Lehrkräftebildung. Vorgestellt wird ein erster Prototyp, genauer ein 3D-360°-videobasiertes IVR-Training zum Führen von Elterngesprächen und zur Stärkung von Gesprächsführungskompetenzen von (angehenden) Lehrkräften.

4.2 Vorstellung des IVR-Prototyps

Bei dem hier skizzierten Prototyp handelt es sich um eine mit der Spieleentwicklungssoftware *Unity 3D* programmierte Anwendung, die für die Nutzung mit verschiedenen aktuellen HMDs ausgelegt ist. Technisch umgesetzt ist das Gesprächssetting in der Anwendung durch mehrere vorab aufgezeichnete 3D-360°-Videos. Jede Sequenz des Gesprächs wurde mithilfe der *insta 360 Pro 2*-Kamera in einem hochauflösenden Format (3840 x 3840 Pixel) gefilmt. Anschließend wurden die einzelnen Videoclips mit einer Videobearbeitungssoftware bearbeitet. Danach erfolgte ein Import in *Unity 3D*. Hier wurden die Videoclips zunächst in VR und über die *Oculus Quest 2* abspielbar gemacht. Daraufhin wurde mithilfe der Programmiersprache *C#* eine unterbrechungsfreie Wiedergabe der verschiedenen Gesprächssequenzen in der chronologischen Reihenfolge des Elterngesprächs realisiert.

Abb. 2: Screenshot aus der Nutzer:innenperspektive des VR-Elterngesprächsprototypen



Demzufolge handelt es sich bei dem Prototyp nicht um eine vollständig interaktive 3D-Umgebung (sogenannte *6 Degrees of Freedom*; 6DoF), sondern lediglich um eine Anwendung, in der die Nutzer:innen ausgehend von einem statischen Punkt (Sitzplatz der Lehrkraft) ihre Umgebung durch Kopfbewegungen nach links, rechts, oben oder unten beobachten können (3DoF).

Der Prototyp versetzt die Nutzer:innen in die Rolle einer Grundschullehrkraft, die vor wenigen Monaten den Vorbereitungsdienst absolviert hat und eine dritte Klasse mit 20 Schüler:innen leitet. Im Rahmen eines Elternsprechtages muss die Lehrkraft nun ein Elterngespräch führen. Dabei treten die Nutzer:innen in Interaktion mit Herrn Ernst, dem Vater des Schülers Leon. Um authentisch

agieren zu können, erhalten die Nutzer:innen vor Beginn des Gesprächs verschiedene Informationen zu ihrer Rolle sowie zum Kind, das im Fokus des Elterngesprächs steht.

Abb. 3: Informationen für Nutzer:innen zur Erprobung des IVR-Prototyps

(...) Mit Herrn Ernst hatten Sie bislang noch keinen Kontakt. Von Ihrer Kollegin Verena Kehl haben sie über Leons Eltern nichts Negatives gehört.

Im Verbund der Klassenlehrer:innen wird Leon als ein schlauer, stets interessierter und lebensfroher Schüler wahrgenommen. Er geht gerne in die Schule und ist gut in die Klasse integriert. Er versteht sich mit den meisten seiner Mitschüler:innen und wird von ihnen akzeptiert. Im Unterricht ist er manchmal etwas vorlaut, aber das passt eigentlich ganz gut zu seiner Art und wird von den Lehrkräften nicht als negativ aufgenommen. Auch Sie stört dieses Verhalten nicht. Leon hat keinen diagnostizierten Förderbedarf und keine Verhaltensauffälligkeiten. Sein Leistungsniveau in Ihrem Unterrichtsfach ist im oberen Drittel der Klasse zu verorten, sodass er sich momentan auf einem guten Weg befindet, am Ende der vierten Klasse eine Übergangsempfehlung für das Gymnasium zu erhalten. Einzig auffällig und daher für Sie ein Thema im Elterngespräch ist, dass Leon in den letzten drei Wochen in Ihrem Unterrichtsfach mehrfach die Hausaufgaben nicht gemacht hat – das ist bislang noch nie vorgekommen. Als Sie ihn das letzte Mal im Unterricht hierauf angesprochen haben, meinte er nur, dass er es schlicht vergessen habe, sie zu machen. (...)

Mit dem Start der Anwendung wird die erste Videosequenz abgespielt. Sobald das Ende eines Clips erreicht ist, friert das Bild des Vaters ein (Freeze) und die Nutzer:innen erhalten die Möglichkeit zu reagieren. Damit die Anwendung nun mit der nächsten Videosequenz fortgeführt wird, muss eine Instruktionperson die Anwendung durch Tastendruck anweisen, den nächsten Clip zu zeigen. In dieser Version des Prototyps verläuft das Gespräch immer auf demselben vorgegebenen Gesprächspfad, unabhängig von der Antwortqualität der Nutzer:innen.

Der VR-Trainingsprototyp stellt die Nutzer:innen vor die Aufgabe, im Gespräch ihre Wahrnehmung über das Kind an den Vater zu kommunizieren, die Hausaufgabenproblematik zu thematisieren und hierfür eine Lösung zu finden. Damit bildet der Prototyp eine Mischung aus Informations- und Rückmeldegespräch ab.

Die VR-Anwendung versetzt die Nutzer:innen in die Egoperspektive der Lehrkraft (vgl. Abb. 2). So sitzt die Lehrkraft an einem Tisch, an dessen anderem Ende sich ein (noch) leeres Sofa befindet, auf dem der Elternteil Platz nehmen kann. Nach wenigen Sekunden betritt der virtuelle Vater des Kindes den Raum. Er setzt sich, begrüßt die Lehrkraft und bittet um eine kurze Vorstellung seines Gegenübers. Daraufhin haben die Nutzer:innen die Gelegenheit, die Begrüßung zu erwidern und sich vorzustellen. Im Anschluss bedankt sich der Vater und äußert die Intention seines Besuchs. Er bittet die Lehrkraft darum, ihren

allgemeinen Eindruck von Leon zu schildern. Nun müssen die Nutzer:innen ihr Wissen über das Kind aus dem Ausgangsszenario an den Vater kommunizieren. Sobald die Antwort der Nutzer:innen abgeschlossen ist, bedankt sich der Vater für die Ausführungen und greift die von den Lehrkraft zuvor angesprochene Hausaufgabenproblematik auf. Er äußert Unkenntnis über dieses Versäumnis und macht sich Vorwürfe. Im Anschluss fragt er zum einen nach möglichen Gründen und zum anderen nach Ideen, um sein Kind wieder zur regelmäßigen Hausaufgabenbearbeitung zu bewegen. Sobald die Lehrkraft hierauf mit Vorschlägen antwortet, bedankt sich der virtuelle Vater und stellt eine Rückfrage, wie sichergestellt werden könne, dass das gewählte Vorgehen letztlich erfolgreich sein werde. Nachdem die Lehrkraft hierauf geantwortet hat, verabschiedet sich Herr Ernst und verlässt den (virtuellen) Raum.

5 Evaluation und Machbarkeitsstudie

Der soeben skizzierte IVR-Trainingsbaustein ist in einer ersten Machbarkeitsstudie mit Proband:innen evaluiert worden, wobei folgende Forschungsfragen beantwortet werden sollen:

1. Wie erleben und bewerten die Proband:innen die allgemeine und technische Umsetzung des IVR-Trainings und welche Konsequenzen lassen sich hieraus für die Weiterentwicklung der Anwendung ableiten?
2. Wie erfolgt die verbale Interaktion zwischen Proband:innen und Prototyp (sogenannte „Mensch-Maschine-Interaktion“) und welche Erkenntnisse lassen sich hieraus für die narrative Weiterentwicklung des Elterngesprächs ableiten?
3. Welche übergeordneten Erkenntnisse lassen sich aus der Machbarkeitsstudie mit Blick auf den Einsatz von IVR-Trainings in der Hochschule ableiten?

5.1 Stichprobe

Im Mai 2022 wurden drei Gruppen von Personen aus dem beruflichen Umfeld der Autor:innen zur Erprobung und Evaluation des Prototyps eingeladen. Die erste Gruppe bestand aus vier Studentinnen des Lehramts an Grund-, Haupt- und Realschulen der Leuphana Universität Lüneburg. Die zweite Gruppe setzte sich aus einem Absolventen und einer Absolventin des gleichen Studiengangs zusammen. Zur dritten Gruppe gehörte eine Person ohne Lehramtshintergrund. Das Alter der Teilnehmenden lag zwischen 21 und 26 Jahren.

Alle Teilnehmenden haben in ihrer Berufsbiografie noch keine eigenen Erfahrungen mit Beratungsgesprächen gesammelt, weder im allgemeinen

Beratungskontext noch in Elterngesprächen. Eine Person hat während eines Schulpraktikums an einem Elternsprechtag hospitiert. Eine weitere Person hat im Studium eine Lehrveranstaltung zum Themenbereich Elterngespräche besucht.

Alle Teilnehmenden besaßen keine bis sehr geringe Erfahrungen mit der Virtual Reality-Technologie. Die VR-Kontakte beschränkten sich auf einmalige Erlebnisse z. B. auf Messen, in Museen oder im Familien- bzw. Freundeskreis und lagen bei allen Personen mindestens zwei Jahre zurück.

5.2 Ablauf

Die Teilnehmenden wurden einzeln in das IVR-Labor eingeladen, um sich einen allgemeinen Eindruck von der Umsetzung des IVR-Prototyps zu verschaffen und das Potenzial dieser Form der Gesprächsführung für den zukünftigen Einsatz in der Hochschullehre einzuschätzen. Alle Erprobungen wurden von einer Person aus dem Projektteam begleitet. Wenige Tage vor dem jeweiligen Termin wurde den Teilnehmenden die schriftliche Beschreibung der Ausgangssituation des IVR-Elterngesprächs mit der Bitte zugeschickt, die Informationen vorab gewissenhaft zu lesen. Zu Beginn des Termins wurden die Teilnehmenden zunächst kurz über den Ablauf informiert und gebeten, Angaben zu ihrer Person und ihren Erfahrungen mit Elterngesprächen und der IVR-Technologie zu machen. Nach einer kurzen Einführung in die Technik und den IVR-Prototyp durchliefen die Teilnehmenden die Gesprächssimulation. Anschließend wurden sie zu ihrem Gesamteindruck, der Simulations- und Nutzungserfahrung, erlebten Mängeln im Gesprächsverlauf sowie Möglichkeiten und Potenzialen der IVR-Technologie in der Ausbildung von Lehrkräften befragt.

5.3 Instrumente

Vor Beginn der Simulation wurden die Teilnehmenden mithilfe eines standardisierten Fragebogens zu ihren demografischen Daten, ihrer Bildungs- und Berufsbiografie sowie zu ihren Erfahrungen mit Elterngesprächen und der VR-Technologie befragt. Die Antworten wurden schriftlich festgehalten und nach Abschluss aller Tests deskriptiv ausgewertet.

Da es für die Weiterentwicklung des Prototyps wichtig ist, wie die Testpersonen mit dem virtuellen Elternteil in der Anwendung interagieren, wurden die verbalen Äußerungen innerhalb der Simulation stichpunktartig von einem Projektmitarbeiter protokolliert. Diese Mensch-Computer-Interaktionen wurden nach Abschluss aller Tests einer qualitativen Auswertung mithilfe der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2012) unterzogen.

Aufgrund des explorativen Forschungscharakters wurde hierbei in der Auswertung eine induktive Herangehensweise gewählt.

Die Befragung der Teilnehmenden nach der IVR-Simulation erfolgte mithilfe eines halbstrukturierten Interviews. Der Schwerpunkt der Interviews lag auf der inhaltlichen Bewertung des Elterngesprächs (z. B. Realismus des Gesprächsverlaufs) sowie auf dem Erleben der technischen Gegebenheiten (z. B. Immersionsgefühl in VR). Die Antworten der Teilnehmenden wurden stichpunktartig protokolliert und mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet.

6 Ergebnisse der Machbarkeitsstudie

6.1 Allgemeine und technische Umsetzung des Prototyps

In diesem Abschnitt wird zur Beantwortung von Forschungsfrage 1 dargelegt, wie die Proband:innen die allgemeine und technische Umsetzung bewerteten. Alle Teilnehmenden erlebten an unterschiedlichen Stellen der Simulation auf verschiedene Art eine nicht vollständige Passung zwischen ihren Äußerungen und den darauffolgenden Videoimpulsen der Simulation. Vier der Teilnehmenden berichteten in diesem Zusammenhang, dass diese fehlende Passung für sie einen Bruch im Gesprächsverlauf erzeugt hat und es ihnen anschließend schwerfiel, sich wieder unmittelbar auf die weitere Interaktion zu konzentrieren. Wiederum zwei Teilnehmende machten die fehlende Passung daran fest, dass der virtuelle Elternteil auf teils konkrete Vorschläge nur mit allgemeinen Floskeln ohne expliziten Bezug auf das zuvor Gesagte reagierte. Eine Teilnehmerin konnte die fehlende Passung lediglich daran festmachen, dass die Simulation grundsätzlich nicht wie ein natürlicher Austausch wirke.

Nichtdestotrotz bewerteten sechs der sieben Nutzer:innen den Ansatz der IVR-Gesprächssimulation als gut und geeignet, um Elterngespräche für Noviz:innen, d. h. im Zuge der universitären Lehrkräfteausbildung, zu üben. Die teils starke Leitung des Gesprächs durch den virtuellen Elternteil wurde von fünf Teilnehmenden eindeutig wahrgenommen, jedoch nicht als gravierend bewertet. Darüber hinaus merkten drei Teilnehmende nach Abschluss der Gesprächssimulation kritisch an, dass die Lehrkraft in der aktuellen Version der Simulation lediglich die Informationen aus der textbasierten Ausgangssituation wiedergeben müsse.

Mit der technischen Umsetzung der Simulation zeigten sich die Teilnehmenden weitestgehend zufrieden. Vier Personen merkten an, dass sie das Einfrieren des Elternteils nach den Videoimpulsen als irritierend im Sinne eines Bruchs im Gesprächsverlauf empfanden. Darüber hinaus äußerten fünf Personen Kritik an der Sitzposition der Lehrkraft in der Simulation. Zwei Personen gaben an, dass sich die Position zu nah über dem Tisch befinde. Weitere zwei nahmen die

Sitzposition als zu weit von dem Elternteil entfernt wahr. Drei Personen empfanden den weißen Tisch, der sich zwischen Elternteil und Lehrkraft befindet, als zu hell und damit ablenkend.

6.2 Mensch-Computer-Interaktion: Gesprächsverlauf

Dieser Abschnitt untersucht zur Beantwortung der Forschungsfrage 2 die verbale Interaktion zwischen Proband:innen und Prototyp. Während der Erprobung wurden die Äußerungen der Teilnehmenden von einem Projektmitarbeiter stichpunktartig protokolliert. Die Ergebnisse der inhaltsanalytischen Auswertung werden chronologisch entlang des Gesprächsverlaufs dargelegt.

Zu *Beginn der Simulation* betritt der Elternteil den Raum durch die Tür und nimmt unaufgefordert Platz. Die Teilnehmenden in der Rolle als Lehrkraft verhalten sich in dieser Situation kommunikativ unterschiedlich. Einige begrüßen den Elternteil unmittelbar, als er den Raum betritt, und sprechen ihn an. Beispielsweise beginnen einige Nutzer:innen zur vermeintlichen Auflockerung der Gesprächsatmosphäre mit einem Smalltalk: „Hallo Herr Ernst, schön Sie kennenzulernen, haben Sie gut hergefunden?“ Andere Nutzer:innen agieren zu Beginn der Simulation eher passiv und warten z. B. ab, bis sich der Elternteil hinsetzt und die Interaktion beginnt.

Im *ersten Gesprächsimpuls* stellt sich der Elternteil vor und fordert die Lehrkraft anschließend zu einer Vorstellung auf. In der Erprobung konnte beobachtet werden, dass es den Teilnehmenden schwerfällt, die fremde Rollenbeschreibung aus der Ausgangssituation authentisch in der Simulation zu verkörpern. Dies wird daran deutlich, dass es fünf der sieben Teilnehmenden nicht gelang, die personenbezogenen Informationen im Zuge der Vorstellung richtig wiederzugeben. Beispielsweise war vielen Teilnehmenden unklar, welchen Namen die Lehrkraft eigentlich hat oder ob sie ihren eigenen Namen verwenden sollen. Diesbezüglich bleiben Tiefe, Ausführlichkeit und Richtigkeit der Vorstellung in der ersten Version des Prototyps vollkommen unberücksichtigt. Es ist demnach irrelevant, wie sich die Nutzer:innen dem Elternteil vorstellen.

Nach der Vorstellung durch die Lehrkraft bittet der virtuelle Vater um *eine allgemeine Einschätzung seines Sohnes*. Zunächst ist in der Erprobung deutlich geworden, dass es auch hier den Nutzer:innen überwiegend nicht gelingt, alle Informationen über das Kind aus der Ausgangssituation wiederzugeben. Teilweise wird das Kind von den Teilnehmenden mit einem falschen Namen bezeichnet. Die Reaktion der VR-Anwendung erweist sich in diesen Fällen als defizitär, weil der Elternteil im Anschluss Informationen in das Gespräch einbringt, die die Nutzer:innen teilweise gar nicht geäußert haben. Beispielsweise freut sich der virtuelle Vater darüber, dass sein Kind von der Klassengemeinschaft akzeptiert wird, obwohl ihm dazu von den Nutzer:innen vielleicht gar keine Informationen

gegeben wurden. Angesprochen auf diese Problematik merken einige Nutzer:innen zu ihrer Verteidigung an, dass Lehrkräfte in der Realität die Möglichkeit hätten, auf die eigene Dokumentation des Leistungsstandes bzw. allgemeine Notizen zum Kind zurückzugreifen.

Nach der allgemeinen Einschätzung des Leistungsstandes des Kindes werden die Nutzer:innen vom virtuellen Elternteil nach *einer Einschätzung zur Ursache sowie zu Lösungsansätzen der Hausaufgabenproblematik* gebeten. In der Interaktion mit der Simulation wurden unterschiedliche Ideen und Strategien geäußert. (1) Stellen die Nutzer:innen teilweise Nachfragen an den Elternteil, beispielsweise nach eigenen Ideen, warum keine Hausaufgaben gemacht werden oder ob sich im Umfeld des Kindes etwas verändert hat. (2) Werden von den Nutzer:innen unterschiedliche Vermutungen zu den Ursachen geäußert, beispielsweise Unterforderung, kindlicher Spieltrieb oder fehlende Motivation. (3) Werden die fehlenden Hausaufgaben als nicht problematisch betrachtet, sodass ein Abwarten empfohlen wird. (4) Wird eine gemeinsame oder geteilte Kontrolle der Hausaufgaben oder des Hausaufgabenheftes empfohlen und vorgeschlagen, die darauffolgende Entwicklung in den kommenden Wochen zu beobachten. (5) Nehmen einige Nutzer:innen die Eltern in die Pflicht und schlagen eine engere Begleitung der Hausaufgaben durch den Elternteil vor. (6) Äußern einige Nutzer:innen, dass das Kind gemeinsam auf diese Problematik und die drohenden Konsequenzen angesprochen werden soll.

6.3 Implikationen für die Weiterentwicklung des VR-Prototyps

Aus den Aussagen der Nutzer:innen ergeben sich bezüglich der Forschungsfrage 3 notwendige Schritte zur Weiterentwicklung des VR-Prototyps. Auf allgemeintechnischer Seite sollten die Nutzer:innen zukünftig in die Lage versetzt werden, auf neue Informationen spontan während des Gesprächsverlaufs zu reagieren, um die Simulation realitätsnaher zu gestalten. In Bezug auf das Setting des aktuellen Prototyps wäre beispielsweise vorstellbar, dass vonseiten des Elternteils im Laufe des Gesprächs neue Informationen zur Ursache der Hausaufgabenproblematik verbalisiert werden. Bezüglich des Einfrierens des Videos nach jedem Videoimpuls ist für die Weiterentwicklung des Prototyps bereits eine technische Lösung in Arbeit. Um einen wahrgenommenen Bruch in der Kommunikation zu vermeiden, sieht diese vor, dass nach den Gesprächsimpulsen unmittelbar ein weiterer Videoclip als *Füller* abgespielt wird. In diesem Clip redet der Vater zwar nicht, signalisiert jedoch Aufmerksamkeit den Lehrkräften gegenüber durch leichte Kopfbewegungen, Nicken und Augenblinzeln.

Auch hinsichtlich des inhaltlichen Gesprächsverlaufs ergeben sich aus den Aussagen der Nutzer:innen weitere Entwicklungsschritte. Im Videoimpuls zur Begrüßung besitzt die Anwendung aktuell ein Defizit: Sie ist so gestaltet, dass der

virtuelle Elternteil auf Gesprächsimpulse in der Phase des Ankommens und Hinsetzens nicht reagiert und das Gespräch erst nach dem Platznehmen eröffnet. Für die Weiterentwicklung des Prototyps sind daher vorgefertigte Videoreaktionen als Antwort auf direkte Begrüßungen durch die Lehrkraft zu entwickeln. Dabei sollte versucht werden, unterschiedliche Formen der Begrüßung zu antizipieren, z. B. den Beginn eines normalen Smalltalks (vgl. 6.2) oder einen direkten Übergang zum Elterngespräch.

Auch in anderen Gesprächsphasen soll die Komplexität des Gesprächsverlaufs durch weitere spezifische Videoimpulse gesteigert werden. Es sollten weitere Impulse als Reaktionen auf die Vorstellung der Lehrkräfte entwickelt werden, in denen der Elternteil Nachfragen zu interessanten und relevanten Informationen stellt. Außerdem sind Videoimpulse sinnvoll, die eingespielt werden, wenn die Lehrkräfte bestimmte Informationen falsch oder unspezifisch wiedergeben. Mit einer steigenden Zahl an Videoimpulsen wird zwangsläufig eine technische Weiterentwicklung der Anwendung notwendig, sodass die Instruktionssysteme den Ablauf der Anwendung während der Ausführung dynamisch beeinflussen können. Die Umsetzung wäre über ein sogenanntes *Instructor Interface* realisierbar, das den Begleitpersonen eine gezielte Auswahl passender Videoimpulse in Abhängigkeit von der Performanz der Teilnehmenden ermöglicht. Darüber hinaus ist in der Vorbereitung des VR-Elterngesprächs eine ausführliche und intensive Auseinandersetzung mit der Ausgangssituation sicherzustellen. Um eine bessere Passung zur Situation von Lehramtsstudierenden zu gewährleisten, wäre alternativ auch eine Überarbeitung der Ausgangssituation denkbar.

Darüber hinaus konnte im Zuge der allgemeinen Einschätzung des Kindes beobachtet werden, dass es vielen Nutzer:innen in der Ausgangssituation an Indizien oder Hinweisen fehlte, die Aufschluss darüber geben, warum das Kind die Hausaufgaben nicht macht, um hierzu im Gespräch mehr sagen zu können. Diesbezüglich ist für die Weiterentwicklung zu erörtern, durch welche Informationen die Situationsbeschreibung erweitert werden könnte und wie Nutzer:innen in der Simulation Zugriff auf weitere Informationen erhalten können. Zudem ist festzuhalten, dass der aktuelle VR-Videoimpuls des Elternteils zur Ursacheneinschätzung zum einen zu allgemein gehalten ist und zum anderen nicht zum Großteil der Reaktionen der Nutzer:innen passt. Diese ließen sich die fehlende Passung während der Simulation kaum anmerken, gaben aber in der Nachbesprechung (vgl. 6.1) eine Rückmeldung über einen teilweise nicht ganz authentischen Gesprächsverlauf. Endeten die Nutzer:innen in ihren Äußerungen mit einer direkten Nachfrage, ob beispielsweise eine Idee besteht, warum das Kind keine Hausaufgaben macht, führte dies zu einem Abbruch der Simulation, weil der nachfolgende Videoimpuls in keiner Weise dazu passte. In einem authentischen Gespräch würde der Elternteil an dieser Stelle der Simulation in einen

vertiefenden Dialog mit den Nutzer:innen gehen. Dies gilt es, bei der Weiterentwicklung des Prototyps zu berücksichtigen.

7 Fazit und Ausblick

Durch die Entwicklung und Erprobung eines Prototyps zum Führen von VR-Elterngesprächen an der Leuphana Universität Lüneburg können Lehr- und Umsetzungspotenziale von VR in der universitären Hochschulbildung erforscht und erfasst werden. Die durchgeführte Machbarkeitsstudie zeigte Potenziale, aber auch Entwicklungsbedarfe auf. Positiv hervorgehoben wurden von den Nutzer:innen der innovative technologische Ansatz, das authentische Setting und Gefühl eines echten Elterngesprächs und die gute technische Nutzer:innenerfahrung. Weiteren Entwicklungsbedarf sehen die Nutzer:innen und Entwickler:innen nun in einer Überarbeitung, Ausdifferenzierung und Erweiterung des zugrunde liegenden Gesprächsverlaufs, um narrative Brüche im Gespräch zukünftig zu vermeiden und gleichzeitig passendere Antworten des Elternteils auf die Äußerungen der Lehrkraft anzubieten. Hiermit sollen komplexere und individuellere Gesprächsverläufe ermöglicht werden. Hierfür muss die Anwendung um eine technische Lösung erweitert werden, die verschiedene Gesprächsverläufe des VR-Trainings erlaubt. Deshalb wird an der Implementierung eines Instructor-Interface gearbeitet, mit dem auch unerfahrene Personen das VR-Training bedienen können und somit die Skalierbarkeit dieser Anwendung steigt.

Darüber hinaus sind zukünftig verschiedene Schwierigkeitsgrade in Form von weiteren Gesprächsszenarien denkbar, um Proband:innen mit unterschiedlichen Vorkenntnissen eine individuelle Lernerfahrung und Förderung zu ermöglichen. Angestrebt ist unter anderem die Entwicklung eines Gesprächsszenarios, bei dem die Eltern die Lehrkraft mit Vorwürfen konfrontieren (Konflikt- bzw. Beschwerdegespräch; vgl. Gartmeier 2018).

Forschungsseitig steht vor allem die Evaluation des Prototyps mit der Messung des Kompetenzzuwachses im Vordergrund. Hier soll ein geeigneter Fragebogen in Anlehnung an das Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL; vgl. Makransky/Petersen 2021) sowie an das Münchener Modell zur Gesprächsführungskompetenz in Lehrer-Eltern-Gesprächssituationen (MMG-E; vgl. Gartmeier 2018) erstellt werden, mit dem der Übungseffekt des VR-Trainings in verschiedenen Dimensionen erfasst werden kann.

Wie diese Machbarkeitsstudie gezeigt hat, verfügen VR-Anwendungen für Elterngespräche über große Potenziale und werden darüber hinaus von den Studierenden stark nachgefragt. In Lehrveranstaltungen könnten beispielsweise verschiedene Herangehensweisen und Lösungsvorschläge von Studierenden, die das VR-Training durchlaufen haben, in einem Peer-Feedbackprozess reflektiert und

diskutiert werden. Zudem könnte die VR-Anwendung gezielt in Workshops und Seminaren zu Themen wie Gesprächsstrategie, Rhetorik oder Konfliktbewältigung zum Einsatz kommen. Eine mediale Einbettung von VR in die universitäre Lehre sollte mit Blick auf die Kompetenzen zum Führen von Elterngesprächen weiterverfolgt, aber perspektivisch auch auf andere Themenfelder ausgedehnt werden. Die Erkenntnisse zu Herausforderungen und Lösungsansätzen können direkt auf andere videobasierte VR-Anwendungen übertragen werden, um somit zu einer besseren Theorie-Praxis-Verzahnung und damit adäquaten Vorbereitung angehender Lehrkräfte für künftige berufliche Anforderungen schulischer Praxis beizutragen.

Literatur

- Aich, Gernot (2011): Professionalisierung von Lehrenden im Eltern-Lehrer-Gespräch. Entwicklung und Evaluation eines Trainingsprogramms. Hohengehren: Schneider-Verlag.
- Aich, Gernot/Kuboth, Christina/Gartmeier, Martin/Sauer, Daniela (Hrsg.) (2017): Kommunikation und Kooperation mit Eltern. Weinheim: Beltz.
- Anders, Florentine (2021): Elternarbeit ist eine der größten Herausforderungen. www.deutscheschulportal.de/schulkultur/elternarbeit-ist-eine-der-groessten-herausforderungen/ (Abfrage: 22.06.2022).
- Baumert, Jürgen/Kunter, Mareike (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9, S. 479–520.
- Bennewitz, Hedda/Wegner, Lars (2015): „da hast du dich irgendwie gar nicht gemeldet“. Die Aushandlung von Verantwortungsübernahme in Elternsprechtagsgesprächen. In: Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation 35, H. 1, S. 86–105.
- Billingsley, Glenna/Smith, Scott/Smith, Shauna/Meritt, Julia (2019): A Systematic Literature Review of Using Immersive Virtual Reality Technology in Teacher Education. In: Journal of Interactive Learning Research 30, H. 1, S. 65–90.
- Bruder, Simone/Hertel, Silke/Schmitz, Bernhard (2014): Lehrer als Berater. In: Terhart, Ewald/Bennewitz, Hedda/Rothland, Martin (Hrsg.): Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf. Münster: Waxmann, S. 718–730.
- Buttussi, Fabio/Chittaro, Luca (2017): Effects of different types of virtual reality display on presence and learning in a safety training scenario. In: IEEE transactions on visualization and computer graphics 24, H. 2, S. 1063–1076.
- Checa, David/Bustillo, Andres (2020): A review of immersive virtual reality serious games to enhance learning and training. In: Multimedia Tools and Applications 79, H. 9, S. 5501–5527.
- Dilling, Frederik/Sommer, Julian (2022): Virtual reality in mathematics education: Design of an application for multiview projections. In: Proceedings of the 15th international conference on technology in mathematics teaching (ICTMT 15), 263. Aarhus: Danish School of Education, Aarhus University.
- Ehmke, Timo/Reusser, Kurt/Fischer-Schöneborn, Sandra (2022): Theorie-Praxis-Verzahnung als konstituierendes Element des ZZL-Netzwerks. In: Ehmke, Timo/Fischer-Schöneborn, Sandra/Reusser, Kurt/Leiss, Dominik/Schmidt, Torben/Weinhold, Swantje (Hrsg.): Innovationen in Theorie-Praxis-Netzwerken – Beiträge zur Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 12–35.
- Gartmeier, Martin/Bauer, Johannes/Noll, Anne/Prenzel, Manfred (2012): Welchen Problemen begegnen Lehrkräfte beim Führen von Elterngesprächen? In: Die deutsche Schule 104, H. 4, S. 374–382.
- Gartmeier, Martin (2018): Gespräche zwischen Lehrpersonen und Eltern: Herausforderungen und Strategien der Förderung kommunikativer Kompetenz. Wiesbaden: Springer VS.
- Graham-Clay, Susan (2005): Communicating with parents: Strategies for teachers. In: School Community Journal 15, H. 1, S. 117–129.

- Hauser, Stefan/Mundwiler, Vera (2015): Schulische Elterngespräche – Einführende Anmerkungen. In: Hauser, Stefan/Mundwiler, Vera (Hrsg.): Sprachliche Interaktion in schulischen Elterngesprächen. Bern: hep Verlag, S. 9–17.
- Hellriegel, Jan/Čubela, Dino (2018): Das Potenzial von Virtual Reality für den schulischen Unterricht – Eine konstruktivistische Sicht. In: MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, S. 58–80.
- Hertel, Silke (2009): Beratungskompetenz von Lehrern. Kompetenzdiagnostik, Kompetenzförderung, Kompetenzmodellierung. Münster: Waxmann.
- Howard, Matt C. A meta-analysis and systematic literature review of virtual reality rehabilitation programs. In: Computers in Human Behavior, 70, S. 317–327.
- Howard, Matt C./Gutworth, Melissa B. (2020): A meta-analysis of virtual reality training programs for social skill development. In: Computers & Education 144, H. 4, 103707.
- Huang, Yizhen/Richter, Eric/Kleickmann, Thilo/Richter, Dirk (2023): Virtual Reality in Teacher Education from 2010 to 2020: A Review of Program Implementation, Intended Outcomes, and Effectiveness Measures. In: Scheiter, Katharina/Gogolin, Ingrid (Hrsg.): *Bildung für eine digitale Zukunft. Edition ZfE, Vol. 15*. Wiesbaden: Springer VS.
- Huang, Yizhen/Richter, Eric/Kleickmann, Thilo/Wiepke, Axel/Richter, Dirk (2021): Classroom complexity affects student teachers' behavior in a VR classroom. In: Computers & Education 163, 104100.
- Kuckartz, Udo (2012): Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim: Beltz Juventa.
- KMK = Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2019): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Berlin und Bonn: KMK.
- Loschelder, David D./Friese, Malte/Schaerer, Michael/Galinsky, Adam D. (2016): The too-much-precision effect: When and why precise anchors backfire with experts. In: Psychological science 27, H. 12, S. 1573–1587.
- Maclure, Maggie/Walker, Barbara M. (2000): Disenchanted Evenings: The social organization of talk in parent-teacher consultations in UK secondary schools. In: British Journal of Sociology of Education 21, H. 1, S. 5–25.
- Makransky, Guido/Petersen, Gustav B. (2021): The cognitive affective model of immersive learning (CAMIL): A theoretical research-based model of learning in immersive virtual reality. In: Educational Psychology Review 33, H. 3, S. 937–958.
- Mikropoulos, Tassos. A./Natsis, Antonis (2011): Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). In: Computers & Education 56, 3, S. 769–780.
- Morgan, Jessica. R./Price, Matthew/Schmertz, Stefan K./Johnson, Suzanne B./Masuda, Akihiko/Calamaras, Martha/Anderson, Page L. (2014): Cognitive processes as mediators of the relation between mindfulness and change in social anxiety symptoms following cognitive behavioral treatment. In: Anxiety, Stress, & Coping 27, H. 3, S. 288–302.
- Niedermeier, Sandra/Müller-Kreiner, Claudia (2019): VR/AR in der Lehre!? Eine Übersichtsstudie zu Zukunftsvisionen des digitalen Lernens aus der Sicht von Studierenden. doi: 10.25656/01:18048
- Nissim, Yonit/Weissblueth, Eyal (2017): Virtual reality (VR) as a source for self-efficacy in teacher training. In: International Education Studies 10, H. 8, S. 52–59.
- Porsch, Raphaela/Gollub, Patrick (2021): Potenziale von Langzeitpraktika im Lehramtsstudium–Ein systematisches Review. In: Lehrerbildung auf dem Prüfstand 14, H. 2, S. 241–269.
- Radianti, Jazier/Majchrzak, Tim. A./Fromm, Jennifer/Wohlgenannt, Isabell (2020): A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. In: Computers & Education 147, 103778.
- Roggenkamp, Alexander/Rother, Torsten/Schneider, Jost (2014): Schwierige Elterngespräche erfolgreich meistern. Das Praxisbuch – Profi-Tipps und Materialien aus der Lehrerfortbildung. Augsburg: Auer.
- Saavedra, Anna. R./Opfer, V.Darleen (2012): Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. In: Phi Delta Kappan 94, H. 2, S. 8–13.
- Sauer, Daniela (2015): Wie beraten Lehrkräfte Eltern? Eine qualitativ-rekonstruktive Studie zur Beratungsaufgabe von Lehrkräften. Opladen: Budrich.
- Schönwälder, Hans-Georg/Berndt, Jörg/Ströver, Frauke/Tiesler, Gerhart (2003): Belastung und Beanspruchung von Lehrerinnen und Lehrern. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

- Scott, Cynthia. L. (2015): The Futures of Learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century? In: Education Research and Foresight, S. 1–21.
- Seidel, Tina/Blomberg, Geraldine/Stürmer, Kathleen (2010): „Observer“ – Validierung eines video-basierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. In: Zeitschrift für Pädagogik 56, S. 296–306.
- Shadiev, Rustam/Yang, Liuxin/Huang, Yueh M. (2021): A review of research on 360-degree video and its applications to education. Journal of Research on Technology in Education 54, H. 6, S. 1–16.
- Tsang, Mayie M./Man, David W. (2013): A virtually reality-based vocational training system (VRVTS) for people with schizophrenia in vocational rehabilitation. In: Schizophrenia Research 144, H. 1, S. 51–62.
- Wegner, Lars (2016): Lehrkraft-Eltern-Interaktionen am Elternsprechtag. Berlin: Walter de Gruyter.

III Digitales Lehren und Lernen in Niedersachsen

12. Interessenentwicklung und selbst wahrgenommene ICT-Kompetenz durch den Einsatz von Tablets im Unterricht: Ergebnisse einer Evaluationsstudie zur Einführung von Tablets in der Jahrgangsstufe acht an einem Gymnasium

Luzie Semmler, Marcus Friedrich und Barbara Thies

Zusammenfassung

In Schulen werden immer öfter Tablets eingesetzt. Dieser Einsatz bietet Möglichkeiten, die Lernmotivation sowie die Lernleistungen der Schüler:innen und die Kompetenzen im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) zu fördern. Internationale Studien belegen, dass der Einsatz von Tablets im Unterricht dann Lernleistung und Motivation positiv beeinflusst, wenn die Tablets nicht einfach bestehende Werkzeuge ersetzen, sondern mit neuen Lehr- und Lernmethoden einhergehen und erweiterte Lernumgebungen bieten. Es mangelt aber insbesondere in Deutschland an Evaluationsstudien zum Einsatz von Tablets im Unterricht. Der vorliegende Beitrag geht vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstands zur Entwicklung von Interesse und zum digital-gestützten Unterricht der Frage nach, wie sich der Einsatz von Tablets auf die wahrgenommene ICT-Kompetenz, die Autonomie in Bezug auf ICT sowie das Interesse an ICT, an Lesen, an Mathematik und an Naturwissenschaften auswirkt. Dazu wurde die Entwicklung dieser Variablen in einer fragebogenbasierten Pretest-Posttest-Studie mit Kontrollgruppendesign von 59 Schüler:innen einer Versuchsschule (Einführung von Tablets) und 83 Schüler:innen einer Kontrollschule (ohne die Verwendung von Tablets) miteinander verglichen. Es zeigte sich ein positiver Effekt auf das Interesse an Naturwissenschaften, nicht aber auf die anderen Kriterien. Die Ergebnisse unterliegen insbesondere aufgrund der vermehrten Durchführung digital-gestützten Distanzunterrichts während der Covid-19-Pandemie einigen Einschränkungen. Dennoch kann die Untersuchung als Vorlage für Folgestudien zum Einsatz von Tablets im Unterricht dienen.

Schlüsselwörter: Digitalisierung, digitale Medien, Tableteinsatz im Unterricht, Entwicklung von Interesse

Development of interest and self-perceived ICT competence by using tablets in the classroom: Results of an evaluation study on the introduction of tablets in grade eighth at a Gymnasium

Abstract

Tablet computers (tablets) are being used more and more in schools. The use of tablets offers opportunities to enhance students' motivation and performance in learning and, in particular, their skills in using Information and Communication Technologies (ICT). International studies show that the use of tablets in the classroom has a positive impact on learning performance and motivation, especially when the tablets do not simply replace existing tools, but are accompanied by new teaching and learning methods and offer enhanced learning environments. However, there is a lack of evaluation studies on the use of tablets in the classroom, especially in Germany. Against the background of the current state of research on the development of interest and digitally supported instruction, this paper explores the question of how the use of tablets affects perceived ICT competence, autonomy with respect to ICT, and interest in ICT, reading, mathematics, and science. For this purpose, the development of these variables was compared in a control group design with pre- and post-testing of 59 students of an experimental school (introduction of tablets) and 83 students of a control school (without the use of tablets). There was a positive effect on interest in science, but not on the other criteria. The results are subject to limitations, due to the increased implementation of digitally-enhanced distance learning during the Covid 19 pandemic. Nevertheless, the study can serve as a template for follow-up studies on the use of tablets in the classroom.

Keywords: digitization, digital media, tablet use in class, development of interest

1 Einleitung

Tabletcomputer (Tablets) werden seit ihrer Markteinführung im Jahr 2010 vermehrt in der Schule eingesetzt. Dieser Einsatz bietet zum einen Gelegenheiten, die Kompetenzen der Schüler:innen im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) zu entwickeln und die Jugendlichen so zu einer aktiven und reflektierten Teilhabe an der zunehmend digitalisierten Gesellschaft zu befähigen (vgl. KMK 2017). Zum anderen sollen durch die didaktischen Möglichkeiten, die die Tablets eröffnen, die Lernleistungen und die Lernmotivation der Schüler:innen gefördert werden (vgl. Schaumburg/Prasse 2019). Die verstärkte Integration von Tablets in den Unterricht hängt nicht nur mit der Popularität des Mediums zusammen, sondern lässt sich auch auf dessen Ausstattungsmerkmale zurückführen. Tablets zeichnen sich durch ein geringes Gewicht, eine hohe Leistung, ein effizientes Energiemanagement und eine einfache und intuitive Handhabung aus; zudem können sie mobil, orts- und zeitunabhängig sowie flexibel genutzt werden (vgl. Aufenanger 2020; Welling 2017). Durch Kameras, Mikrofone und verschiedene Sensoren werden sie zu Multifunktionsgeräten, die in Verbindung mit den entsprechenden Anwendungen neue Gestaltungsoptionen für Lernkontexte verfügbar machen. Lernförderliche Auswirkungen des unterrichtlichen Einsatzes von Tablets sind dann zu erwarten, wenn dieser didaktisch und pädagogisch an die Inhalte angepasst wird (vgl. Schaumburg/Prasse 2019). Vor allem in den letzten Jahren stieg die Zahl der Publikationen zu fachdidaktischen Studien, auch zu den Effekten des Tableteinsatzes an deutschen Schulen (vgl. Fütterer et al. 2022; Jastrow et al. 2022; Mayrberger/Galley 2020). Dennoch besteht noch immer ein Bedarf an Studien, die Effekte des Tableteinsatzes über einen längeren Zeitraum, mit größeren Stichproben und unter Einbezug von Kontrollgruppen untersuchen (vgl. Fütterer et al. 2022). Hier setzt die im vorliegenden Beitrag vorgestellte Studie zur Evaluation des Einsatzes von Tablets in der Sekundarstufe I an einem Gymnasium an, die im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts „Digitale Kompetenzen für die Lehrkräftebildung an der TU Braunschweig (DiBS)“ durchgeführt wurde. Untersucht wurden dabei die Effekte des Tableteinsatzes im Unterricht eines achten Jahrgangs auf zentrale motivationale Variablen in Bezug auf das Lesen, Mathematik, Naturwissenschaften sowie auf ICT. Die Ergebnisse werden in diesem Beitrag präsentiert und vor dem nachfolgend beschriebenen theoretischen Hintergrund kritisch diskutiert.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Digitale Kompetenzen von Schüler:innen und Lehrkräften in Deutschland

Die fortschreitende Digitalisierung in allen Lebensbereichen führt zu einem Wandel beruflicher und bildungspolitischer Anforderungen. Digitale Medien eröffnen neue Möglichkeiten der gesellschaftlichen Teilhabe, z. B. durch veränderte Kommunikationsabläufe. Obwohl die derzeitige Generation von Schüler:innen mit der Digitalisierung und mobilen Geräten aufwächst, kann nicht vorausgesetzt werden, dass sie diese angemessen und verantwortungsvoll verwenden können (vgl. Tamim et al. 2015). Es ist Aufgabe der Schule, Kinder und Jugendliche auf die Bedingungen der digitalisierten Welt vorzubereiten (vgl. KMK 2017).

Die zunehmende Digitalisierung in den Schulen stellt eine Herausforderung dar, „weil sowohl die bisher praktizierten Lehr- und Lernformen sowie die Struktur von Lernumgebungen überdacht und neu gestaltet als auch die Bildungsziele kritisch überprüft und erweitert werden müssen [...], aber auch, weil dafür infrastrukturelle, rechtliche und personelle Rahmenbedingungen zu schaffen sind“ (KMK 2017, S. 8). Vor allem in Deutschland muss an den Schulen eine mediale Infrastruktur eingerichtet und etabliert werden (vgl. Aufenanger 2017).

Die dazu erforderlichen digitalen Kompetenzen der Lernenden und der Lehrkräfte werden auf europäischer Ebene u. a. im Rahmenplan „DigCompEdu“ (vgl. Redecker/Punie 2017) und auf deutscher Ebene durch die Kultusministerkonferenz (vgl. KMK 2017) beschrieben. Dabei sind vor allem ICT-Kompetenzen von Bedeutung, die die Grundlage für die Nutzung digitaler Medien bilden. Der vorliegende Beitrag folgt der Definition „computerbezogener Kompetenzen“ von Drossel und Eickelmann (2020). Sie fassen darunter sowohl technologische (deklaratives und prozedurales Funktionswissen zu technischen Grundlagen und Programmanwendungen) als auch informationsbezogene (Ermittlung, kritische Auswahl und effektive Nutzung von Informationen mithilfe digitaler Medien) Kenntnisse und Fähigkeiten zusammen. Als zentrale Bereiche können hierbei Kommunikation, (kreative) Problemlösung, kompetentes und verantwortungsbewusstes Handeln, kritisches Denken und Kollaboration herausgestellt werden (vgl. KMK 2021).

Studien zeigen, dass diese Kompetenzen im internationalen Vergleich bei deutschen Lehrkräften und Lernenden unzureichend ausgebildet sind. Dementsprechend wurde in der ICIL-Studie herausgestellt, dass ein Drittel der befragten Schüler:innen nur über rudimentäre computer- und informationsbezogene Kompetenzen verfügt und der eigenständige und reflektierte Umgang mit digitalen Medien nur selten erreicht wurde (vgl. Eickelmann et al. 2019). Durch Aus- und Fortbildung fühlen sich deutsche Lehrkräfte unzureichend auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorbereitet (vgl. Fütterer et al. 2022; Jastrow et al. 2022).

2.2 Potenziale und Gelingensbedingungen des Einsatzes von Tablets im Unterricht

Digitale Medien haben großes Potenzial, den Unterricht für Schüler:innen interessanter und motivierender zu gestalten, Inhalte verständlicher darzustellen und auf die individuellen Bedürfnisse anzupassen (vgl. Schaumburg/Prasse 2019). Tablets bieten die Möglichkeit, multimediale Lernumgebungen zu entwickeln, die eine erhöhte Interaktivität bieten, Vernetzungen vereinfachen und Kompetenzständen der Schüler:innen einfacher angepasst werden können (vgl. Aufenanger 2017; KMK 2017; Schaumburg/Prasse 2019). Sie können individuelles Lernen durch unterschiedliche Lernwege, Lerngeschwindigkeiten, Differenzierungen und (unmittelbare) Rückmeldungen ermöglichen. Weiterhin können durch die neuen digitalen Lernumgebungen kollaboratives Arbeiten, die gemeinsame Entwicklung und Reflexion von Lernprozessen und -ergebnissen und selbstständiges sowie eigenverantwortliches Lernen gefördert werden (vgl. KMK 2017; KMK 2021; Mayrberger/Galley 2020).

Durch anschauliche und multimediale Anwendungen können Unterrichtsgegenstände erfahrbarer, greifbarer und lebensnaher dargestellt werden. Dadurch wiederum kann eine multiperspektivische und kritisch-reflexive Sichtweise in den Unterricht eingebracht werden (vgl. KMK 2021). Tablets bieten u. a. neue Methoden, um Lernen „sichtbar zu machen“, indem Schüler:innen z. B. den Bildschirm mitfilmen und ihr Vorgehen beim Bearbeiten einer Aufgabe kommentieren. Dadurch können die Tiefenverarbeitung und das Verstehen gefördert werden (vgl. Hattie 2013).

Die beschriebenen Potenziale können sich allerdings nur entfalten, wenn digitale Medien nicht als bloßer Ersatz für analoge Materialien dienen, sondern diese durch neue Aufgabenformate und Repräsentationsebenen der Inhalte sinnvoll ergänzen. Durch multimediales, interaktives Lernen können Lernende in der Entwicklung von Modellvorstellungen unterstützt und aktives Lernen kann gefördert werden (vgl. Fütterer et al. 2022; Mayer 2014). Mit Blick auf die Unterrichtsrealität in Deutschland werden diese Potenziale allerdings nur selten ausgeschöpft. Der Unterricht mit Tablets ist noch immer geprägt von frontalen, lehrerzentrierten Phasen, der Ersetzung von analogen durch digitale Materialien sowie der überwiegenden Nutzung für Recherchearbeiten (vgl. Fütterer et al. 2022; Heinz 2018). Digitale Lernumgebungen bedürfen jedoch einer Neuausrichtung bisheriger Unterrichtskonzepte und Lehrmethoden sowie einer gewissen Eingewöhnungszeit (vgl. Aufenanger 2020).

Positive Effekte können dann beobachtet werden, wenn die Nutzung mobiler Geräte mit innovativen, schüler:innenzentrierten Lehr- und Lernmethoden wie forschendem Lernen oder Blended Learning einhergeht und die Schüler:innen bereits mit der Technik durch eine längere Nutzungsdauer vertraut sind (vgl. Sung/Chang/Liu 2016; Tamim et al. 2015). Eine erfolgreiche Integration von

Tablets ist daher in hohem Maße von der Lehrkraft abhängig (vgl. Fütterer et al. 2022). Eine positive Einstellung wird z. B. als Prädiktor für die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien angesehen (vgl. Eickelmann et al. 2019). Allerdings stehen deutsche Lehrkräfte im internationalen Vergleich der Nutzung von digitalen Medien im Unterricht eher skeptisch gegenüber (vgl. ebd.). Bedenken wurden u. a. hinsichtlich der Störung des Unterrichts geäußert, der Ablenkung der Lernenden sowie der Verschlechterung schulischer Leistungen, insbesondere von Rechen- und Schreibfertigkeiten (vgl. Eickelmann et al. 2019; Fraillon et al. 2020). Laut Schaumburg und Prasse (2019) ergeben sich die Vorbehalte häufig aus einer ungenügenden Passung zwischen der Unterrichtsgestaltung und dem Einsatz digitaler Medien im Unterricht. In Studien konnte das Ablenkungspotenzial von Tablets zwar bestätigt werden, allerdings konnten die Schüler:innen dieses auf technische Probleme, unzureichende Fähigkeiten bei der Handhabung der Geräte sowie unangemessene Unterrichtsgestaltungen zurückführen (vgl. Heinz 2018; Mayrberger/Galley 2020). Dies verdeutlicht umso mehr die Bedeutung der Lehrkräfte, aber auch der Thematisierung möglicher Störungen im Unterricht, um diese zu vermeiden und einen reflektierten Medienumgang zu fördern. Bislang fehlen in Deutschland Studien zum Einfluss von Tablets im Unterricht auf die Lernleistung und auf motivationale Variablen wie das Interesse, das im vorliegenden Beitrag im Fokus steht.

2.3 Förderung der Interessenentwicklung durch den Einsatz von Tablets

Interesse bezeichnet einerseits einen psychischen Zustand von Personen, die sich mit einem bestimmten Gegenstand auseinandersetzen, andererseits eine motivationale Variable, genauer gesagt eine relativ überdauernde Person-Gegenstands-Relation, die durch positive Emotionen und eine Wertschätzung des Gegenstandes durch die Person gekennzeichnet ist (vgl. Renninger/Hidi 2016). Der Gegenstand kann dabei ein konkretes Objekt, ein Ereignis, eine Tätigkeit, eine Person, ein Thema oder eine Idee sein. Renninger und Hidi (2016) unterscheiden in ihrem Modell vier Phasen der Interessenentwicklung: situativ ausgelöstes Interesse, fortgesetztes situatives Interesse, aufkommendes individuelles Interesse und entwickeltes individuelles Interesse. Interesse entsteht vor allem dann, wenn die psychologischen Grundbedürfnisse nach Kompetenzerleben, Wahlfreiheit und sozialer Eingebundenheit befriedigt sind und die Lernenden einen persönlichen Bezug zum Gegenstand des Interesses herstellen können (vgl. Schiefele 2014). Alle Formen von Interesse führen zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Gegenstand, einem tieferen Verstehen, einer besseren Erinnerung sowie einem vermehrten Einsatz von Tiefenverarbeitungsstrategien. Interesse ist daher ein wünschenswertes Merkmal bzw. Ergebnis des Lernens.

Tablets bieten eine Reihe von Möglichkeiten, um die Entwicklung von Interesse zu fördern: Die Auswahl von Aufgaben passender Schwierigkeit und das Angebot passender Hilfestellungen wirken sich positiv auf das Kompetenzerleben aus (vgl. Keller 1999). Der angemessene Einsatz von audiovisuellem Lernmaterial unterstützt das Verstehen (vgl. Mayer 2014) und damit das Kompetenzerleben und den persönlichen Bezug (vgl. Keller 1999; Schiefele 2014). Dies kann ebenfalls durch neue Aufgabenformate, die den Lernprozess sichtbar machen, erreicht werden (vgl. Hattie 2013; Keller 1999). Angemessen angeleitetes, selbstständiges und kollaboratives Arbeiten fördert die Wahlfreiheit, das Verstehen, die soziale Eingebundenheit und das Kompetenzerleben (vgl. Keller 1999).

2.4 Studien zur Wirksamkeit des Tableteinsatzes im Unterricht

Die Studienergebnisse zur Effektivität mobiler digitaler Medien sind vielfältig, jedoch uneinheitlich und teilweise widersprüchlich. Das liegt u. a. an den unterschiedlichen Rahmenbedingungen und den gewählten Forschungsdesigns (vgl. Fütterer et al. 2022; Schaumburg/Prasse 2019). Die hier beschriebenen Ergebnisse beziehen sich daher überwiegend auf Meta-Analysen, bei denen über zahlreiche Studien hinweg die Ergebnisse miteinander verrechnet und so die Effektstärke bestimmter digitaler Anwendungsbereiche ermittelt wurden.

Mehrere Studien stellen positive Effekte des Einsatzes von Mobilgeräten im Unterricht auf die Lernleistung der Schüler:innen heraus (vgl. Aufenanger 2017; Aufenanger 2020; Hillmayr et al. 2020; Mayrberger/Galley 2020; Sung/Chang/Liu 2016; Tamim et al. 2015). Dabei bestätigen einige Studien die förderliche Rolle von Tablets auf fachliche Kompetenzen, z. B. in den Fächern Sport, Deutsch, Mathematik und Naturwissenschaften, sowie auf überfachliche Kompetenzen wie das Lösen von Aufgaben, Lesefähigkeiten oder Textverständnis (vgl. Aufenanger 2017; Fütterer et al. 2022; Heinz 2018; Hillmayr et al. 2020; Jastrow et al. 2022). Diese Ergebnisse müssen allerdings im Hinblick auf den allgemeinen und längerfristigen Einsatz von Tablets kritisch gesehen werden, da sich positive Effekte vor allem bei fachspezifischen Anwendungen oder neuartigen Methoden zeigten oder nur über kurze Zeiträume aufrechterhalten wurden (vgl. Fütterer et al. 2022; Jastrow et al. 2022). Gründe dafür sind vermutlich u. a. Novitätseffekte und die anfängliche Unterstützung bei der Gerätenutzung, die im Laufe der Zeit abnimmt (vgl. Fütterer et al. 2022; Sung/Chang/Liu 2016; Tamim et al. 2015). Bei länger andauernden Studien wurden teilweise geringere Effekte gemessen oder diese waren nicht mehr signifikant (vgl. Sung/Chang/Liu 2016). Fütterer und Kolleg:innen (2022) weisen in ihrer Langzeitstudie sogar negative Effekte des Tableteinsatzes auf die Leistungen in Mathematik und Deutsch nach. In anderen Studien konnten keine Effekte auf fachbezogene Kompetenzen in Englisch und

Mathematik sowie auf Leseleistungen festgestellt werden (vgl. Fütterer et al. 2022; Heinz 2018). Dies zeigt sich auch beim Vergleich der Ergebnisse der PISA- und TIMS-Studien (vgl. Fütterer et al. 2022; Welling 2017).

Darüber hinaus müssen die Forschungsdesigns der Studien kritisch betrachtet werden. Viele Ergebnisse zur Untersuchung von Leistungs- bzw. Kompetenzveränderungen beruhen auf Selbsteinschätzungen der Schüler:innen, Fremdeinschätzungen durch Lehrkräfte oder Eltern, Interviews oder Unterrichtsbeobachtungen (vgl. Aufenanger 2017). Welling (2017) weist darauf hin, dass fachliche Kompetenzen mit Bezug zur Anwendung digitaler Medien nur schwer messbar sind. So konnte Heinz (2018) keine Effekte des Tableteinsatzes auf die Lese-Präferenzen feststellen. Dies lässt vermuten, dass auch das Interesse am Lesen nicht gefördert wird. Ebenso zeigten sich keine Auswirkungen auf die Gründlichkeit beim Lesen. Zugleich gaben die Schüler:innen aber auch keine vermehrten Ablenkungen durch die Nutzung des Tablets an. Dies wird dadurch bestätigt, dass die Lesehäufigkeit von Kindern und Jugendlichen in den letzten Jahren relativ konstant geblieben ist (vgl. mpfs 2021, S. 22 ff.). In anderen Studien wurden dagegen negative Effekte auf die Gedächtnisleistung und das Lesen bei einem exzessiven Medienkonsum festgestellt (vgl. Schaumburg/Prasse 2019). Dabei wird häufig die Lese-Abwertungs-Hypothese als Erklärung herangezogen, die von einem negativen Effekt auf das Lesen und den Erwerb von Lesekompetenzen durch die Nutzung von digitalen Geräten ausgeht, da sich u. a. oberflächliche Leseverfahren verstärken (vgl. Schaumburg/Prasse 2019; Wampfler/Krommer 2019). Auf dieser Grundlage wird noch immer gegen eine Nutzung digitaler Medien in der Schule argumentiert (vgl. Schaumburg/Prasse 2019). Wampfler und Krommer (2019) plädieren hier für eine Unterscheidung zwischen digitalem und analogem Lesen, da eine interaktive, multimediale Umgebung andere kognitive Fähigkeiten und Voraussetzungen erfordere.

Hinsichtlich ICT- bzw. Medienkompetenzen zeigt sich ein ähnlich widersprüchliches Bild. In einigen Studien konnten positive Effekte der Tabletnutzung festgestellt werden (vgl. Aufenanger 2017). In den vergangenen ICIL-Studien wurde allerdings von einem negativen Zusammenhang zwischen der Nutzung digitaler Medien im Unterricht und den mittleren ICT-Kompetenzen berichtet, wobei sich diese Ergebnisse nur auf deutsche Schulen beziehen (vgl. Drossel/Eickelmann 2020; Eickelmann et al. 2019). In Ländern wie Dänemark, Finnland, Uruguay oder den USA ergab sich ein positiver Zusammenhang zugunsten der Lernenden, die regelmäßig mit digitalen Medien arbeiten (vgl. Eickelmann et al. 2019). Dies deutet auf eine problematische Situation hinsichtlich der Integration digitaler Medien in deutschen Schulen und eine unzureichende Qualität des diesbezüglichen Unterrichts hin.

Zahlreiche Studien belegen, dass der Einsatz digitaler Medien und insbesondere die Verwendung von Tablets die (fachbezogene) Motivation und das

Engagement, zu lernen und sich im Unterricht zu beteiligen, steigern (vgl. Criollo-C et al. 2021; Fütterer et al. 2022; Heinz 2018; Jastrow et al. 2022). Die Nutzung der Tablets im Unterricht führte auch zu einer höheren Motivation beim Lesen (vgl. Tamim et al. 2015) und einem verbesserten Erlebnis des Leseprozesses (vgl. Aufenanger 2017). Weiterhin wird davon berichtet, dass das Interesse für das jeweilige Fach, der Enthusiasmus und die Kreativität wachsen (vgl. Aufenanger 2017; Jastrow et al. 2022). Allerdings müssen auch diese Ergebnisse vor dem Hintergrund kurzer Erhebungszeiträume, fehlender Kontrollgruppen, auftretender Novitätseffekte sowie abnehmender Unterstützung bei der Bedienung relativiert werden (vgl. Fütterer et al. 2022; Sung/Chang/Liu 2016). Dementsprechend konnte in anderen Studien keine höhere Motivation durch den Tableteinsatz bei Lernenden festgestellt werden; bei längeren Erhebungszeiträumen wurden sogar negative Effekte auf das Engagement im Fach Mathematik und das Interesse im Fach Deutsch gemessen (vgl. Fütterer et al. 2022; Mayrberger/Galley 2020).

Abschließend muss insbesondere im Hinblick auf die Einschränkungen der Studienergebnisse und die Langzeiteffekte festgehalten werden, dass die unterrichtliche Integration von Tablets nicht automatisch mit einer Förderung digitaler oder fachbezogener Kompetenzen sowie motivationaler Faktoren bei den Lernenden einhergeht; diese ist zu einem großen Teil von der Lehrkraft, den gewählten Methoden, Anwendungen und Aufgabenformaten, der Unterstützung der Lernenden sowie der Ausstattung der Schulen abhängig (vgl. Fütterer et al. 2022; Heinz 2018; Hillmayr et al. 2020; Jastrow et al. 2022; Sung/Chang/Liu 2016).

3 Studie zur Evaluation der Einführung von Tablets in einer achten Jahrgangsstufe

Die zuvor beschriebenen Effekte der Nutzung von Tablets im Unterricht auf Lernleistungen sowie fachliche und motivationale Faktoren ergeben eine uneinheitliche Ausgangslage für die nachfolgend beschriebene Studie. Insbesondere die Ergebnisse der ICIL-Studie (vgl. Eickelmann et al. 2019) sowie weiterer Erhebungen in Deutschland lassen darauf schließen, dass sich der Einsatz digitaler Medien in deutschen Schulen auf die beschriebenen Variablen abweichend auswirken wird, da andere Voraussetzungen der Schulen und Lehrkräfte bestehen. In Deutschland mangelt es noch immer an Langzeitstudien mit Kontrollgruppensdesign zu den Effekten von Tablets im Unterricht (vgl. Aufenanger 2017; Fütterer et al. 2022). Die nachfolgend beschriebene Studie adressiert diese Forschungslücke und bezieht sich auf die Evaluation der Tabletnutzung in einem achten Jahrgang eines Gymnasiums. Die Studie wurde im Auftrag der Schule durchgeführt, die Tablets in die Klassen eingeführt hat.

3.1 Forschungsfrage und Hypothesen

In der vorliegenden Studie wird untersucht, wie der Tableteinsatz im Unterricht motivationale Variablen in Bezug auf das Lesen, auf die Fächer Mathematik und Naturwissenschaften sowie auf Informations- und Kommunikationstechnologien beeinflusst. Im Mittelpunkt steht daher die Forschungsfrage, inwiefern sich die Integration und der Einsatz von Tablets im Unterricht auf das Interesse am Lesen, an den Fächern Mathematik und Naturwissenschaften und an ICT sowie auf die ICT-Kompetenz auswirken. Vor dem Hintergrund des dargestellten Forschungsstands und unter der Voraussetzung, dass der Tableteinsatz mit einer veränderten fachlichen und methodischen Ausrichtung einhergeht, stehen dabei folgende Hypothesen im Fokus der Erhebung:

Der Einsatz von Tablets im Unterricht hat einen positiven Einfluss auf ...

H1: die wahrgenommene ICT-Kompetenz,

H2: die Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT,

H3: das Interesse an ICT,

H4: das Interesse am Lesen,

H5: das Interesse an Mathematik und

H6: das Interesse an Naturwissenschaften.

3.2 Stichprobe

An der Studie beteiligten sich 173 Schüler:innen (82 weiblich, 67 männlich, 1 divers, 24 ohne Angabe) aus jeweils vier Klassen zweier niedersächsischer Gymnasien. Sie waren zu Beginn der Untersuchung in der achten Jahrgangsstufe und zwischen 12 und 15 Jahre alt ($AM = 13,49$, $SD = 0,59$). Von den 173 Schüler:innen nahmen 142 an beiden Messzeitpunkten teil.

3.3 Erhebungsdesign

Die Studie entsprach einem Kontrollgruppendesign mit nicht-gleichartiger Vergleichsgruppe sowie Vor- und Nachuntersuchung (vgl. Campbell/St Stanley 1970). Dabei wurden Schüler:innen eines Jahrgangs eines Gymnasiums, das systematisch Tablets in den Unterricht eingeführt hat, mit jenen einer zweiten Schule verglichen, die keine Tablets im Unterricht verwendeten. In der Versuchsgruppe haben die Tablets die Hefte, Taschenrechner und andere Hilfsmittel ersetzt (Treatmentgruppe). Mit den Tablets wurde auch der Unterricht verändert, indem mehr Inhalte durch Visualisierungen unterstützt und neue Aufgabenformate entwickelt wurden, bei denen die Schüler:innen z. B. den Bildschirm mitfilmen und ihr Vorgehen kommentieren sollten. Durch die Tablets konnten die

Lehrkräfte außerdem nachvollziehen, wer welche Aufgaben bereits bearbeitet hat und ggf. individuelle Hilfestellungen geben. Die Einführung der Tablets wurde durch Tutor:innen aus höheren Jahrgangsstufen und eigene Unterrichtsstunden zur Nutzung der Tablets unterstützt.

Die Teilnehmenden wurden an zwei Messzeitpunkten in Gruppen getestet. Die Schüler:innen generierten zu beiden Messzeitpunkten einen individuellen Code, mit dessen Hilfe die Datensätze zusammengeführt wurden. Die erste Erhebung fand im Februar/März 2020 statt und die zweite Erhebung im Oktober 2020. Es handelte sich um eine Paper-Pencil-Studie.

3.4 Erhebungsinstrumente

Die Schüler:innen wurden zunächst über die Freiwilligkeit der Teilnahme und den Datenschutz informiert, erhielten eine kurze Instruktion durch die Studien-Autor:innen und bearbeiteten anschließend Fragebögen. Dabei wurden das Interesse am Lesen, an Mathematik, den Naturwissenschaften und ICT sowie die wahrgenommene ICT-Kompetenz und die Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT erhoben.

Die Skalen wurden verschiedenen PISA-Studien entnommen. Das *Interesse am Lesen* sowie das *Interesse an Mathematik* wurden mit der Skala „Interesse (Lesen)“ bzw. „Interesse (Mathematik)“ von Kunter et al. (2002) erfasst (je 3 Items, Beispiel-Items: „Wenn ich lese, vergesse ich manchmal alles um mich herum“, „Mathematik ist mir persönlich wichtig“). Das *Interesse an Naturwissenschaften* wurde mit der Skala „JOYSCIE (Freude und Interesse an Naturwissenschaften)“ von Mang et al. (2019) erhoben (5 Items; Beispiel-Item: „Ich lese gerne etwas über Naturwissenschaften“). Zur Erfassung der Variablen *Interesse an ICT*, *wahrgenommene ICT-Kompetenz* sowie *Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT* wurden ebenfalls von Mang et al. (2019) die Skalen „Interesse an ICT“ (6 Items; Beispiel-Item: „Ich mag es, digitale Geräte zu nutzen“), „Persönlich wahrgenommene ICT-Kompetenz“ (5 Items; Beispiel-Item: „Wenn sich ein Problem mit einem digitalen Gerät ergibt, denke ich, dass ich es lösen kann“) und „Wahrgenommene Autonomie bei der Nutzung von ICT“ (5 Items; Beispiel-Item: „Wenn ich neue Software (Programme) brauche, installiere ich sie selbst“) verwendet.

3.5 Auswertung

Die Überprüfung der Hypothesen erfolgte mithilfe von zweifaktoriellen Varianzanalysen (vgl. Eid/Gollwitzer/Schmitt 2010) mit den Faktoren Messzeitpunkt

(Vortest/Nachtest) und Treatment/Schule (Tablets ja/nein). Als Effektstärke wurde das Maß d_{ppc2} von Morris (2008) berechnet, mit dem die Zuwächse in einer Treatment- mit denen in einer Kontrollgruppe verglichen werden. Darüber können signifikante Korrelationen zwischen den Zuwächsen in den Gruppen für alle erhobenen Variablen und dem Einsatz von Tablets herausgestellt werden. Für alle Hypothesentests wurde α auf 5 Prozent gesetzt. Dadurch konnten schwache bis mittlere Effekte von $d = 0,43$ mit einer Power von $1 - \beta = 0,80$ nachgewiesen werden.

3.6 Ergebnisse

Zunächst wurde die Skalengüte der eingesetzten Erhebungsinstrumente bestimmt, um festzustellen, ob einzelne Items eines Fragebogens zuverlässig dasselbe Merkmal erfassen. Tabelle 1 zeigt die Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD), Retest-Korrelationen (r_{tt}) und internen Konsistenzen (Ω) der Skalen. Mit Konsistenzen von McDonald's Ω zwischen 0,67 und 0,92 erwies sich die Reliabilität der Skalen als ausreichend bis hervorragend.

Tab. 1: Psychometrische Eigenschaften der Variablen, gepoolt zu beiden Messzeitpunkten

Variable	M (SD)	N	Ω	r_{tt}
Wahrgenommene ICT-Kompetenz ^a	1,99 (0,60)	301	0,80	0,72
Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT ^a	2,09 (0,60)	305	0,77	0,66
Interesse an ICT ^a	2,16 (0,45)	302	0,67	0,70
Interesse am Lesen ^b	1,61 (1,01)	313	0,86	0,73
Interesse an Mathematik ^b	1,17 (0,88)	294	0,88	0,75
Interesse an Naturwissenschaften ^a	1,60 (0,79)	295	0,92	0,65

Anmerkungen: theoretisches Minimum und Maximum der Skalen: ^a 0 = stimme überhaupt nicht zu bis 3 = stimme völlig zu; ^b 0 = trifft nicht zu bis 4 = trifft zu

Zur Einschätzung der Veränderung der Variablen zwischen beiden Messzeitpunkten sowie der Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe sind in Tabelle 2 die Mittelwerte und Standardabweichungen für alle Variablen, je nach Bedingung und Messzeitpunkt, dargestellt. Bereits im Pretest zeigten sich größere Unterschiede zwischen der Treatment- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der wahrgenommenen ICT-Kompetenz und des Interesses am Lesen. Hervorzuheben sind die teilweise negativen Tendenzen zwischen Pre- und Posttest beider Gruppen in Bezug auf das Interesse am Lesen, an Mathematik und an den Naturwissenschaften.

Tab. 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der Variablen nach Bedingung und Messzeitpunkt

Variable	Tablet-Schule		Kontroll-Schule	
	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂
	M (SD)	M (SD)	M (SD)	M (SD)
Wahrgenommene ICT-Kompetenz	2,07 (0,50)	2,22 (0,50)	1,82 (0,68)	1,96 (0,54)
Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT	2,15 (0,56)	2,21 (0,56)	1,98 (0,64)	2,14 (0,56)
Interesse an ICT	2,25 (0,40)	2,24 (0,45)	2,11 (0,50)	2,12 (0,46)
Interesse am Lesen	1,45 (0,98)	1,35 (1,01)	1,82 (1,02)	1,70 (0,99)
Interesse an Mathematik	1,19 (0,96)	1,19 (0,89)	1,24 (0,83)	1,05 (0,88)
Interesse an Naturwissenschaften	1,48 (0,84)	1,67 (0,76)	1,69 (0,81)	1,49 (0,80)

Um Zusammenhänge zwischen den Veränderungen der Variablen und des Tableteinsatzes zu untersuchen, wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Deren Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Die Werte in der Zeile „Schule“ beziehen sich auf Unterschiede, die unabhängig vom Messzeitpunkt zwischen den Schulen bestanden. Die Zeile „Zeitpunkt“ beschreibt, inwiefern sich die Werte für den Pre- und Posttest unterscheiden. Dabei zeigte sich – unabhängig von der Schule – ein signifikanter Zuwachs hinsichtlich der wahrgenommenen ICT-Kompetenz. Entscheidend für die Bewertung der jeweiligen Zuwächse in der Treatment- und der Kontrollgruppe in Abhängigkeit vom Einsatz der Tablets sind allerdings die Ergebnisse in der Zeile „Interaktion“, die beide Faktoren in der Berechnung berücksichtigen. Zu der wahrgenommenen ICT-Kompetenz, der Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT, dem Interesse an ICT, dem Interesse am Lesen und dem Interesse an Mathematik ergaben sich keine signifikant verschiedenen Zuwächse in der Treatment- und der Kontrollschule. Die Hypothesen H1 bis H5 werden damit nicht bestätigt. Beim Interesse an Naturwissenschaften zeigte sich in der Treatmentschule ein signifikant größerer Zuwachs als in der Kontrollschule. Hypothese H6 wird damit bestätigt.

Tab. 3: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalysen

Kriterium	Effekt	Ergebnis
Wahrg. ICT-Kompetenz	Schule	$F(1, 130) = 7,62, p = 0,01, \eta^2 = 0,06$
	Zeitpunkt	$F(1, 130) = 14,29, p < 0,001, \eta^2 = 0,10$
	Interaktion	$F(1, 130) = 0,00, p = 0,97, d = 0,01^a$
Wahlfreiheit im Hinblick auf ICT	Schule	$F(1, 132) = 1,50, p = 0,22, \eta^2 = 0,01$
	Zeitpunkt	$F(1, 132) = 6,61, p = 0,01, \eta^2 = 0,048$
	Interaktion	$F(1, 132) = 1,28, p = 0,26, d = -0,31^a$

Kriterium	Effekt	Ergebnis
Interesse an ICT	Schule	$F(1, 129) = 3,25, p = 0,07, \eta^2 = 0,03$
	Zeitpunkt	$F(1, 129) = 0,00, p > 0,99, \eta^2 = 0,00$
	Interaktion	$F(1, 129) = 0,23, p = 0,63, d = -0,13^a$
Interesse am Lesen	Schule	$F(1, 138) = 5,24, p = 0,02, \eta^2 = 0,04$
	Zeitpunkt	$F(1, 138) = 2,72, p = 0,10, \eta^2 = 0,02$
	Interaktion	$F(1, 138) = 0,02, p = 0,88, d = 0,04^a$
Interesse an Mathematik	Schule	$F(1, 124) = 0,10, p = 0,75, \eta^2 = 0,00$
	Zeitpunkt	$F(1, 124) = 3,14, p = 0,08, \eta^2 = 0,03$
	Interaktion	$F(1, 124) = 2,75, p = 0,10, d = 0,42^a$
Interesse an Naturwissenschaften	Schule	$F(1, 123) = 0,02, p = 0,90, \eta^2 = 0,00$
	Zeitpunkt	$F(1, 123) = 0,00, p = 0,99, \eta^2 = 0,00$
	Interaktion	$F(1, 123) = 10,79, p = 0,001, d = 0,94^a$

Anmerkungen: ^a Zum Vergleich der Zuwächse in der Tablet- und der Kontrollgruppe ist jeweils die Effektstärke d_{ppc2} (Morris 2008) angegeben.

4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

In der vorliegenden Evaluationsstudie wurden die Effekte der Tableteinführung in einer achten Jahrgangsstufe eines Gymnasiums im Hinblick auf motivationale Variablen mit Bezug zum Lesen, zur Mathematik, zu den Naturwissenschaften und zu ICT untersucht. Die Ergebnisse zeigen einen statistisch signifikanten, positiven Effekt auf das Interesse an Naturwissenschaften und keine Effekte auf das Interesse am Lesen, an Mathematik und an ICT sowie auf die wahrgenommene ICT-Kompetenz und die ICT-Wahlfreiheit. Die zuvor beschriebenen positiven Effekte des Tableteinsatzes auf das Interesse an Naturwissenschaften (vgl. Hillmayr et al. 2020) konnten hier repliziert werden. Sie deuten auf einen didaktisch und methodisch sinnvollen Einsatz des Tablets in diesem Unterricht hin. Die zuvor beschriebenen negativen Effekte insbesondere hinsichtlich der ICT-Kompetenzen (vgl. Drossel/Eickelmann 2020; Eickelmann et al. 2019) und der motivationalen Faktoren in Bezug auf Mathematik (vgl. Fütterer et al. 2022) und Lesen (vgl. Heinz 2018; Schaumburg/Prasse 2019) konnten mit den Ergebnissen dieser Studie nicht repliziert werden. Damit können auch die diesbezüglichen Ängste der Lehrkräfte nicht bestätigt werden (vgl. Fraillon et al. 2020; Schaumburg/Prasse 2019). Besonders hervorzuheben ist der positive Trend bei der wahrgenommenen ICT-Kompetenz in allen Klassen, denn dieser scheint durch die vermehrte Auseinandersetzung mit digitalen Medien zu entstehen und deutet an, dass die Tablets von den Lernenden für unterrichtliche Zwecke genutzt wurden.

Die Ergebnisse sprechen weiterhin dafür, dass die Nutzung digitaler Medien in der Schule nicht automatisch zu einer Steigerung motivationaler oder leistungsbezogener Faktoren führt (vgl. Drossel/Eickelmann 2020; Eickelmann et al. 2019; Fütterer et al. 2022; Heinz 2018; Jastrow et al. 2022). Aufgrund des Erhebungszeitraums, aber auch der vermehrten, pandemiebedingten Nutzung digitaler Medien können Novitätseffekte (vgl. Fütterer et al. 2022; Sung/Chang/Liu 2016; Tamim et al. 2015) größtenteils ausgeschlossen werden, sollten jedoch im naturwissenschaftlichen Distanzunterricht nicht außer Acht gelassen werden. Die positiven Effekte müssen also dahingehend kritisch gesehen werden. Mögliche Gründe für die geringen Veränderungen zwischen den beiden Messzeitpunkten und den Schulen sind vielfältig und sollen im Folgenden diskutiert werden. Obwohl eine möglichst ähnliche Vergleichsschule gesucht wurde, weisen die Treatment- und die Kontrollgruppe unterschiedliche Werte hinsichtlich des Interesses am Lesen und der wahrgenommenen ICT-Kompetenz im Pretest auf. In einer Folgestudie sollte darauf geachtet werden, dass die Rahmenbedingungen sich noch stärker annähern. Auch sollten das fachliche und das methodische Vorwissen, insbesondere in Bezug auf ICT und den Umgang mit digitalen Medien, berücksichtigt werden, um individuelle Wissensstände und Erfahrungen einbeziehen zu können. Weiterhin konnte durch den zum Zeitpunkt der Planung nicht vorhersehbaren, pandemiebedingten (digitalen) Distanzunterricht nicht verhindert werden, dass auch die Kontrollgruppe vermehrt mit digitalen Medien gearbeitet hat. Dadurch waren sich die Treatment- und die Kontrollgruppe schließlich ähnlicher, als bei der Planung der Studie angenommen.

Die Ergebnisse sind weiterhin im Hinblick auf die Erhebung über Selbsteinschätzungen kritisch zu sehen (vgl. Aufenanger 2017). Es ist denkbar, dass naive Theorien der Schüler:innen oder soziale Erwünschtheit einen Einfluss auf diese hatten. In weiteren Studien sollte daher der Einfluss auf Lese-, mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen berücksichtigt und mithilfe von Kompetenztests untersucht werden. Nach Schaumburg und Prasse (2019) sollten dabei auch Aufgaben, die die Entwicklung von Wissen erlauben und den Lernprozess einbeziehen, eingesetzt werden.

Aufgrund der Einschränkungen durch die Corona-Pandemie mussten ein geplanter dritter Messzeitpunkt, Unterrichtsbeobachtungen und vertiefende Studien entfallen. Bei dieser Untersuchung zur Lerneffektivität von Tablets im Unterricht handelt es sich daher im Prinzip um eine Medienvergleichsstudie. Die Aussagekraft der Ergebnisse ist dahingehend begrenzt, dass (komplexe) Interaktionen sowohl der Lernenden als auch der Lehrenden mit technischen, methodischen und inhaltlichen Aspekten nicht beachtet und in die Erhebung einbezogen werden konnten (vgl. Fütterer et al. 2022; Schaumburg/Prasse 2019). Zwar wurde durch die Lehrkräfte eine Veränderung der Lehr- und Lernmethoden kommuniziert, es wurde aber im Detail nicht berücksichtigt, welche Anwendungen genutzt wurden, wie das Tablet in die Unterrichtsgestaltung integriert und mit welchen

Unterrichtsmethoden es kombiniert wurde. Die Veränderung von Unterrichtskonzepten und -methoden sollte bei zukünftigen Erhebungen stärker beachtet werden (vgl. Sung/Chang/Liu 2016; Tamim et al. 2015). Dies gilt ebenso für die Hilfestellungen, die die Lernenden bei der Gerätenutzung erhielten (vgl. Hillmayr et al. 2020; Sung/Chang/Liu 2016). Die Einführung der Tablets wurde durch erfahrenere Schüler:innen höherer Jahrgänge sowie durch eine konkrete Thematisierung in den Unterrichtsstunden unterstützt. Inwiefern diese Hilfe mit positiven Effekten einherging und ob sie konsequent nach der Einführung beibehalten wurde, kann allerdings nicht nachvollzogen werden. Zudem können die digitalen Kompetenzen und Einstellungen aufseiten der Lehrkräfte einen Einfluss auf die erhobenen Variablen und die Tabletnutzung ausüben und sollten daher erhoben werden (vgl. Eickelmann et al. 2019; KMK 2017). Auch äußere Faktoren, wie z. B. ein Wechsel der Lehrkraft, können ebenso eine Rolle spielen und sollten berücksichtigt werden.

Um genauere Ergebnisse zu bekommen, sollte also eine differenziertere Betrachtung der Integration und Gestaltung einzelner Medienaspekte erfolgen (vgl. Schaumburg/Prasse 2019). Dies bezieht sich ebenfalls auf die untersuchten Bereiche, die detaillierter und methodisch breiter erforscht werden müssten, um Aussagen über konkrete Prozesse und Entwicklungen der Lernenden treffen zu können. Für ein umfassenderes Bild sollten quantitative und qualitative Erhebungsmethoden wie Interviews oder Unterrichtsbeobachtungen kombiniert werden. Durch die qualitativen Daten kann ein detaillierterer Einblick gewonnen werden, welche Faktoren Zuwächse begünstigen oder ggf. beeinträchtigen. Dies ist auch vor dem Hintergrund relevant, dass längerfristige Studien dazu fehlen, welche Kompetenzen und Rahmenbedingungen Lehrkräfte benötigen, um Tablets erfolgreich im Unterricht einzusetzen.

Insgesamt kann die hier beschriebene Studie als Vorlage für weitere Studien dienen, insbesondere, wenn Schulen den Einsatz von Tablets selbst evaluieren wollen. Die Messinstrumente sind frei verfügbar, Methodik und Durchführung der Studie sind leicht zu replizieren und entsprechen einer typischen wissenschaftlichen Evaluation. Die Auswertung kann mit kostenloser Software wie OpenOffice und R wie hier beschrieben erfolgen. Die Studie sollte mit den hier diskutierten Anpassungen und Modifikationen mit größeren Stichproben und unter angemessenen Bedingungen wiederholt werden. Sollten die Ergebnisse dieser Studie repliziert werden können, spricht dies nicht gegen einen Einsatz von Tablets in der Schule und bestätigt nicht die beschriebenen negativen Effekte sowie die Befürchtungen vieler Lehrkräfte im Hinblick auf den Tableteinsatz.

5 Fazit

Die hier beschriebene Evaluation der Einführung von Tablets in achten Klassen eines Gymnasiums zeigte positive Effekte auf das Interesse an Naturwissenschaften

und keine negativen Effekte auf das Interesse am Lesen, an Mathematik und an ICT sowie auf die wahrgenommene Kompetenz und die Wahlfreiheit in Bezug auf ICT. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit früheren Studien und sprechen insgesamt dafür, dass Tablets ohne Bedenken im Unterricht eingesetzt werden können. Weiterhin deuten die Ergebnisse darauf hin, dass positive Effekte nicht automatisch mit der Nutzung von Tablets einhergehen, sondern in hohem Maße von der Lehrkraft, den eingesetzten Methoden, Aufgaben und Anwendungen sowie der Unterstützung der Lernenden abhängig sind. Die Studie leistet damit auch einen Beitrag zur Gestaltung einer Lehrkräftebildung im Sinne des Projekts DiBS, die auf die (digitalen) Herausforderungen in der Schule vorbereitet. Es bedarf jedoch weiterer Studien zur Untersuchung der Effekte und Rahmenbedingungen der erfolgreichen unterrichtlichen Integration mit größeren Stichproben, längeren Laufzeiten und unter Berücksichtigung der Voraussetzungen der Lernenden und der Lehrkräfte sowie der Kompetenzentwicklung durch den Einsatz von Tablets. Dabei sollten quantitative und qualitative Erhebungsmethoden gewinnbringend kombiniert werden, um so ein umfassenderes Bild zu bekommen. Neben Unterrichtsbeobachtungen könnten z. B. auch vertiefende Interviews mit Bezug zu den Ergebnissen der quantitativen Erhebungen durchgeführt werden.

Literatur

- Aufenanger, Stefan (2017): Zum Stand der Forschung zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht aus nationaler und internationaler Sicht. In: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hrsg.): *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien*. Wiesbaden: Springer VS, S. 119–138.
- Aufenanger, Stefan (2020): *Tablets in Schule und Unterricht – Pädagogische Potenziale und Herausforderungen*. In: Meister, Dorothee M./Mindt, Ilka (Hrsg.): *Mobile Medien im Schulkontext*. Wiesbaden: Springer VS, S. 29–46.
- Campbell, Donald T./Stanley, Julian C. (1970): Experimentelle und quasi-experimentelle Anordnungen in der Unterrichtsforschung. In: Ingenkamp, Karlheinz/Parey, Evelore (Hrsg.): *Handbuch der Unterrichtsforschung. Teil 1: Theoretische und methodologische Grundlegung*. Weinheim: Beltz, S. 448–631.
- Criollo-C, Santiago/Guerrero-Arias, Andrea/Jaramillo-Alcázar, Ángel/Luján-Mora, Sergio (2021): *Mobile Learning Technologies for Education: Benefits and Pending Issues*. In: *Applied Sciences* 11, 4111. doi.org/10.3390/app11094111
- Drossel, Kerstin/Eickelmann, Birgit (2020): Der Einsatz von Tablets am Gymnasium und der Zusammenhang mit der Entwicklung computerbezogener Kompetenzen von Schüler*innen. In: Meister, Dorothee M./Mindt, Ilka (Hrsg.): *Mobile Medien im Schulkontext*. Wiesbaden: Springer VS, S. 135–153.
- Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (Hrsg.) (2019): *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster und New York: Waxmann.
- Eid, Michael/Gollwitzer, Mario/Schmitt, Manfred (2010): *Statistik und Forschungsmethoden*. Weinheim und Basel: Beltz.

- Fraillon, Julian/Ainley, John/Schulz, Wolfram/Friedmann, Tim/Duckworth, Daniel (Hrsg.) (2020): *Preparing for Life in a Digital World*. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report. Cham: Springer Open.
- Fütterer, Tim/Scheiter, Katharina/Cheng, Xian/Stürmer, Kathleen (2022): Quality beats frequency? Investigating students' effort in learning when introducing technology in classrooms. In: *Contemporary Educational Psychology* 69, 102042. doi.org/10.1016/j.cedpsych.2022.102042
- Hattie, John (2013): *Lernen sichtbar machen: überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von „visible learning“*. Baltmannsweiler: Schneider.
- Heinz, Susanne (2018): *Mobile Learning und Fremdsprachenunterricht. Theoretische Verortung, Forschungsüberblick und Studie zum Englischunterricht und Tablet-Klassen an Sekundarschulen in Bayern. Beiträge zur historischen und systematischen Schulbuch- und Bildungsmedienforschung*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Hillmayr, Delia/Ziernwald, Lisa/Reinhold, Frank/Hofer, Sarah I./Reiss, Kristina M. (2020): The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. In: *Computers and Education* 153, 103897. doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897
- Jastrow, Florian/Greve, Steffen/Thumel, Mareike/Diekhoff, Henrike/Süßenbach, Jessica (2022): Digital technology in physical education: a systematic review of research from 2009 to 2020. In: *German Journal of Exercise and Sport Research* 52, S. 504–528. doi.org/10.1007/s12662-022-00848-5
- Keller, John (1999): Using the ARCS motivational process in computer-based instruction and distance education. In: *New Directions for Teaching and Learning* 78, S. 39–47. doi.org/10.1002/tl.7804
- KMK = Kultusministerkonferenz (2017): *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017*. Berlin: KMK.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2021): *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021). Berlin: KMK.
- Kunter, Mareike/Schümer, Gundel/Artelt, Cordula/Baumert, Jürgen/Klieme, Eckhard/Neubrand, Michael/Prenzel, Manfred/Schiefele, Ulrich/Schneider, Wolfgang/Stanat, Petra/Tillmann, Klaus-Jürgen/Weiß, Manfred (2002): *PISA 2000: Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Mang, Julia/Usjtanzew, Natalia/Leßke, Ina/Schiepe-Tiska, Anja/Reiss, Kristina (Hrsg.) (2019): *PISA 2015 Skalenhandbuch. Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Münster und New York: Waxmann.
- Mayer, Richard E. (2014): *Cognitive Theory of Multimedia Learning*. In: Mayer, Richard E. (Hrsg.): *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press, S. 43–71.
- Mayrberger, Kerstin/Galley, Kathrin (2020): Tablets an Beruflichen Gymnasien: Gelingensfaktoren für die Integration mobiler Endgeräte im Schulunterricht. Ausgewählte Ergebnisse des Projekts „tabletBS“ 2015–2019. In: *Zeitschrift Medienpädagogik* 17 (Jahrbuch Medienpädagogik), S. 323–346. doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.13.X
- Morris, Scott B. (2008): Estimating Effect Sizes From Pretest-Posttest-Control Group Designs. In: *Organizational Research Methods* 11, H. 2, S. 364–386. doi.org/10.1177/1094428106291059
- mpfs = Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2021): *JIM-Studie 2021. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie_2021_barrierefrei.pdf (Abfrage: 28.07.2022).
- Redecker, Christine/Punie, Yves (2017): *European Framework for the Digital Competence of Educators. DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Renninger, Ann/Hidi, Susanne (2016): *The power of interest for motivation and engagement*. New York und London: Routledge.
- Schaumburg, Heike/Prasse, Doreen (2019): *Medien und Schule. Theorie – Forschung – Praxis*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Schiefele, Ulrich (2014): Förderung von Interessen. In: Lauth, Gerhard/Grünke, Matthias/Brunstein, Joachim (Hrsg.): *Interventionen bei Lernstörungen*. Göttingen: Hogrefe, S. 251–261.

- Sung, Yao-Ting/Chang, Kuo-En/Liu, Tzu-Chien (2016): The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. In: *Computers & Education* 94, S. 252–275. [dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008)
- Tamim, Rana M./Borokhovski, Eugene/Pickup, David/Bernard, Robert M./El Saadi, Lina (2015): *Tablets for Teaching and Learning. A Systematic Review and Meta-Analysis*. Burnaby, British Columbia: Commonwealth of Learning.
- Wampfler, Philippe/Krommer, Axel (2019): Lesen im digitalen Zeitalter. In: *Seminar* 3, S. 73–84.
- Welling, Stefan (2017): *Methods matter. Methodisch-methodologische Perspektiven für die Forschung zum Lernen und Lehren mit Tablets*. In: Bastian, Jasmin/Aufenanger, Stefan (Hrsg.): *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien*. Wiesbaden.

13. Auf dem Weg vom Wissen zum Handeln: Lernen mit und über digitale Medien in der Lehrkräftebildung der naturwissenschaftlichen Fächer

Dagmar Hilfert-Rüppell, Cornelia Borchert, Tobias Denecke und Kerstin Höner

Zusammenfassung

Eine evidenzbasiert handelnde Lehrkraft vereint idealerweise eine reflektierte, wissenschaftsinformierte Haltung gegenüber dem eigenen Unterricht, aktuellen Diskursen der Fachwissenschaften und Querschnittsthemen wie Digitalisierung. Wie die Universität Lehramtsstudierende an evidenzbasierte Praxis heranzuführen kann, sodass sie nicht nur über Wissensbestände, sondern auch über Handlungsbereitschaft verfügen, wird in der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ in den naturwissenschaftlichen Fächern an der Technischen Universität Braunschweig¹ untersucht. Im Beitrag wird aufgezeigt, wie in den Projekten „ProScience“ und „Diagonal-NaWi“ das Querschnittsthema Digitalisierung durch Einbindung digitaler Medien in das Lehren und Lernen adressiert wird. Erfahrungen mit zwei Lehrkonzepten (a) zur Koppelung aktueller naturwissenschaftlicher Forschung mit Digitalisierung und (b) zu studentischen Videografie-Analysen werden vorgestellt und es wird dargelegt, wie die Studierenden den eigenen Professionalisierungsprozess einschätzen. In der abschließenden Diskussion der Erkenntnisse aus den Projekten anhand des DPACK-Modells wird der wertvolle Beitrag beider Lehrkonzepte zur Digitalitätskompetenz für eine Professionalisierung auf dem Weg vom Wissen zum Handeln deutlich und damit zur Optimierung der universitären Lehrkräftebildung in Bezug auf die Theorie-Praxis-Verknüpfung.

Schlüsselwörter: Lehrkräftebildung, Professionalisierung, Digitalitätskompetenz, evidenzbasierte Praxis, professionelle Unterrichtswahrnehmung

1 Die diesem Beitrag zugrunde liegenden Vorhaben werden im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1909 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

On the Way from Knowledge to Action: Learning with and about Digital Media in Pre-service Science Teacher Education

Abstract

The ideal image of the evidence-based teacher combines a reflective, scientifically informed attitude toward one's own teaching, recent developments in the sciences and cross-cutting topics such as digitalization. How the university can prepare pre-service teachers to not only possess knowledge but also readiness to act is explored in the 'Qualitätsoffensive Lehrerbildung' in the natural sciences at Technische Universität Braunschweig². The article shows how the projects 'Pro-SciencE+' and 'Diagonal-NaWi' address the cross-cutting topic of digitalization by integrating digital media into teaching and learning. Experiences with two teaching concepts are presented (a) connecting recent scientific research with digitalization and (b) students' analyses of videographies and self-assessments regarding the process of professionalization in students are demonstrated. The summarizing discussion of the findings within the framework of the DPACK model indicates a valuable contribution of both teaching concepts to digital competencies for professionalization regarding the way from knowledge to action and thus for the optimization of university teacher education, linking theory and practice.

Keywords: pre-service teacher education, professionalization, digital competency, evidence-based practice, professional vision

2 This project is part of the "Qualitätsoffensive Lehrerbildung", a joint initiative of the Federal Government and the Länder which aims to improve the quality of teacher training. The programme is funded by the Federal Ministry of Education and Research (grant number 01JA1909). The authors are responsible for the content of this publication.

1 Digitalitätskompetenz und Professionalisierung für evidenzbasierte Praxis

Mit der zunehmenden Digitalisierung in Schulen gewinnt in der Lehrkräftebildung der Kompetenzerwerb für Lehren und Lernen mit digitalen Medien an Bedeutung. Untersuchungen bestätigen, dass (künftige) Lehrkräfte Lerngelegenheiten zum fachdidaktischen Medieneinsatz benötigen und wünschen (vgl. Drossel et al. 2019; Bäsler 2019). Da die „Kompetenzen in der digitalen Welt“ (KMK 2021) fächerübergreifend vermittelt werden sollen, müssen auch Lehrkräfte der Naturwissenschaften über professionelles digitalitätsbezogenes Wissen verfügen, um die entsprechenden Kompetenzen der Schüler:innen zu fördern (vgl. Huwer et al. 2019). Dabei sind gerade auch die Naturwissenschaften wesentlich durch die Digitalisierung geprägt bzw. treiben diese voran, indem beispielsweise durch rechnergestützte Datengenerierung und -auswertung neue Erkenntnisse möglich werden. Die notwendigen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen für naturwissenschaftliche Lehramtsstudierende sind im DiKoLAN-Orientierungsrahmen festgehalten (vgl. Becker/Meßinger-Koppelt/Thyssen 2020). Dieser basiert auf dem technologiebezogenen TPACK-Modell (vgl. Mishra/Koehler 2006). Das DPACK-Modell (vgl. Döbeli Honegger 2022) hingegen beschreibt die „Digitalitätskompetenz“ (Döbeli Honegger 2021, S. 419) mithilfe des Dagstuhl-Dreiecks (vgl. Gesellschaft für Informatik e. V. 2016), in dem zur Reflexion und Gestaltung digitaler Medien drei Perspektiven definiert werden: die technologische, die gesellschaftlich-kulturelle und die anwender:innenorientierte Perspektive. Die Lehrkräftebildung muss es Studierenden ermöglichen, aus diesen drei Perspektiven *über* Potenziale und Grenzen von digitalen Medien zu lernen, und zugleich digital-gestützt ihre Fähigkeiten zum effektiven Lernen *mit* digitalen Medien fördern. So werden aktuell sowohl für den naturwissenschaftlichen Unterricht (vgl. z. B. Meßinger-Koppelt/Maxton-Küchenmeister 2021; Semmler/Friedrich/Thies in diesem Band) als auch für die universitäre Lehrkräftebildung (vgl. z. B. Becker/Meßinger-Koppelt/Thyssen 2020) digital-gestützte Lehr-Lern-Umgebungen konzipiert und erprobt.

Darüber hinaus hat sich die TU Braunschweig dazu verpflichtet, ihre Lehramtsstudierenden zu „Reflective Practitioners“ (TU Braunschweig/MWK 2019, S. 14) auszubilden, da der Transformation der im Studium erworbenen Kompetenzen in Performanz (vgl. Blömeke/Gustafsson/Shavelson 2015) besondere Bedeutung zukommt. Evidenzbasierte Praxis verbindet die berufliche Praxis mit der Reflexion theoretischer Grundlagen und aktueller Forschungserkenntnisse (vgl. Bauer/Prenzel/Renkl 2015; Messner 2007), sodass die Inhalte der universitären Phase für die zweite und dritte Phase der Lehrkräftebildung anschlussfähig werden. Im Beitrag werden zwei Projekte aus der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ an der TU Braunschweig vorgestellt, deren übergeordnetes Ziel es ist, evidenzbasierte Praxis bei den Studierenden zu fördern. Im vorliegenden Beitrag

werden ausgewählte Lehrveranstaltungen aus den Projekten „ProScience⁺“³ (vgl. Borchert et al. 2021) und „Diagonal-NaWi“⁴ (vgl. Hilfert-Rüppell/Eghtessad/Höner 2018) zum Lehren und Lernen über bzw. mit digitalen Medien genauer betrachtet. Dabei steht die Frage im Vordergrund, wie die Studierenden die Lerngelegenheiten in Bezug auf evidenzbasierte Praxis für ihren eigenen Professionalisierungsprozess einschätzen. Abschließend wird aufgezeigt, wie sich die Projekte in der Förderung von Digitalitätskompetenz ergänzen.

2 Aktuelle Entwicklungen in Fachwissenschaft und Digitalisierung: ProScience⁺

Derzeit wird vermehrt aktuelle fachliche Forschung in die Lehrkräftebildung eingebracht, um prozessbezogene Kompetenzen wie Erkenntnisgewinnung zu fördern sowie die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studienbestandteile kohärent miteinander zu verknüpfen (vgl. Frevert/Di Fuccia 2018; Komorek et al. 2018). Wenn Studierende in Kontakt mit Forschung und Wissenschaftler:innen treten können, wirkt sich dies positiv auf ihr Interesse, ihre Selbstwirksamkeit (vgl. Brownell et al. 2012) und ihr Wissenschaftsverständnis (vgl. Frevert/Di Fuccia 2018) aus. Um bereits im Studium Wissen zu Forschung in praxisrelevantes Handeln übertragen zu können, entwickeln Studierende probeweise Lernmaterialien (vgl. ebd.), teils unter Einsatz der didaktischen Rekonstruktion (vgl. Komorek et al. 2018).

Aktuelle Forschung bietet auch Kontexte, in denen naturwissenschaftsspezifische Nutzungsmöglichkeiten digitaler Medien erfahrbar werden, sodass eine Koppelung an die Vermittlung von Digitalitätskompetenz gewinnbringend erscheint. Das Projekt „ProScience⁺“ verknüpft natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschung (vgl. Nimz/Borchert/Höner 2021) mit digitalen Medien (vgl. Höner et al. 2023) im Lehramtsstudium der Chemie und Physik. In der Lehrveranstaltung „Science⁺ vermitteln“ (4 SWS) lernen Masterstudierende, Entwicklungen in Fachwissenschaft und Digitalisierung aus fachlicher und fachdidaktischer Sicht angemessen zu rezipieren sowie Möglichkeiten und Grenzen kritisch zu reflektieren. Die aktuellen Fachthemen werden aus den Forschungsschwerpunkten der TU Braunschweig und nach ihrer Bedeutung für derzeitige gesellschaftliche Herausforderungen ausgewählt. So konnten u. a. Beiträge aus den Schwerpunkten Metrologie (Exzellenzcluster QuantumFrontiers, Prof. Dr. Stefanie Kroker) und Mobilität (Exzellenzcluster SE²A – Sustainable and Energy-Efficient Aviation, Priv.-Doz. Dr.-Ing. Gabriele Raabe) einbezogen werden. Nach einer Einführung in die thematischen Grundlagen, bei der an das Vorwissen der

3 Projektwebsite: <https://www.tu-braunschweig.de/ifdn/chemie/proscience>

4 Projektwebsite: <https://www.tu-braunschweig.de/ifdn/chemie/diagonal-nawi>

Studierenden angeknüpft wird, halten Expert:innen im Seminar Vorträge über ihre Forschungsthemen und stehen den Studierenden für fachliche, forschungsmethodische und berufsbiografische Nachfragen zur Verfügung. Im Anschluss analysieren die Studierenden die Forschungsthemen mithilfe der didaktischen Rekonstruktion.

Ein zweiter Fokus der Veranstaltung liegt auf dem Lernen über digitale Medien, die für die naturwissenschaftlichen Fächer bedeutsam sind. Die Studierenden diskutieren Modelle und Rahmenkonzepte der Digitalisierung und setzen ihre Erkenntnisse zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien zur Untersuchung von z.B. Erklärvideos, sozialen Medien sowie Virtual und Augmented Reality ein. Um die Potenziale und Grenzen der digitalen Medien zu ermitteln, beleuchten die Studierenden, wie Schüler:innen mit diesen Medien im Alltag interagieren (DPACK: gesellschaftlich-kulturelle Perspektive), welche Fähigkeiten sie für die Anwendung benötigen (anwender:innenbezogene Perspektive), wie die Technologie hinter den Medien funktioniert (technologische Perspektive) und für welche Kompetenzen, die spezifisch in den naturwissenschaftlichen Fächern vermittelt werden, sich der Einsatz welcher digitaler Medien anbietet (digitalisierungsbezogene Inhaltskompetenz).

Aus den Erkenntnissen der didaktischen Rekonstruktion und der kritischen Betrachtung digitaler Medien konzipieren und erstellen die Studierenden digital-gestützte Lernangebote zu einem aktuellen Forschungsthema. 2020 erprobten sie ihren Unterricht pandemiebedingt im geschützten Raum des Seminars, 2021 flossen die studentischen Arbeitsergebnisse in Kooperation mit dem Projekt „Holodeck:Q“ (vgl. Greinert et al. 2022) in ein Augmented-Reality-Exponat zur Quantenteleportation für ein regionales Science Center ein. Künftig ist auch die Erprobung in Schulen geplant.

2.1 Fragestellung und Methoden zur Evaluation

Um den Fragen nachzugehen, wie umfänglich Digitalitätskompetenz im Seminar vermittelt werden konnte und welche Einstellungen der Studierenden zu evidenzbasierter Praxis vorliegen, wurden die Studierenden gebeten, die Seminarinhalte zu rekapitulieren und deren Berufsrelevanz einzuschätzen. Dies erarbeiteten sie an einem digitalen Whiteboard, auf dem Leitfragen⁵ vorgegeben waren, kollaborativ im Breakout-Raum, sodass die schriftliche Dokumentation den Konsens der Studierenden darstellt und keine Rückschlüsse auf einzelne Personen zulässt. Die Dokumentation wurde durch die Zweitautorin in MAXQDA 2020 deduktiv auf Basis der Seminarschwerpunkte (1. Digitalisierung, 2. aktuelle

5 Leitfragen: Was waren die zentralen Ideen/Themen/Inhalte, die Ihnen in Erinnerung geblieben sind? Was ist davon für Ihre künftige berufliche Tätigkeit voraussichtlich bedeutsam?

Forschung, 3. Unterrichtsplanung mit der didaktischen Rekonstruktion) codiert und mithilfe der zusammenfassenden Inhaltsanalyse (vgl. Kuckartz 2018) um induktiv am Material gebildete Kategorien ergänzt (4. Bezüge zur Schulpraxis, 5. Ansätze für evidenzbasierte und kritisch reflektierte Praxis). Alle codierten Textstellen wurden abschließend den Facetten des DPACK-Modells (vgl. Döbeli Honegger 2021) zugeordnet und die Zuordnung durch konsensuelles Codieren (vgl. Kuckartz 2018) mit der Erstautorin abgesichert.

2.2 Ergebnisse der Evaluation

An den ersten zwei Durchgängen nahmen insgesamt 15 Studierende des Chemie- bzw. Physiklehramts teil. Die Studierenden äußerten Ansichten in allen Kategorien. Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden die Kategorien 1 (Digitalisierung) und 5 (evidenzbasierte Praxis) in ihrer Zuordnung zum DPACK-Modell genauer betrachtet.

Hinsichtlich der Digitalisierung fanden sich in den von den Studierenden herausgestellten Seminarinhalten in beiden Kohorten alle Dimensionen der Digitalitätskompetenz wieder. Zur *Anwender:innenperspektive* wurden „Modelle zur Nutzung digitaler Medien“, wie z. B. das „SAMR Modell“, und „Bewertungskriterien“ genannt. Das „ICAP-Modell“ wurde als beruflich bedeutsam eingeschätzt. Darüber hinaus nannten die Studierenden die Erstellung von digitalen Medien (z. B. „Entstehungsprozesse von AR VR XR“) und gaben das „Zeigen eines interaktiven Modells“ als eine beruflich bedeutsame Tätigkeit an. Unter die *Technologieperspektive* fielen Nennungen zu „Gestaltungsmöglichkeiten“ (z. B. „Video-Techniken“) sowie der Einsatz digitaler Medien als Methoden aktueller naturwissenschaftlicher Forschung („Molekulardynamische Simulationen“). Zur *gesellschaftlich-kulturellen Perspektive* auf digitale Medien nannten die Studierenden die „[d]igitale Ausstattung der Schulen“ und die „ICIL“-Studie, aber auch „Fake News“ (Social Media im Unterricht). Zudem wurde auch in den aktuellen Forschungsthemen das Potenzial der Digitalisierung für die Gesellschaft erkannt („Quantencomputer“). In der Bewertung der Berufsrelevanz kam weder die technologische noch die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive vor.

Die Anbahnung evidenzbasierter und reflektierter Praxis zeigt sich vornehmlich in den Bereichen Digitalisierung und didaktische Rekonstruktion. Als berufsrelevant stellen die Studierenden auch Bezüge zu aktuellen Forschungsthemen im Unterricht heraus (z. B. „[G]ehen über die Inhalte des KCs und der Bildungsstandards hinaus“, „Auch wissenschaftlich aktuelle Themen können Unterrichtsgegenstand sein“). Gegenüber neuen, (noch) nicht curricular vorgesehenen Themen besteht nach der didaktischen Rekonstruktion eine offene Haltung. Auch auf welche Weise aktuelle Forschung in den Unterricht eingebracht werden kann, wird begründet abgewogen.

2.3 Zwischenfazit ProSciencE+

Mit dem Seminarkonzept konnten trotz der Einschränkungen durch die Pandemie (vgl. Döbeli Honegger 2021) die drei Perspektiven der Digitalitätskompetenz an angehende Lehrkräfte vermittelt werden. Dennoch ist aus Sicht der Studierenden nur die Anwender:innenperspektive für sie beruflich relevant. Für eine vollständig ausgeprägte Digitalitätskompetenz gilt es daher, die Einstellungen der Studierenden zur technologischen und gesellschaftlich-kulturellen Sicht auf digitale Medien zu verbessern.

Durch didaktische Rekonstruktion aktueller Forschung wird Lehramtsstudierenden deren gesellschaftliche Bedeutung bewusst; die Rechtfertigung von Inhalten durch Standards wird reduziert (vgl. auch Frevert/Di Fuccia 2018). Künftige Lehrkräfte erleben sich somit früh als aktive Gestalter:innen von Unterricht in der Auswahl von aktuellen, bedeutsamen Themen.

3 Aufbau diagnostischer Kompetenzen: Diagonal-NaWi

Das Projekt „Diagonal-NaWi“ widmet sich anknüpfend an die Expertise aus dem Projekt „ProSciencE+“ u. a. der Entwicklung diagnostischer Fähigkeiten von Studierenden im Master-Lehramtsstudium der Fächer Biologie, Chemie und Physik hinsichtlich unterrichtlicher Experimentierphasen sowie fachspezifischen Classroom-Managements (CM). Das Projekt zielt damit auf den Ausbau der professionellen Unterrichtswahrnehmung (*professional vision*, vgl. Sherin/van Es 2009) von (angehenden) Lehrkräften. Dafür benötigen sie Wissen über effektives Lehren und Lernen sowie über dessen Anwendung auf konkrete Unterrichtssituationen (vgl. Jahn et al. 2014). Zunächst betreiben die Masterstudierenden mit Schulformziel Haupt- und Realschule selbst experimentelles Problemlösen in schulrelevanten Experimenten und reflektieren ihre eigenen Hürden. In einer digitalen Lehr-Lern-Umgebung (Videovignetten) aus authentischem Unterricht erfahrener Lehrkräfte, eingebetteten Kontextmaterialien und Arbeitsaufträgen (vgl. Hilfert-Rüppell/Eghtessad/Höner 2018; Höner et al. 2023) analysieren sie Unterrichtsszenen im Hinblick auf die experimentellen Problemlösefähigkeiten von Schüler:innen und das fachspezifische CM (vgl. Denecke/Hilfert-Rüppell/Höner 2021). Sie identifizieren selbstständig lernrelevante Szenen in vier Videovignetten mit einer Länge zwischen 2 bis 5 Minuten (Event-Sampling), ordnen ihren Fundstellen Subkategorien im Kategoriensystem zu und beschreiben diese stichwortartig. Im offenen Antwortformat beurteilen sie die Experimentierphase bzw. das CM und schlagen begründete Handlungsalternativen vor.

Die Arbeit mit den Videovignetten zielt auf das Lernen mit digitalen Medien und fördert die diagnostischen Fähigkeiten angehender Lehrkräfte (vgl. Dannemann et al. 2018). Sie ermöglicht eine domänenübergreifende,

multiperspektivische Analyse der komplexen Situationen aus bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Sicht (vgl. Hörter et al. 2020) und fördert so reflexiv-analytische Kompetenzen. Kategoriensysteme dienen dabei als Strukturierungshilfen für den theoriebasierten Analyse- und Lernprozess: Die Videovignetten zum experimentellen Problemlösen werden anhand eines deduktiv-induktiv entwickelten Kategoriensystems beschrieben, das entsprechend des Modells „Scientific Discovery as Dual Search“ (SDDS, vgl. Klahr/Dunbar 1988) die prozessbezogenen Phasen beim Experimentieren in „Suche im Hypothesenraum“ (Hypothesenbildung), „Testen der Hypothesen“ (Planung/Durchführung) und „Bewertung der Evidenz“ (Ergebnisdeutung und Rückbezug zu Hypothesen) einteilt und durch beobachtbare Kategorien nach Meier (2016) sowie durch die Analyse von Experimentierphasen der Schüler:innen ausdifferenziert wurde (vgl. Hilfert-Rüppell/Eghtessad/Höner 2018). Für das CM-Kategoriensystem waren die drei Hauptdimensionen Beziehungsförderung, Verhaltenskontrolle und Unterrichtsgestaltung des Linzer Konzepts zur Klassenführung (vgl. Lenke/Mayr 2015) strukturgebend, die durch vergleichende Analysen verschiedener CM-Konzepte in weitere Subkategorien unterteilt wurden (vgl. Denecke/Hilfert-Rüppell/Höner 2021).

3.1 Fragestellung und Methoden zur Evaluation

In diesem Beitrag wird den Forschungsfragen nachgegangen, wie die Studierenden die videobasierte Lernumgebung wahrnehmen und für ihre Professionalisierung einschätzen. In anonymen schriftlichen Befragungen wurden die Teilnehmenden gebeten, die Bedeutung der Videovignetten-Analyse im Hinblick auf die Vorbereitung für die Praxisphase, die methodisch-didaktische Qualität der digitalen Lehr-Lern-Plattform (z. B. Relevanz ausgewählter Szenen, Zusammenschnitt mit Kontextmaterialien, Analyseaufgaben; beides 5er-Ratingskala; sehr groß = 5, sehr gering = 1) und deren Beitrag zur Förderung der Diagnosefähigkeiten einzuschätzen (5er-Ratingskala; ja = 5, nein = 1) und zu begründen (offenes Antwortformat). Die induktive Codierung (zusammenfassende Inhaltsanalyse, vgl. Kuckartz 2018) durch die Erstautorin erfolgte in MAXQDA 2020. Die Kategorien wurden den Facetten des DPACK-Modells zugeordnet und die Zuordnung durch konsensuelles Codieren (vgl. Kuckartz 2018) mit der Zweitautorin abgesichert.

3.2 Ergebnisse der Begleitforschung

Insgesamt nahmen 57 Masterstudierende der naturwissenschaftlichen Fächer teil. Im Mittel gaben die Studierenden (n = 56) die Bedeutung als „eher groß“

(4,2 ± 0,7) und auch die methodisch-didaktische Qualität als „eher groß“ (4,0 ± 0,6) an. Sie beantworteten die Frage, ob die Videovignetten ihre Diagnosefähigkeiten förderten, mit „eher ja“ (3,9 ± 0,6; n = 55). In Abhängigkeit der Einschätzung werden nachfolgend Ankerbeispiele ausgewählter Begründungen mit je einer Erklärung dargelegt.

Die Einblicke in das reale Unterrichtsgeschehen werden von den Studierenden als sehr gewinnbringend wahrgenommen. Im Vergleich zu einer teilnehmenden Unterrichtsbeobachtung bzw. einem Unterrichtstranskript erweist sich die Analyse von Videovignetten als wesentlich facettenreicher, wodurch das Medium bei der Transition vom Wissen zum Handeln als authentischer empfunden wird. *Sehr groß:* „Zu sehen, wie Schüler:innen in der Realsituation agieren, ist viel hilfreicher, als nur theoretisch darüber zu sprechen. Dies ist meist idealisiert und spiegelt nicht die tatsächlich auftretenden Verhaltensweisen wieder [sic]. In Bezug auf die Praxisphase als Lehrerin gut.“ Insbesondere der berufsvorbereitende Wert von Videovignetten für die eigene Professionalisierung und Unterrichtspraxis wird als bedeutsam ausgemacht. Neben den diagnostischen Fähigkeiten betonen die Studierenden auch zukunftsrelevante Kompetenzen wie das kritisch-reflexive Denken. *Eher groß:* „Die Bedeutung der bearbeiteten Videovignetten ist deshalb groß, weil es für die berufliche Praxis nützlich ist. Wir werden mit dem Diagnostizieren täglich in Berührung kommen und haben hier gelernt, kritisch zu hinterfragen.“ Auch zeigt sich, dass der Aufbau der Diagnosefähigkeit ein längerfristiger Prozess ist. *Mittel:* „Ich habe ziemlich viel gelernt, übersehe aber noch vieles. Generell fällt mir die Beurteilung schwer.“

Bedenken bestehen dagegen zur praktischen Umsetzung im Unterrichtsalltag, da gerade zum Berufseinstieg „größere Probleme“ in den Vordergrund rücken würden. Videovignetten zeigen die Komplexität von Unterricht, indem sie exemplarisch Schlüsselstellen des Unterrichts zum Gegenstand machen und dabei gleichzeitig zu einer Reduktion der kognitiven Belastung (z. B. durch Fokussierung einer Experimentiergruppe oder Auswahl einer Kameraperspektive) beitragen. *Eher gering:* „Ich bin noch nicht sicher, wie viel mir die Arbeit mit den Vignetten tatsächlich nutzt, da es sich um sehr kurze und sehr spezifische Ausschnitte und lediglich aus dem Bereich des Experimentierens handelt, die auch ausschließlich unter Berücksichtigung des SDDS-Modells beurteilt wurden. Ich kann mir gut vorstellen, dass ich in der Praxisphase zunächst mit ‚größeren‘ Problemen konfrontiert bin und noch kein Auge für solche Details habe.“ Die Nutzung von Videoanalyse zur Diagnose und Reflexion des eigenen Unterrichts wird aufgrund fehlender Ressourcen von einer Person als ungeeignet eingeschätzt. *Sehr gering:* „Ich werde im regulären Unterricht keine Zeit haben, die Klasse zu filmen und dieses auszuwerten.“

Im Mittel bewerteten die Studierenden die methodisch-didaktische Qualität der eingesetzten Videovignetten als gut und hoben u. a. die videograferten Realsituationen und deren didaktisch-methodische Einbindung hervor:

„Unterrichtsszenarien in dieser Form beobachten zu können, hilft dabei, den eigenen Unterricht besser reflektieren zu können.“

Ob die Videovignetten zur Förderung der Diagnosefähigkeiten beitragen, beantworteten die Studierenden im Mittel mit „eher ja“. Diagnosefähigkeiten wurden theorie- und evidenzbasiert durch die Analyse mit entsprechenden Modellen gefördert. Zusätzlich wird der gemeinsame Diskurs über potenzielle Optimierungen als hilfreich wahrgenommen. „Ja, da anhand des SDDS-Modells ein theoretischer Rahmen gesetzt wurde. Außerdem wurden Verbesserungsvorschläge diskutiert, um die Experimentierphasen zu verbessern.“ Studierende, die „teils-teils“ ankreuzten, nehmen die Authentizität der Unterrichtsszenen wahr, eine gänzliche Abbildung ist aber nicht gegeben. „Ich kann mir durchaus vorstellen, welche Unterrichtssituationen entstehen könnten.“ Die zwei Studierenden, die die Frage mit „eher nein“ beantworteten, hinterfragten die Angemessenheit der eigenen Beurteilung kritisch und führten dies auf fehlende Reflexionsanlässe und eher geringe unterrichtspraktische Erfahrung zurück. „Ich denke, es bedarf mehr Übung und Erfahrungen als Lehrkraft, um die Experimentierfähigkeit von SuS wirklich angemessen beurteilen zu können.“

Der gemeinsame Austausch über die Inhalte der Videovignetten wird im Vergleich zur eigenen Videoanalyse als bereichernder und gewinnbringender empfunden. Durch die Heterogenität der Studierenden können individuelle Denkschemata angepasst und erweitert werden. Für diejenigen, die noch wenige Ideen für Handlungsalternativen haben oder deren professionelle Unterrichtswahrnehmung noch nicht besonders ausgeprägt ist, ist hierdurch Differenzierung möglich. „Es haben mehr die Beiträge der anderen Studierenden geholfen, als die Vignetten an sich.“

Die Aufbereitung der Vignetten einschließlich der Kontextmaterialien wird als kompetenzförderlich empfunden. Für die Wahrnehmung diagnoserelevanter Unterrichtsaspekte scheint die Möglichkeit des mehrfachen Ansehens vorteilhaft zu sein. Darüber hinaus kann ein Kategoriensystem das Lernen ungeübter Beobachter:innen unterstützen. „Beim ersten Anschauen war noch gar nicht klar, worauf es hinausläuft, und erst beim mehrmaligen Ansehen und mithilfe der Kategorien wurde klar, wo die Schwerpunkte der Sequenz liegen.“ Während der Videoanalyse erhielten die Studierenden nicht nur reale Einblicke in die fachspezifischen Arbeitsweisen von Schüler:innen, sondern auch Impulse für die Gestaltung des eigenen Unterrichts, z. B. durch Auswahl und Einsatz des zu beobachtenden Experiments. „Die Versuche in den Vignetten eignen sich für meinen eigenen Unterricht später. Man bekam gut Einblicke, wie die Schüler:innen arbeiten.“

3.3 Zwischenfazit Diagonal-NaWi

Im Projekt „Diagonal-NaWi“ konzentrieren sich die Studierenden mittels differenzierter Arbeitsaufträge auf die Analyse von Experimentiersituationen mit

dem SDDS- bzw. CM-Kategoriensystem. Durch die Einbettung in die digitale Lehr-Lern-Plattform setzen sie sich kritisch mit den Unterrichtsszenen und Kontextmaterialien auseinander. Dadurch wird den Studierenden die Komplexität des Unterrichtsgeschehens deutlich. Die Mehrheit der Studierenden bewertet die Analyse der Videovignetten als bereichernd für die eigene Professionalisierung. Aspekte wie das authentische Medium, die Transition vom Wissen zum Handeln und die Kompetenzförderung werden positiv hervorgehoben, fehlende Reflexionsanlässe im Studium und eine eher noch geringe eigene Fähigkeit zur angemessenen Beurteilung von Experimentierfähigkeiten der Schüler:innen werden hingegen bemängelt. Unterrichtsvideovignetten in der Lehrkräftebildung sind anschauliches Material zum Lernen mit digitalen Medien. Auch schulen sie systematisch die Reflexionsfähigkeit (vgl. Elsner et al. 2020) und adressieren unterschiedliche Schnittmengen des DPACK-Kompetenzmodells (vgl. Kap. 4, Tab. 1).

Insgesamt trägt das Lehr-Lern-Konzept auch durch das eigene experimentelle Problemlösen zu einer erfolgreichen Verzahnung von Theorie und Praxis bei. Die Digitalitätskompetenz wird durch das Nutzen analoger und digitaler Potenziale insofern angebahnt, als die Unterrichtsvideo-Plattform interaktives und individuelles, asynchrones Lernen ermöglicht. Weitere Vorteile der videobasierten Lehr-Lern-Umgebungen sind die Einbindung authentischer Unterrichtsszenen, die situationsspezifische Kontextualisierung (vgl. Blömeke et al. 2015) und die holistische Abbildung komplexer Interaktionen zwischen Schüler:in und Lehrkraft sowie zwischen Schüler:in und Schüler:in. Retrospektiv sehen auch Anwarter:innen, dass ihre diagnostischen Fähigkeiten und ihr Wissen zu Schüler:innenhürden beim Experimentieren bereits im Studium gefördert werden, sodass sie sich in der zweiten Phase der Lehrkräftebildung bei Anleitung und Begleitung von experimentellem Problemlösen im Unterricht sicherer fühlen (Hilfert-Rüppell, unpub.).

4 Digitalisierung als Lerngegenstand und methodische Ausgestaltung universitärer Lehre: Diskussion und Fazit

An der TU Braunschweig werden in der digital-gestützten Hochschullehre mit den Projekten „Diagonal-NaWi“ und „ProScience+“ innovative Wege der Vermittlung beschritten, indem Studierende mit didaktisch aufbereiteten Videovignetten lernen und digitale Medien erstellen. Beide Lehrkonzepte können in den Empfehlungen des niedersächsischen Hochschulverbundes eCULT+ für das digitale Lehren und Lernen verortet werden, nach denen die videobasierte Lehre der Veranschaulichung von Inhalten und der Überwindung von Barrieren dient (vgl. Roser 2021). Lerngelegenheiten mit digitalen Medien fördern die Entwicklung eines kritisch-reflektierten Umgangs mit ihnen (vgl. Bäsler 2019). Neben

Aussagen zur inhaltlichen und pädagogischen Kompetenz zeigen sich in den Studierendenäußerungen beider Projekte die drei Perspektiven der Digitalitätskompetenz (technologische, gesellschaftlich-kulturelle und Anwender:innenperspektive; vgl. Döbeli Honegger 2022) als Teil der Lehrkräfteprofessionalisierung (vgl. Tab. 1). Dies deutet auf den Aufbau kritischer Bewertung sowie Analyse- und Reflexionskompetenz hin.

Die Studierenden in „ProSciencE⁺“ heben z. B. die technologischen „Gestaltungsmöglichkeiten“ digitaler Medien hervor, die ihre Komplexität und ihren Einsatz im Unterricht (Anwender:innenperspektive) ebenso bedingen wie die gesellschaftlich und politisch relevante „[d]igitale Ausstattung der Schulen“. Auch erkennen sie die Bedeutung der Digitalisierung für naturwissenschaftliche Forschungsmethoden („Berechnung mit [...] molekularen Modellen“) und die Kommunikation zwischen Wissenschaftler:innen („Nutzung von sozialen Medien in der Wissenschaft“; vgl. Tab. 1). Sie gehen damit deutlich über den „geräteorientierten Blickwinkel“ auf Medien hinaus, den Lehramtsstudierende 2013–2014 in den Interviews von Bäsler (2019, S. 87) zeigten. Neben der Koppelung an aktuelle Forschungsthemen im Seminar mag auch ein vielfältiger Medieneinsatz in universitären Lehrveranstaltungen zu dieser Entwicklung beitragen: Aus technologischer Sicht ermöglichen Einsatz und Aufbereitung der Videovignetten in „Diagonal-NaWi“, bedeutsame Schlüsselstellen des Unterrichts herauszukristallisieren. Durch die Wahl der Kameraperspektive, den Zusammenschnitt der Szenen, die Fokussierung auf nur eine Schüler:innengruppe und die Wahl der Phase im Experimentierprozess können Studierende beim Lernen mit dem digitalen Medium kognitiv entlastet werden (vgl. Codreanu et al. 2020). Trotzdem wird durch die Komplexität und Simultanität der Experimentiersituation aus Sicht der Lernenden (vgl. Tab. 1, Ankerbeispiele zur Anwender:innenperspektive) die Authentizität der Videovignetten (Realsituation) deutlich und sie nehmen das Vermittelte als berufsrelevant wahr (vgl. Heeg/Bittorf/Schanze 2021). In „ProSciencE⁺“ erachten es die Studierenden als wichtig, digitale Medien im Studium selbst anwenden zu lernen. Analog zur gering ausgeprägten Sicht von Lehramtsstudierenden auf die lebensweltliche Bedeutung von Medien bei Schüler:innen (vgl. Bäsler 2019) wird es in der vorliegenden Untersuchung nicht als berufsrelevant eingeschätzt, die technologische oder gesellschaftlich-kulturelle Perspektive einzunehmen. Evidenzbasierte Praxis zur Digitalisierung bedarf vermutlich stärker reflexionsbasierter Lernangebote. So könnten z. B. Videovignetten verwendet werden, die eine kritische Reflexion des Einsatzes digitaler Medien in authentischem Unterricht ermöglichen – idealerweise in Situationen, in denen die technologische oder die gesellschaftlich-kulturelle Perspektive beobachtbar wird. Inwiefern eine Erprobung der selbst erstellten Medien in der Schulpraxis zu einer Einschätzung von Berufsrelevanz in allen drei Perspektiven geführt hätte, bleibt ein Desiderat für post-pandemische Kohorten.

Darüber hinaus wirken die Seminare auch in weiteren Kompetenzbereichen der Lehrkräfteprofessionalisierung: Inhaltliche Kompetenz umfasst auch, Wechselwirkungen zwischen digitaler Transformation und den sich daraus ergebenden Auswirkungen auf die Fachwissenschaft, das Berufsfeld und das Unterrichtsfach wahrnehmen und reflektieren zu können. Die Studierenden wägen in „ProSciencE+“ Forschungsthemen und curriculare Vorgaben kritisch ab und erkennen Möglichkeiten der digitalen Einbettung aktueller Themen in den Unterricht. Im Projekt „Diagonal-NaWi“ decken die Studierenden Chancen der vertieften Analyse und Reflexion von Experimentierphasen von Schüler:innen und des fachspezifischen CM auf.

Tab. 1: DPACK-Dimensionen (vgl. Döbeli Honegger 2022) in den von den Studierenden hervorgehobenen Seminarinhalten im Projekt „ProSciencE+“ und in den studentischen Aussagen zur Videoanalyse im Projekt „Diagonal-NaWi“

Subkategorie	Ankerbeispiele ProSciencE+ (Lernen über digitale Medien)	Ankerbeispiele Diagonal-NaWi (Lernen mit digitalen Medien)
Inhaltliche Kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • mögliche Themen für den Unterricht eigenständig auf die Probe stellen • Thermodynamik im Alltag • Vorwissen und (Fehl-)Vorstellungen der SuS berücksichtigen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbettung in theoretischen Rahmen • angemessene Beurteilung der Experimentierfähigkeiten der Schüler:innen • Experimente für den eigenen Unterricht
Pädagogische Kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> • Differenzierung von vermitteltem Wissen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ungenauigkeiten im Arbeitsauftrag [der Lehrkraft] aufdecken • Diagnostizieren
Anwender:innenperspektive	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehungsprozess eines Erklärvideos • Modelle zur Nutzung digitaler Medien 	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachtungen an Schüler:innengruppen, Fehlerquellen mit ihren möglichen Folgen in realen Situationen sehen • Einblick in alltägliche Lehrsituationen
Technologieperspektive	<ul style="list-style-type: none"> • Video-Techniken • Gestaltungsmöglichkeiten • Berechnung mit [...] molekularen Modellen 	<ul style="list-style-type: none"> • mehrmaliges Anschauen • thematische Aufbereitung • Zusammenschnitt der Szenen • Kontextmaterial, Kategoriensystem
Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive	<ul style="list-style-type: none"> • Fake News • digitale Ausstattung der Schulen • Nutzung von sozialen Medien in der Wissenschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitungs- und Reflexionsoption • eigenen Unterricht besser reflektieren • für berufliche Praxis nützlich

Die Doppelrolle der universitären Lehrkräftebildung bei der Vermittlung mit und von Digitalitätskompetenz zeigt sich auch in der Gegenüberstellung (vgl. Tab. 1): Während in dem auf Lernen *über* digitale Medien ausgerichteten Seminar in

„ProSciencE+“ die studentischen Aussagen aus einer unterrichtlichen und gleichsam wissenschaftlich informierten Haltung erfolgten („Modelle zur Nutzung digitaler Medien“), wurden in „Diagonal-NaWi“ metareflexive Aussagen der Studierenden zur Nutzung des Mediums Videovignette, und damit zum Lernen *mit* dem digitalen Medium, deutlich („Vorbereitungs- und Reflexionsoption“, „Fehlervermeidung“). Dass jene Studierende in ihrer Nutzung digitaler Medien die Lernendenperspektive einnahmen, wird durch Aussagen wie „mehrmaliges Anschauen“ oder „Einblicke in alltägliche Lehrsituationen“ deutlich, und zwar auf der rein technologischen und anwendungsbezogenen Ebene des Mediums Videovignette. Lehramtsstudierende durch einen didaktischen Doppeldecker in beiden Rollen zu adressieren, hat sich für Seminarkonzepte unter Einsatz der didaktischen Rekonstruktion bereits als sinnvoll gezeigt (vgl. Grospietsch/Mayer 2021) und bietet sich auch für die Digitalisierung zur Förderung der Handlungsbereitschaft an.

Entscheidend ist jedoch, von der Handlungsbereitschaft zu evidenzbasierter Handlung im Unterricht zu gelangen (vgl. Messner 2007). Seminarangebote, die mit didaktischer Rekonstruktion eine Brücke zwischen der universitären Fachtheorie und der schulischen Umsetzung schlagen, können eine Hilfe auf dem Weg zu evidenzbasierter Praxis sein. Wie sich die Umsetzung aktueller Forschungsthemen in der Praxis im Nachgang entsprechender Angebote tatsächlich gestaltet (vgl. Pallotta/Parola/Bondani 2022) und ob sich durch didaktische Rekonstruktion in universitären Veranstaltungen evidenzbasierte Praxis fördern lässt, ist aktuell noch offen (vgl. Heeg/Bittorf/Schanze 2021). Auch bezüglich der Analyse von Unterrichtsvideos bestehen Einschränkungen und zugleich Herausforderungen darin, dass keine Aussagen über die Wirkungen auf das eigene Handeln im Unterricht und weiterführend auf den Lernerfolg der Schüler:innen getroffen werden können (vgl. Krammer et al. 2016). Jeschke, Lindmeier und Heinze (2020) konnten jedoch zeigen, dass die Kompetenz zur Unterrichtsreflexion die Kompetenz zum Handeln in unterrichtlichen Anforderungssituationen unter Zeitdruck begünstigt. Als nächster Schritt sollte daher die Unterrichtspraxis der untersuchten Studierenden analysiert werden.

Werden Kompetenzen angehender Lehrkräfte sowohl in pädagogisch-(fach) didaktischer als auch in digitalitätsbezogener Hinsicht bereits im Studium gefördert, trägt dies auf dem Weg zum Handeln zu einem Unterricht bei, der den Anforderungen zukünftiger Generationen in der digitalisierten Welt gerecht werden kann. Wesentlich ist ein Theorie-Praxis-Bezug, in dem Lernen mit und über Medien sowie Nutzen bzw. Risiken der Digitalisierung in den Naturwissenschaften und den naturwissenschaftlichen Fächern in sich ergänzenden Lehrveranstaltungen systematisch abgebildet, diskutiert und reflektiert werden.

Literatur

- Bäsler, Sue-Ann (2019): Lernen und Lehren mit Medien und über Medien. Der mediale Habitus und die Ausbildung medienpädagogischer Kompetenz bei angehenden Lehrkräften. Dissertation. Berlin: Technische Universität Berlin.
- Bauer, Johannes/Prenzel, Manfred/Renk, Alexander (2015): Evidenzbasierte Praxis – im Lehrerberuf?! Einführung in den Thementeil. In: *Unterrichtswissenschaft* 43, S. 188–192.
- Becker, Sebastian/Meßinger-Koppelt, Jenny/Thyssen, Christoph (Hrsg.) (2020): *Digitale Basiskompetenzen. Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Blömeke, Sigrid/Gustafsson, Jan-Eric/Shavelson, Richard (2015): Beyond dichotomies: Viewing competence as a continuum. In: *Zeitschrift für Psychologie* 223, H. 1, S. 3–13.
- Blömeke, Sigrid/König, Johannes/Suhl, Ute/Hoth, Jessica/Döhrmann, Martina (2015): Wie situationsbezogen ist die Kompetenz von Lehrkräften? Zur Generalisierbarkeit der Ergebnisse von videobasierten Performanztests. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 61, H. 3, S. 310–327.
- Borchert, Cornelia/Nimz, Annika/Sonntag, Dörte/Bodensiek, Oliver (2021): Fach und Fachdidaktik im Lehramt MINT. Vernetzung produktiv aufgreifen. In: Habig, Sebastian (Hrsg.): *Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?*. Duisburg-Essen: Universität Duisburg-Essen, S. 338–341.
- Brownell, Sara E./Kloser, Matthew J./Fukami, Tadashi/Shavelson, Rich (2012): Undergraduate Biology Lab Courses: Comparing the Impact of Traditionally Based “Cookbook” and Authentic Research-Based Courses on Student Lab Experiences. In: *Journal of College Science Teaching* 41, H. 4, S. 36–45.
- Codreanu, Elias/Sommerhoff, Daniel/Huber, Sina/Ufer, Stefan/Seidel, Tina (2020): Between authenticity and cognitive demand: Finding a balance in designing a video-based simulation in the context of mathematics teacher education. In: *Teaching and Teacher Education* 95, Artikel 103146.
- Dannemann, Sarah/Meier, Monique/Hilfert-Rüppell, Dagmar/Kuhleemann, Bianca/Eghtessad, Axel/Höner, Kerstin/Höfle, Corinna/Looß, Maike (2018): Erheben und Fördern der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden durch den Einsatz von Vignetten. In: Hammann, Marcus/Lindner, Martin (Hrsg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*. Innsbruck, Wien, Bozen: StudienVerlag, S. 245–265.
- Denecke, Tobias/Hilfert-Rüppell, Dagmar/Höner, Kerstin (2021): Fachspezifisches Classroom Management beobachten: Videovignetten als digitales Lehr-Lern-Tool. In: Kubsch, Marcus/Sorge Stefan/Arnold, Julia/Graulich, Nicole (Hrsg.): *Lehrkräftebildung neu gedacht. Ein Praxishandbuch für die Lehre in den Naturwissenschaften und deren Didaktiken*. Münster: Waxmann, S. 131–135.
- Döbeli Honegger, Beat (2021): Covid-19 und die digitale Transformation in der Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In: *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 39, H. 3, S. 411–422.
- Döbeli Honegger, Beat (2022): Digitalitätskompetenz. mia.phz.ch/DPACK/BereichD (Abfrage: 24.02.2023).
- Drossel, Kerstin/Eickelmann, Birgit/Schaumburg, Heike/Labusch, Amelie (2019): Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In: Eickelmann, Birgit/Bos, Wilfried/Gerick, Julia/Goldhammer, Frank/Schaumburg, Heike/Schwippert, Knut/Senkbeil, Martin/Vahrenhold, Jan (Hrsg.): *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann, S. 205–240.
- Elsner, Daniela/Krefß, Annika/Niesen, Heike/Viebrock, Britta (2020): Unterrichtsvideos als Reflexionsanlässe im Englischlehramtsstudium. Verbindung von Theorie und Praxis am Beispiel der Heterogenitätsdimensionen Mehrsprachigkeit und Transkulturalität. In: *Herausforderung Lehrer*innenbildung* 3, H. 2, S. 279–299.
- Frevort, Mareike/Di Fuccia, David-Samuel (2018): Die Integration aktueller Forschung in das Lehramtsstudium. In: Maurer, Christian (Hrsg.): *Qualitätsvoller Chemie- und Physikunterricht – normative und empirische Dimensionen*. Regensburg: Universität Regensburg, S. 106–109.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (Hrsg.) (2016): *Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digital vernetzten Welt*. Berlin. www.dagstuhl-dreieck.de (Abfrage: 24.02.2023).

- Greinert, Franziska/Bodensiek, Oliver/Essing, Dominik/Muthusamy, Gowtham (2022): Quantenteleportation und Verschränkung im Science Center mit erweiterter Realität: Projekt Holodeck:Q. *PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, S. 459–465.
- Grospietsch, Finja/Mayer, Jürgen (2021): Didaktische Rekonstruktion als Planungs- und Forschungsrahmen nutzen. Fachliche Klärung, Gestaltung und Evaluation einer universitären Lehrveranstaltung zum Thema Gehirn und Lernen. In: *Herausforderung Lehrer*innenbildung* 4, H. 2, S. 165–192.
- Heeg, Julian/Bittorf, Robert Marten/Schanze, Sascha (2021): Förderung der Diagnosefähigkeiten angehender Lehrkräfte hinsichtlich Lernendenvorstellungen. In: *Herausforderung Lehrer*innenbildung* 4, H. 2, S. 146–164.
- Hilfert-Rüppell, Dagmar/Eghtessad, Axel/Höner, Kerstin (2018): Interaktive Videovignetten aus naturwissenschaftlichem Unterricht. Förderung der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Experimentierfähigkeit von Schülerinnen und Schülern. In: *Zeitschrift für Medienpädagogik* 31, S. 125–142.
- Hilfert-Rüppell, Dagmar (unpub.). Professionalization for Reflection Practitioner – Which role play Diagnostic and Reflection Skills of Trainee Biology Teachers? [Arbeitstitel].
- Höner, Kerstin/Hilfert-Rüppell, Dagmar/Bicak, Besim Enes/Oberbremer, Annika/Borchert, Cornelia (voraus. 2023): Prozessbezogene Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Lehramtsstudium. Erlernen, unterrichten, diagnostizieren. In: Fischer, Christian/Fischer-Ontrup, Christiane/Käpnick, Friedhelm/Neuber, Nils/Reintjes, Christian (Hrsg.): *Potenziale erkennen – Talente entwickeln – Bildung nachhaltig gestalten* [Arbeitstitel]. Münster: Waxmann.
- Hörter, Philip/Gippert, Christina/Holodynski, Manfred/Stein, Martin (2020): Klassenführung und Fachdidaktik im (Anfangs-)Unterricht Mathematik erfolgreich integrieren – Konzeption einer videobasierten Lehrveranstaltung zur Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung. In: *Herausforderung Lehrer*innenbildung* 3, H. 1, S. 256–282.
- Huwer, Johannes/Irion, Thomas/Kuntze, Sebastian/Schaal, Steffen/Thyssen, Christoph (2019): Digitality-related Paedagogical Content Knowledge (DPaCK) – A Framework for teacher education in the digital age. In: Shelly, Mack/Kiray, Ahmet S. (Hrsg.): *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology*. Iowa: IRES Publishing, S. 298–309.
- Jahn, Gloria/Stürmer, Kathleen/Seidel, Tina/Prenzel, Manfred (2014): Professionelle Unterrichtswahrnehmung von Lehramtsstudierenden. Eine Scaling-up Studie des Observe-Projekts. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und pädagogische Psychologie* 46, H. 4, S. 171–180.
- Jeschke, Colin/Lindmeier, Anke/Heinze, Aiso (2020): Vom Wissen zum Handeln: Vermittelt die Kompetenz zur Unterrichtsreflexion zwischen mathematischem Professionswissen und der Kompetenz zum Handeln im Mathematikunterricht? Eine Mediationsanalyse. In: *Journal für Mathematik-Didaktik* 42, S. 159–186.
- Klahr, David/Dunbar, Kevin (1988): Dual Space Search During Scientific Reasoning. In: *Cognitive Science* 12, H. 1, S. 1–48.
- Komorek, Michael/Freckmann, Janine/Hofmann, Josefine/Niesel, Verena/Richter, Chris (2018): Moderne Physik und Energiebildung als Beispiele für die Vernetzung von Fach und Fachdidaktik. In: Glowinski, Ingrid/Borowski, Andreas/Gillen, Julia/Schanze, Sascha/von Meien, Joachim (Hrsg.): *Kohärenz in der universitären Lehrerbildung. Vernetzung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, S. 53–75.
- Krammer, Kathrin/Hugener, Isabelle/Biaggi, Sandro/Frommelt, Manuela/Fürer Auf der Maur, Gabriela/Stürmer, Kathleen (2016): Videos in der Ausbildung von Lehrkräften: Förderung der professionellen Unterrichtswahrnehmung durch die Analyse von eigenen bzw. fremden Videos. In: *Zeitschrift für Unterrichtswissenschaft* 44, H. 4, S. 357–372.
- Kuckartz, Udo (2018): *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz Juventa.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2021): *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf (Abfrage: 24.02.2023).
- Lenske, Gerlinde/Mayr, Johannes (2015): Das Linzer Konzept der Klassenführung (LKK). In: Zierer, Klaus (Hrsg.): *Jahrbuch für allgemeine Didaktik*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, S. 71–84.

- Meier, Monique (2016): Entwicklung und Prüfung eines Instrumentes zur Diagnose der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern. Berlin: Logos.
- Meßinger-Koppelt, Jenny/Maxton-Küchenmeister, Jörg (Hrsg.) (2021): Naturwissenschaften digital. Toolbox für den Unterricht. Band 2. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Messner, Helmut (2007): Vom Wissen zum Handeln – vom Handeln zum Wissen: Zwei Seiten einer Medaille. Beiträge zur Lehrerbildung 25, H. 3, S. 364–376.
- Mishra, Punya/Koehler, Matthew J. (2006): Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. In: Teachers College Record 108, H. 6, S. 1017–1054.
- Nimz, Annika/Borchert, Cornelia/Höner, Kerstin (2021): ProScienceE²: Nature of Science mit aktuellen Forschungsthemen vermitteln. In: Habig, Sebastian (Hrsg.): Naturwissenschaftlicher Unterricht und Lehrerbildung im Umbruch?. Duisburg-Essen: Universität Duisburg-Essen, S. 354–357.
- Pallotta, Filippo/Parola, Alberto/Bondani, Maria (2022): Quantum physics at high school: a collaboration between physics researchers and teachers to design teaching – learning sequences. In: Journal of Physics: Conference Series 2297, H. 1, Artikel 12019.
- Roser, Cornelia (Hrsg.) (2021): Digitales Lehren und Lernen im Fokus. Neun Jahre hochschulübergreifende Förderung der Medienkompetenz und Toolentwicklung: Ergebnisse und Empfehlungen des niedersächsischen Hochschulverbundes eCULT+: 2011–2020. Hildesheim.
- Semmler, Luzie/Friedrich, Marcus/Thies, Barbara (dieser Band): Interessenentwicklung und selbst wahrgenommene ICT-Kompetenz durch den Einsatz von Tablets im Unterricht: Ergebnisse einer Evaluationsstudie zur Einführung von Tablets in der Jahrgangsstufe acht an einem Gymnasium.
- Sherin, Miriam Gamoran/van Es, Elizabeth (2009): Effects of video club participation on teachers' professional vision. In: Journal of Teacher Education 60, H. 1, S. 20–37.
- TU Braunschweig/MWK = Technische Universität Braunschweig/Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur (2019): Zielvereinbarung 2019–2021. www.mwk.niedersachsen.de/download/142098/Technische_Universitaet_Braunschweig.pdf (Abfrage: 24.02.2023).

14. Digitale Medien im inklusiven Unterricht: Von allgemeinen Merkmalen zu einer exemplarischen Lernumgebung für den Mathematikunterricht

Martina Döhrmann, Gerrit Loth, Melanie Schaller
und Franco Rau

Zusammenfassung

Im Rahmen des Projekts BRIDGES (Brücken bauen – Zusammenarbeit initiieren und gestalten), das an der Universität Vechta durch die Qualitätsoffensive Lehrerbildung gefördert wird, wurden während der ersten Förderphase in der interdisziplinären *Forschungswerkstatt Inklusion* Qualitätsmerkmale inklusiven Unterrichts entwickelt. In der zweiten Förderphase richtet die neue *Forschungswerkstatt Digitalisierung in inklusiven Settings* darauf aufbauend den Fokus auf den Einsatz digitaler Medien zur Unterstützung inklusiver Lehr- und Lernprozesse. Dabei werden aus verschiedenen Fachperspektiven der Einfluss der Digitalisierung auf schulische Lehr- und Lernprozesse sowie sich daraus ergebene Potenziale, Herausforderungen und Risiken diskutiert und auf die entwickelten Qualitätsmerkmale für inklusiven Unterricht bezogen. Verschiedene fachspezifische Teilprojekte untersuchen auf dieser Grundlage den Einsatz digitaler Medien im schulischen Kontext. Der Beitrag berichtet über Ergebnisse der interdisziplinären Forschungswerkstätten und geht dabei insbesondere auf die Merkmale *vorbereitete Lernumgebung*, *kognitive Aktivierung*, *vielfältige Motivierung* sowie *Klarheit und Struktur* ein. Am Beispiel einer Lernumgebung, die in einem fachspezifischen Teilprojekt in der Mathematik entwickelt wurde, werden die Merkmale konkretisiert und Potenziale digitaler Medien zur Unterstützung eines inklusiven Unterrichts aufgezeigt.

Schlüsselwörter: Inklusion, Digitalisierung, Mathematikunterricht, Qualitätsmerkmale, Lernumgebung

Digital media in inclusive education. From general features to an exemplary learning environment in mathematics

Abstract

As part of the BRIDGES project (Building Bridges – Initiating and Shaping Cooperation) at the University of Vechta, funded by the Qualitätsoffensive Lehrerbildung, we developed quality features of inclusive teaching during the first funding phase with an interdisciplinary approach. In the second funding phase, the *Research Workshop Digitalisation in Inclusive Settings* builds on these results. It focuses on using digital media to support inclusive teaching and learning processes. The influence of digitalisation on teaching and learning processes in schools and the resulting potentials, challenges and risks are discussed from different perspectives and related to the quality features developed for inclusive teaching. On this basis, the subject-specific use of digital media in the school context is investigated in sub-projects. The article reports the results of the interdisciplinary research workshops and focuses in particular on the features of (1) *a prepared learning environment*, (2) *cognitive activation*, (3) *multiple motivation*, as well as (4) *clarity and structure*. Using an example of a learning environment that was developed as part of a sub-project in mathematics these features will be specified and the potential of digital media to support inclusive teaching is shown.

Keywords: inclusion, digitalisation, mathematics education, quality features, learning environment

1 Einleitung

Welche Potenziale bieten digitale Medien zur Gestaltung eines inklusiven Unterrichts? Können durch den Einsatz digitaler Medien die individuellen Bedürfnisse der Schüler:innen stärker berücksichtigt und gleichzeitig das gemeinsame Lernen gefördert werden? Welche neuen Barrieren können sich durch den Einsatz digitaler Medien ergeben und eine Teilhabe am Unterricht erschweren?

Diesen Fragen wird aktuell in der *Forschungswerkstatt Digitalisierung in inklusiven Settings* des Projekts BRIDGES (Brücken bauen – Zusammenarbeit initiieren und gestalten) an der Universität Vechta nachgegangen, das im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung vom BMBF gefördert wird. Die Forschungswerkstatt baut auf den Ergebnissen und der Struktur der *Forschungswerkstatt Inklusion* der ersten Förderphase auf, in der Forschende aus neun Fächern die Gestaltung eines inklusiven Unterrichts fächerübergreifend und fachspezifisch untersucht haben. Dabei wurde der *Werkstatt Inklusion* ein weiter Inklusionsbegriff zugrunde gelegt, der nicht nur eine gemeinsame Beschulung von Schüler:innen mit und ohne Behinderung in den Blick nimmt, sondern die Wahrnehmung und Wertschätzung aller Menschen in ihrer Vielfalt und Individualität und ihr Recht auf Partizipation an Gesellschaft und Bildung (vgl. Baumert et al. 2018). Im Folgenden werden zunächst Spezifika eines inklusiven Unterrichts und Qualitätsmerkmale beschrieben, die in der *Werkstatt Inklusion* entwickelt wurden. Darauf aufbauend werden als Ergebnisse der *Werkstatt Digitalisierung in inklusiven Settings* Merkmale inklusiven Unterrichts in einer digital geprägten Welt vorgestellt. Am Beispiel einer Lernumgebung für den Mathematikunterricht wird der Nutzen dieser Merkmale für die Gestaltung eines inklusiven und digital-gestützten Mathematikunterrichts fachspezifisch konkretisiert.

2 Qualitätsmerkmale eines inklusiven Unterrichts

Ausgehend von der Prämisse, dass ein guter inklusiver Unterricht Qualitätsmerkmale eines guten Unterrichts erfüllt und darüber hinaus spezifische weitere Gelingensbedingungen erfordert, wurden in der *Werkstatt Inklusion* auf Grundlage der Konzepte für guten Unterricht von Meyer (2014) und Helmke (2015) mit Vertreter:innen der Schulpraxis Qualitätsmerkmale eines inklusiven Unterrichts diskursiv erarbeitet (vgl. Baumert et al. 2018). Ziel dabei war es, das gemeinsam entwickelte Inklusionsverständnis auf der Unterrichtsebene zu konkretisieren, um Impulse für fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Diskurse und eine theoretische Basis für Forschungsarbeiten zu liefern sowie einen Orientierungsrahmen für die schulische Praxis zu eröffnen. Dabei erwiesen sich fünf Bedingungen, die grundlegend für einen gelingenden inklusiven Unterricht sind, als leitend für die Entwicklung der Qualitätsmerkmale:

- Haltung/Einstellung
- Barrierefreiheit
- individuelle Förderung und gemeinsames Lernen
- Kommunikation und Kooperation
- Ressourcen

Die *Einstellungen* von Lehrkräften, Eltern, Schüler:innen zur Inklusion sind bedeutend für die Realisierung und den Erfolg von Inklusion (vgl. Greve/Hauenschild 2017). Ein inklusiver Unterricht erfordert aus Sicht der Werkstattmitglieder eine positive Einstellung zur Inklusion und eine Wahrnehmung und Wertschätzung aller Beteiligten in ihrer Vielfalt und Individualität. Um das Recht auf eine uneingeschränkte und gleichberechtigte Teilhabe an Bildung im Unterricht umsetzen zu können, ist zudem ein *barrierefreier Zugang* für alle Schüler:innen mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Bedarfen notwendig. Neben physischen Barrieren können im Unterricht insbesondere sprachliche, inhaltliche und methodische Barrieren auftreten, die eine Teilhabe erschweren. Inklusion im Unterricht bedeutet aus Sicht der Werkstattmitglieder, „auf Bedürfnisse von Gesellschaft und Individuen einzugehen sowie individuelle Lernvoraussetzungen zu erkennen, zu berücksichtigen und dementsprechend zu fördern“ (Baumert et al. 2018, S. 526). Die *individuelle Förderung* einzelner Schüler:innen ist dabei ebenso wichtig wie *gemeinsames Lernen*, um nicht nur eine Teilhabe am Lernprozess, sondern auch an der Lerngemeinschaft zu ermöglichen (vgl. Scheidt 2017). Eine inklusive Schule braucht „ein multiprofessionelles Team (Förderschullehrkraft, Regelschullehrkraft, Schulhelfer, Sozialpädagogen/-in, Eltern)“ (Siedenbiedel 2015, S. 13) und erfordert damit auch die *Kommunikation* aller Akteur:innen sowie die *kooperative* Planung und Gestaltung von Unterricht. Dafür müssen personelle und materielle *Ressourcen* zur Verfügung stehen.

Insgesamt wurden in der *Werkstatt Inklusion* 14 Qualitätsmerkmale mit insgesamt 86 Indikatoren im interdisziplinären Diskurs erarbeitet: Klassenführung, effektive Lernzeit, lernförderliches und vertrauensvolles Klima, vielfältige Motivierung, kognitive Aktivierung, Klarheit und Struktur, Schüler:innen- und Kompetenzorientierung, Sprache und Sprachsensibilität, individuelles Fördern, individuelles Feedback, interne Kooperation, vorbereitete Lernumgebung, Angebotsvielfalt (Lernprozesse, Methoden und Medien), individuelle und transparente Leistungserwartung (vgl. Baumert et al. 2018). Die Merkmale und ihre Indikatoren erheben weder einen Anspruch auf Vollständigkeit noch sind sie überschneidungsfrei. Sie wurden als Orientierungsrahmen für die Planung, Gestaltung und Reflexion inklusiven Unterrichts evaluiert (vgl. Herkenhoff 2020) sowie zur Beforschung inklusiver Lehr-Lern-Settings in unterschiedlichen Schulformen und -stufen und Unterrichtsfächern eingesetzt (vgl. Gummels 2020; Schaller/Ewig 2020; Tiller 2020; Zacheja 2021). Vier Merkmale werden im Folgenden mit ihren Indikatoren exemplarisch vorgestellt und im weiteren Beitrag in den Fokus genommen (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Vier ausgewählte Merkmale inklusiven Unterrichts mit Indikatoren

Merkmal	Indikatoren
Vorbereitete Lernumgebung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schüler:innen arbeiten zu/in einem gemeinsamen Kontext. • Die Lernumgebung ist strukturiert und regt einen individuellen Bildungsprozess an. • Die Lernumgebung ermöglicht individuelle und kooperative Bildungsprozesse. • Die Lernumgebung wird gemeinsam gestaltet. • Die Lernumgebung ist barrierefrei zugänglich. • Die Raumbedingungen (Möbiliar, Beleuchtung, Belüftung und Akustik) sind ergonomisch.
Kognitive Aktivierung	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Schüler:innen werden aktiviert. • Die Schüler:innen arbeiten selbstgesteuert. • Die Bildungsinhalte werden eigenständig organisiert. • Es finden Möglichkeiten des Transfers statt.
Vielfältige Motivierung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Unterrichts-dramaturgie ist geeignet, um das Interesse der Schüler:innen zu wecken. • Die Bedeutsamkeit der Bildungsinhalte bzw. Kompetenzen für die Lebenswelt und für die Identitätsbildung werden bewusst. • Die Bildungsinhalte knüpfen authentisch an die Lebenswelt der Schüler:innen an.
Klarheit und Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Die Struktur des Unterrichts ist für alle transparent. • Die Unterrichts- und Lernziele sind transparent. • Der Unterricht ist begründet und nachvollziehbar strukturiert. • Die Informationen und Aufgaben werden adressat:innenbezogen strukturiert und präsentiert.

Quelle: Baumert et al. 2018, S. 528–529.

Eine *vorbereitete Lernumgebung* formuliert auch Meyer (2014) als Merkmal guten Unterrichts und versteht darunter Klassen- und Fachräume, die eine gute Ordnung, eine funktionale Einrichtung und brauchbares Lernwerkzeug aufweisen. Für einen inklusiven Unterricht fordern die Mitglieder der *Werkstatt Inklusion* unter Berücksichtigung der zuvor dargestellten fünf Bedingungen zudem, dass die Lernumgebung für alle Schüler:innen mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Bedarfen barrierefrei ist. Nicht nur der Klassenraum sollte für alle barrierefrei zugänglich sein, sondern auch alle Lernangebote, -materialien und -werkzeuge. Um eine individuelle Förderung und ein gemeinsames Lernen zu ermöglichen, müssen Raum, Materialien und Werkzeuge so gestaltet sein, dass Schüler:innen einzeln und kooperativ in Gruppen an einem gemeinsamen Thema arbeiten können. Die Raumeinrichtung soll nicht nur funktional, sondern vor allem ergonomisch sein, wodurch der Ressourcen-Aspekt bedeutend wird.

Eine *Aktivierung* aller Schüler:innen auf kognitiver und sozialer Ebene kennzeichnet nach Helmke (2015) einen guten Unterricht. Er definiert kognitive Aktivierung dabei als eine Form des selbstgesteuerten und eigenverantwortlichen Lernens (vgl. ebd.). Die zugewiesenen Indikatoren greifen dieses Verständnis

auf und fordern von einem inklusiven Unterricht die kognitive Aktivierung aller Schüler:innen.

Helmke (2015) bezeichnet zudem die *Motivierung* von Schüler:innen zur Inszenierung von Lernprozessen als bedeutsam und formuliert dazu ein eigenes Merkmal. Für das BRIDGES-Merkmal *vielfältige Motivierung* wurden gezielt Indikatoren ausgewählt, die eine intrinsische Motivation der Schüler:innen fördern. Insbesondere von dem Indikator „Die Bildungsinhalte knüpfen authentisch an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler an“ (Baumert et al. 2018, S. 528) wird dabei im Sinne einer individuellen Förderung und eines gemeinsamen Lernens erwartet, dass im inklusiven Unterricht die Lebenswelt aller Schüler:innen berücksichtigt wird.

Das Merkmal *Klarheit und Struktur* entstammt in ähnlicher Form dem Merkmalskatalog von Helmke (2015, dort: *Klarheit und Strukturiertheit*) und greift inhaltlich die Merkmale *klare Strukturierung* und *inhaltliche Klarheit* von Meyer (2014) auf. Die Indikatoren zum BRIDGES-Merkmal *Klarheit und Struktur* erweitern die Forderung nach einem strukturierten Unterricht um den Aspekt, dass die Struktur für alle Beteiligten transparent sein sollte. Zudem wird der Anspruch erhoben, dass Informationen und Aufgaben adressat:innenbezogen strukturiert und präsentiert werden. Diese Forderungen ergeben sich aus dem Anspruch einer Förderung aller Schüler:innen im inklusiven Unterricht, setzen aber auch eine geänderte Haltung der Lehrperson voraus, die bei der Planung von Lernprozessen im Unterricht stärker die individuellen Voraussetzungen und Bedürfnisse der Schüler:innen berücksichtigt und sie damit in ihrer Vielfalt und Individualität wahrnimmt und wertschätzt.

3 Digitalisierung in inklusiven Settings: Weiterentwicklung der Qualitätsmerkmale

Eine Möglichkeit, die skizzierten Qualitätsmerkmale weiterzuentwickeln, eröffnete sich in der *Forschungswerkstatt Digitalisierung in inklusiven Settings*, in der aus den verschiedenen Fachperspektiven der Einfluss der Digitalisierung auf schulische Lehr- und Lernprozesse sowie sich daraus ergebene Potenziale, Herausforderungen und Risiken diskutiert werden (vgl. Baumert et al. 2022). Anknüpfend an aktuelle bildungspolitische Diskurse (vgl. KMK 2017; KMK 2021) widmet sich die Forschungswerkstatt insbesondere der Frage, wie inklusive Settings mit digitalen Medien bzw. in einer digital geprägten Welt gestaltet werden können. So fordert die KMK (2021, S. 5) beispielsweise eine „barrierefreie Teilhabe an digitaler Bildung“ und erörtert Anforderungen, „um Lehrkräfte bei der Gestaltung inklusiver Unterrichtsszenarien zu unterstützen“.

Der Begriff *Digitalisierung* geht in diesem Zusammenhang über ein rein technisches Verständnis zur Speicherung analoger Daten in einem binären Format

hinaus und verweist auf grundlegende Transformationsprozesse im Wechselspiel eines technologischen und soziokulturellen Wandels (vgl. Krotz 2014). Diese Transformationsprozesse wirken sich auf Formen und Möglichkeiten des kommunikativen Handelns aller Menschen aus (vgl. Krotz 2014) und betreffen sowohl die Gestaltung von (institutionellen) Lernumgebungen (vgl. Rummler et al. 2020) als auch die sich verändernden Bedingungen des Aufwachsens in einer zunehmend digital geprägten Welt (vgl. Hugger et al. 2015). So können digitale Medien als Mittel dienen, um inklusive Lehr- und Lernsettings zu ermöglichen, sie stellen aber auch einen Zugang zur Welt dar, der nicht allen Menschen gleichermaßen offensteht (vgl. Zorn/Schluchter/Bosse 2019).

In der Forschungswerkstatt wurde zunächst der Einfluss einer Digitalisierung auf die eingangs benannten fünf Bedingungen diskutiert, die als grundlegend für einen gelingenden inklusiven Unterricht erachtet wurden, und daraufhin die entwickelten Merkmale inklusiven Unterrichts im interdisziplinären Diskurs konkretisiert. Ziel ist es auch hier, eine gemeinsame theoretische Basis für die interdisziplinäre und fachspezifische Arbeit zu schaffen sowie Lehrkräften eine anschauliche Orientierungshilfe für die Planung, Gestaltung und Reflexion von digital-inklusivem (Fach-)Unterricht zu bieten.

Im Hinblick auf die Bedingungen *Barrierefreiheit*, *individuelle Förderung* und *gemeinsames Lernen* verfügen digitale Medien über ein großes Potenzial, eine inklusive Schule und einen inklusiven Unterricht zu gestalten bzw. sich dem Leitbild zur Ermöglichung einer uneingeschränkten und gleichberechtigten Teilhabe an Bildung im Unterricht für alle Lernenden anzunähern. Durch assistive digitale Technologien können beispielsweise Barrieren überwunden werden, die sich durch Beeinträchtigungen des Sehens, Hörens, Sprechens oder der Motorik ergeben (vgl. Dirks/Linke 2019). Zugleich können digitale Strukturen und Mechanismen identifiziert werden, die eine Teilhabe verhindern, indem beispielsweise die technische Bedienbarkeit nicht für alle Menschen gleichermaßen gegeben ist (vgl. Haage/Bühler 2019).

Die Bildung von *Schul- und Lerngemeinschaften* sowie die Ermöglichung von *Kooperation* für alle schulischen Akteur:innen kann durch digitale Medien aktiv unterstützt werden. So wird insbesondere sozialen Medien das Potenzial zugeschrieben, kooperative und kollaborative Lernprozesse zu unterstützen (vgl. Rau/Grell 2022). Soziale Medien sind dabei nicht auf die Nutzung im Unterricht beschränkt, sondern können auch zum Austausch zwischen Lernenden und Lehrenden unterschiedlicher Institutionen und so zur Bildung multiprofessioneller Teams beitragen. So eröffnen sich neue Möglichkeiten für eine gelingende *Kommunikation* mit allen schulischen Akteur:innen in und außerhalb der Schule. Zugleich steigen die Anforderungen an individuelle Kompetenzen, z. B. zur Auswahl datenschutzkonformer Kommunikationskanäle (vgl. Rau et al. 2021).

Voraussetzung hierfür sind die technischen *Ressourcen* einer Schule, z. B. eine gut gewartete digitale Infrastruktur in der Schule. Dies betrifft u. a. entsprechende

Server und Dienste zur Verwaltung formaler Abläufe (z. B. Stundenpläne) sowie den möglichen Zugang zu digitalen Arbeits- und Kommunikationsplattformen für alle schulischen Akteur:innen. Hinsichtlich der Digitalisierung an Schulen in Deutschland zeigen sich – positiv formuliert – noch Entwicklungspotenziale (vgl. Jude et al. 2020). Gleichwohl finden sich zahlreiche dokumentierte Beispiele, wie gute Lösungen unter den jeweils örtlichen Bedingungen geschaffen werden können (vgl. Zylka 2018).

Weiterhin sind die *Einstellung und Haltung* der Lehrpersonen sowie aller weiteren schulischen Akteur:innen für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in einer zunehmend digital geprägten Welt essenziell. Jedoch sehen nicht alle Lehrkräfte in der Nutzung digitaler Medien eine Bereicherung, sondern erleben die jüngeren digitalen Entwicklungen auch als Abschied vom Bewährten, der mit „Angst vor dem Neuen“ verbunden ist (Bockermann 2012, S. 168). Wenngleich der digitale Distanzunterricht hier potenziell Ängste abbauen konnte (vgl. Döbeli Honegger 2020), sind weiterhin eine offene Haltung gegenüber Digitalisierungsprozessen in und außerhalb der Schule sowie medienpädagogisches und fachdidaktisches Wissen notwendig (vgl. Schmid/Petko 2020), um inklusives Lernen mit und über digitale Medien für alle Lernenden gestalten zu können.

Entlang der ansatzweise skizzierten Potenziale und Herausforderungen hinsichtlich der grundlegenden Bedingungen, die sich durch einen Einsatz digitaler Medien in Schule und Unterricht ergeben, werden die in der *Werkstatt Inklusion* entwickelten Qualitätsmerkmale fortwährend reflektiert, erweitert und neu interpretiert. Dabei wird der Einsatz digitaler Medien für einen inklusiven Unterricht in der interdisziplinären Werkstatt und in der (Fach-)Community teilweise durchaus kontrovers diskutiert. Am Beispiel der vier zuvor ausgewählten Merkmale werden die Diskussionsergebnisse im Folgenden dargestellt.

3.1 Vorbereitete Lernumgebung

Die in der *Werkstatt Inklusion* erarbeiteten Indikatoren zum Merkmal *vorbereitete Lernumgebung* bedürfen aus unserer Perspektive geringfügiger Anpassungen hinsichtlich der Formulierungen sowie einer Erläuterung der Bedeutungsdimensionen des Begriffs Lernumgebung unter der Bedingung der Digitalität. Anknüpfend an Tulodziecki, Herzog und Grafe (2010, S. 104) wird bei diesem Merkmal davon ausgegangen, dass Lernen „als aktive Auseinandersetzung von Lernenden mit ihrer Lernumgebung gestaltet werden“ kann. Eine Lernumgebung kann dabei auch vielfältige mediale Angebote umfassen. Eine Unterscheidung *virtueller* und *realer* Umgebungen erscheint jedoch nur begrenzt hilfreich (vgl. Kerres 2017). So geht mit einer binären Konstruktion von Online- und Offline-Umgebungen oft eine affektive Wertung einher, „die den Blick auf die Zusammengehörigkeit beider Welten behindert“ (Kerres 2017, S. 23). Dies zeigte sich zuletzt während

der Corona-Pandemie, bei der wiederholt darauf aufmerksam gemacht wurde, dass Digitalität mehr bedeutet als Distanzunterricht mithilfe von Videokonferenzen (vgl. Döbeli Honegger 2020). Stattdessen wird eine integrative Perspektive von digitalen Angeboten in komplexen Lernumgebungen vorgeschlagen, in der anerkannt wird, dass digitale Medien sowie das Internet insbesondere für junge Menschen einen Teil ihrer Lebenswelt darstellen (und keinen von der realen Welt unabhängigen Ort) und auch Lernangebote in einer digital geprägten Welt stattfinden. Digital-gestützte Lernumgebungen sind in diesem Zusammenhang nicht primär als Distanzlehre zu denken, sondern als integratives Element im Unterrichtsalltag.

So lassen sich die vorhandenen Indikatoren mit dem Gedanken der verstärkten Einbindung digitaler Medien neu interpretieren. Zur Umsetzung des Indikators „Die Lernumgebung wird gemeinsam gestaltet“ (Baumert et al. 2018, S. 529) können für Schüler:innen die Möglichkeiten geschaffen werden, durch unterschiedliche digitale Kommunikationskanäle über die Zeit-Raum-Schranke hinweg die gemeinsame Gestaltung zu diskutieren, wobei auch anonym teilgenommen werden kann. Die Relativierung der Zeit-Raum-Schranke (vgl. Schulmeister 2006; Fissler 2019) meint hier u. a., dass individuelle und kooperative Lernprozesse losgelöst von Unterrichtsräumen und -zeiten stattfinden bzw. fortgeführt werden können. Entsprechende Ideen und damit verbundene Herausforderungen werden auch im Kontext personalisierter und hybrider Lehr- und Lernsituationen diskutiert (vgl. Zylka 2021).

Die Barrierefreiheit einer Lernumgebung kann durch den Einsatz assistiver Technologien und individuell anwählbarer alternativer Repräsentationen unterstützt werden, beispielsweise durch eine vereinfachte Sprachvarietät oder unterschiedliche mediale Zugänge (z.B. Erklärvideos, Podcasts). Die Einbindung digitaler Medien kann zudem zu einer inhaltlichen und methodischen Differenzierung und so zur Individualisierung beitragen, etwa durch die Einbindung digitaler Lernstrukturen und -inhalte (vgl. Dirks/Linke 2019).

Hinsichtlich des Indikators „Die Raumbedingungen (Möbiliar, Beleuchtung, Belüftung und Akustik) sind ergonomisch“ (Baumert et al. 2018, S. 529) scheint es daher lohnenswert, auch für die Voraussetzungen digital-gestützter Lernumgebungen zu sensibilisieren und den skizzierten Indikator wie folgt umzuformulieren: Die Raumbedingungen (Möbiliar, Beleuchtung, Belüftung, Akustik) und die digitale Infrastruktur (Geräte, Internetzugang, Datenschutz, Bedienbarkeit) sind ergonomisch und an die Lerngruppe angepasst.

3.2 Kognitive Aktivierung

Die formulierten Indikatoren zur *kognitiven Aktivierung* erscheinen uns auch in einer digital geprägten Welt sinnvoll. Dabei kann durch kombinierte digitale

und analoge Lernangebote eine stärkere Aktivierung von Schüler:innen angeregt werden (vgl. Ladel 2018). Die Einbindung möglichst aller Schüler:innen kann darüber hinaus durch ein erhöhtes differenziertes Angebot erreicht werden. Digitale Tools erleichtern beispielsweise die individuelle Zusammenstellung oder das selbstständige Anwählen von elektronischen Arbeitsblättern (vgl. Fachdidaktik Chemie TUK 2021) durch Schüler:innen je nach Schwierigkeitsgrad, Sprachvariante und Zugang (z. B. auditiv).

Digitalität erweitert die Möglichkeiten für Schüler:innen, selbstgesteuert zu arbeiten, und für Lehrpersonen, die Rolle der Lernbegleitung zu übernehmen. Arbeits- und Lernplattformen, wie z. B. *iserv* oder *Moodle*, können die eigenständige Organisation von Bildungsinhalten unterstützen, da durch sie Informationen stetig abrufbar werden. Neben geschlossenen Plattformen eröffnen soziale Medien zudem neue Transfermöglichkeiten, u. a. durch die Mitarbeit in bestehenden Internetgemeinschaften (z. B. *Klexikon*).

Herausforderungen bestehen darin, dass sich nicht alle Schüler:innen (und Lehrpersonen) sicher auf unterschiedlichen digitalen Plattformen bewegen können und einige Schüler:innen mit den selbstgesteuerten Interaktionen im Digitalen nicht zurechtkommen (vgl. Hanisch 2018). Eine Überforderung, jedoch gleichzeitig Chance, kann beispielsweise durch die neuartigen Strukturierungsmöglichkeiten über *White Spaces*, wie z. B. *Moodle*, *Padlets* oder *Mural* etc., entstehen – auch wenn viele Plattformen sich noch an analogen Ordnerstrukturen orientieren. Die Berücksichtigung individueller Kompetenzen und das schrittweise Heranführen an digitale Formate und Inhalte, beispielsweise in peer-gestützten Varianten, sind somit auch hinsichtlich dieser Gelingensbedingung zu gewährleisten.

3.3 Vielfältige Motivierung

Für die in der *Werkstatt Inklusion* formulierten Indikatoren zur *vielfältigen Motivierung* erscheint es uns lohnenswert, unser Verständnis der jeweiligen Indikatoren im Kontext digitaler Transformationsprozesse zu erläutern. Die Annahme, dass allein die Verwendung digitaler Geräte eine ausreichende Motivierung darstellt, hat sich bisher nicht bestätigt (vgl. Herzig 2014; Hillmayr et al. 2017). Hinsichtlich einer geeigneten Unterrichtsdramaturgie zur vielfältigen Motivierung kann der zielgerichtete Wechsel von analogen und digitalen Medien jedoch eine höhere Aufmerksamkeit aufseiten der Lernenden generieren (vgl. Ladel 2018). Dabei birgt die Überwindung der Zeit-Raum-Schranke durch den Einsatz digitaler Medien besondere Potenziale. Physische Schranken werden abgebaut und so der Zugang zu bisher nicht erreichbaren Inhalten ermöglicht (so z. B. bei Erkundungen von barrierereichen Umgebungen durch *Virtual Reality*). Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz digitaler Medien, die Grenzen institutioneller

Bildungssettings hinter sich zu lassen und sich mit unterschiedlichen (Lern-)Gemeinschaften auszutauschen (z. B. in Foren). Dieser Austausch und die dadurch entstehende Diskussion unterschiedlicher Produkte können die Teilhabe in einer digital geprägten Welt und die Motivation stärken.

Digitale Medien erlauben es in besonderem Maße, an die Lebenswelt der Jugendlichen anzuknüpfen (vgl. MPFS 2021). So kann der Einsatz digitaler Medien Bezüge zu Themen und Formaten schaffen, die die Lernenden im Alltag betreffen (z. B. via Social Media). Die Lernenden können fremde Lebenswelten erforschen sowie unterschiedliche Rollenbilder kennenlernen und erproben (z. B. in Online-Spielen). Die sich eröffnenden Blickwinkel auf die eigene Lebenswelt können für die Identitätsbildung anregend sein. In diesem Zusammenhang erscheint auch eine Reflexion von Verhaltensweisen in sozialen Medien und digital konstruierten Identitäten zur Identitätsbildung lohnenswert (vgl. GFD 2018).

Um den Lernenden die Bedeutsamkeit der Bildungsinhalte bzw. Kompetenzen für die Lebenswelt und für die Identitätsbildung bewusst zu machen, ist es notwendig, dass sich Lehrende mit der digital geprägten Lebenswelt von Jugendlichen auseinandersetzen (vgl. Schaumburg 2015). Das ist für Lehrkräfte nicht selbstverständlich, da mediale Praktiken von Jugendlichen jenseits der vorgeplanten Nutzung digitaler Werkzeuge für den Unterricht nicht selten als Störung wahrgenommen werden. Statt ein Lernen mit Medien zu ermöglichen, wird in diesem Zusammenhang auch die Frage diskutiert, wie das „Lernen trotz Medien“ (Döbeli Honegger 2017, S. 58) gestaltet werden kann.

3.4 Klarheit und Struktur

Digitale Medien schaffen neue Strukturierungsmöglichkeiten und erweitern die Handlungsvarianten, um die Indikatoren zum Merkmal *Klarheit und Struktur* in der Unterrichtspraxis realisieren zu können. Digitale Planer und Checklisten beispielsweise bieten hier eine hohe Flexibilität und Transparenz. Ein Vorteil digitaler Strukturierungshilfen ist zum einen, dass Änderungen synchron nachvollzogen werden und so zu einer Zeiteinsparung beitragen können. Zum anderen können die verwendeten Tools zügig an individuelle Bedürfnisse angepasst werden. Außerdem können digitale Tools nicht nur zur Optimierung der Unterrichtsebene, sondern auch zum transparenten Austausch mit Eltern und/oder weiteren Lehrkräften beitragen. Je nach Medienkompetenz ist es den Schüler:innen darüber hinaus möglich, die digitalen Angebote zur Strukturierung mitzugestalten.

Um digitale Medien zur Strukturierung und Transparenzschaffung zu nutzen, muss grundsätzlich das individuelle Verständnis von Klarheit und Struktur aller Beteiligten berücksichtigt werden. Besonders wichtig ist zudem die Sensibilität für Anonymität aufseiten der Beteiligten und die Vermeidung von begünstigenden Faktoren für die Entstehung und Stabilisierung negativer sozialer

Kategorisierungen (vgl. u. a. Grimm/Rhein/Clausen-Muradian 2008). Um beispielsweise eine Stigmatisierung von Schüler:innen mit Förderbedarf zu verhindern und allen Schüler:innen differenzierte Materialien und individuelle Hilfestellungen zu eröffnen, kann die adressat:innenbezogene Strukturierung und Präsentation von Informationen und Aufgaben über digitale Lernumgebungen gestaltet werden, die sich auch an alle Schüler:innen richten (vgl. z. B. Kütche 2022).

4 Gestaltung einer inklusiven Lernumgebung im Mathematikunterricht

Die im interdisziplinären Diskurs weiterentwickelten Merkmale inklusiven Unterrichts bieten eine Orientierungshilfe für die Planung, Gestaltung und Reflexion von digital-inkluisivem (Fach-)Unterricht und werden im Rahmen von BRIDGES in verschiedenen fachspezifischen Teilprojekten eingesetzt. Im Folgenden wird eine digital-gestützte Lernumgebung für den inklusiven Mathematikunterricht vorgestellt, die geleitet durch die Merkmale einer fachdidaktischen Entwicklungsforschung (vgl. Prediger et al. 2012) konzipiert wurde und derzeit erprobt wird (vgl. Loth/Döhrmann 2022). In Erweiterung des zuvor verwendeten Begriffs der Lernumgebung (vgl. Meyer 2014) wird, fachspezifisch geprägt, unter einer Lernumgebung ein planvoll gestaltetes Gesamtarrangement zur Unterstützung von solchen Lernprozessen verstanden, die durch eine innermathematische oder sachbezogene Struktur zusammengefasst werden können (vgl. Hirt/Wälti 2014). Dazu gehören z. B. auch Aufgaben oder Informationstexte.

4.1 Entwicklung der Lernumgebung

Grundlegend für die Entwicklung der digital-gestützten Lernumgebung waren insbesondere die Bedingungen *Barrierefreiheit*, durch die eine Teilhabe aller Schüler:innen ermöglicht wird, sowie *individuelle Förderung und gemeinsames Lernen*. Teilhabe wird dabei in Anlehnung an Thurn (2020) für Schule und Unterricht bereichsspezifisch definiert: Jedes Kind und jeder Jugendliche hat das Recht und die Möglichkeiten, sich an allen schulbezogenen Aktivitäten zu beteiligen, in Lerngruppen zu leben sowie individuell und kooperativ zu lernen. Um Möglichkeiten zur Beteiligung an allen schulbezogenen Aktivitäten zu schaffen und damit Teilhabe zu stärken, ist die Minimierung von Barrieren entscheidend (vgl. Booth/Ainscow 2017). Im Forschungsprozess sind daher Barrieren in der Lernumgebung identifiziert und beseitigt worden.

Durch den Einsatz von Tablets werden die Lernprozesse in der Lernumgebung digital gestützt. Ein wesentlicher Vorteil dabei ist die Mobilität, denn durch

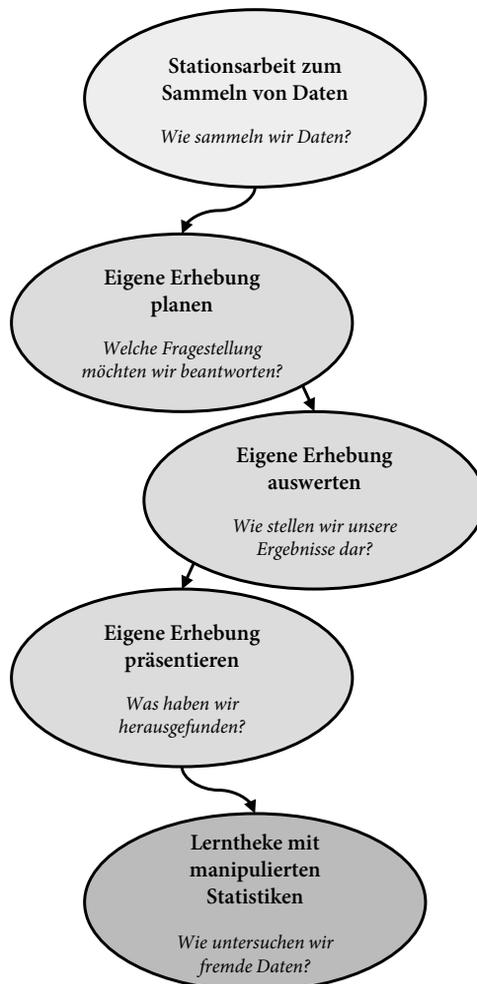
sie kann der *klassische* Unterricht aufgebrochen werden, sodass sich alternative Instruktionsformen und veränderte Unterrichtssituationen erzeugen lassen (vgl. Reinhold et al. 2018). In der Lernumgebung zeigt sich dies in einer projektartigen Auseinandersetzung mit eigenen Datenerhebungen. Weiterhin ist die Nutzung von digitalen Arbeitsblättern zentral für die Lernumgebung. Über diese können die Inhalte auditiv und visuell sowie als Texte, Bilder oder Videos aufbereitet und vor allem kombiniert werden (vgl. Mayer 2014). Diese multimedialen Einbindungen ermöglichen den Schüler:innen vielfältige Zugänge zum Inhalt (vgl. Reinhold et al. 2018). In der Lernumgebung wird daher mit *HyperDocSystems* (Fachdidaktik Chemie TUK 2021) gearbeitet – ein browserbasiertes Tool, mit dem digitale Arbeitsblätter selbst erstellt werden können. Es wurde von der Fachdidaktik Chemie der Technischen Universität Kaiserslautern entwickelt, die im Projekt U. EDU mit dem Projekt BRIDGES kooperiert. Über *HyperDocSystems* lassen sich die genannten Vorteile gut umsetzen. Zudem sind Hilfestellungen und Hyperlinks zu weiterführenden Seiten leicht integrierbar. Die multimediale Einbindung erstreckt sich dabei auch auf Up- und Downloads von Dateien. In der Lernumgebung wird dies vor allem für den schnellen Zugriff auf Tabellenblätter genutzt, die dann in Tabellenkalkulationsprogrammen (TKP) bearbeitet werden können. TKP eignen sich gut für den Stochastikunterricht und besonders für den Umgang mit Daten. Sie vereinfachen Rechengvorgänge und die Erstellung von Darstellungen (vgl. Eichler/Vogel 2013) sowie entlasten bei Routinearbeiten (vgl. KMK 2017), sodass die Lernzeit effektiver auf die inhaltliche Auseinandersetzung ausgerichtet werden kann.

4.2 Inhalt und Aufbau der Lernumgebung

Im Folgenden werden grob der Inhalt und Aufbau der Lernumgebung mit den zentralen Zielen vorgestellt, die sich am Niedersächsischen Kerncurriculum für die Realschule (NK 2014) orientieren. Die Lernumgebung ist für fünf Doppelstunden konzipiert und eignet sich zum Einsatz in der siebten und achten Klasse. Ziel der Lernumgebung ist auf der inhaltlichen Ebene, Datenkompetenz und prozessbezogene Kompetenzen wie das Argumentieren und Darstellen zu fördern. Datenkompetenz lässt sich in fünf Dimensionen untergliedern: Verstehen, Gewinnen, Managen, Evaluieren und Anwenden von Daten (vgl. Ridsdale et al. 2015). In der Lernumgebung werden vorrangig Kompetenzen bezogen auf das Gewinnen und Evaluieren von Daten vermittelt. Argumentieren und Darstellen sind dabei untrennbar mit der Datenkompetenz verbunden. Deutlich wird dies an den Erwartungen, die die Bildungsstandards an die Leitidee *Daten und Zufall* stellen. So sind Diagramme und Tabellen von statistischen Erhebungen auszuwerten, Daten systematisch zu sammeln und darzustellen sowie auf Datenanalysen basierende Argumente zu reflektieren und zu bewerten (vgl. KMK 2004).

Beim mathematischen Argumentieren geht es um das Entwickeln, Begründen sowie Beurteilen und Bewerten von Vermutungen, Fragen und Antworten, Aussagen, Argumenten oder Meinungen (vgl. KMK 2004; NK 2014). Im Fokus des mathematischen Darstellens steht das Entnehmen von Informationen aus, Erstellen von, Wechseln zwischen sowie Beurteilen und Bewerten von Darstellungen (vgl. NK 2014). Im Mittelpunkt der Lernumgebung steht daher die projektartige Auseinandersetzung mit einer eigenen Datenerhebung, die durch einen Einstieg und einen Transfer gerahmt wird. Die Lernumgebung wird kooperativ von Zweier- oder Dreier-Teams bearbeitet, wobei die bereits erwähnten digitalen Arbeitsblätter durch die einzelnen Stunden leiten, sodass die Schüler:innen sehr eigenständig agieren können.

Abb. 1: Ablauf der Lernumgebung



Die erste Doppelstunde (vgl. Abb. 1) hält eine Stationsarbeit mit insgesamt neun Stationen zum Sammeln von Daten bereit. Diese soll den Schüler:innen einen Einstieg in das eigenständige Sammeln von Daten ermöglichen. Das Ziel der Doppelstunde ist, das Beobachten, Experimentieren und Befragen als die drei Methoden zum Sammeln von Daten kennenzulernen (vgl. NK 2014).

Anschließend folgt die Kernsequenz einer vollständig selbst gestalteten Datenerhebung, die die zweite bis vierte Doppelstunde umfasst. In der zweiten Doppelstunde planen die Teams die eigene Datenerhebung (vgl. NK 2014). Dazu legen sie sich auf einen Themenbereich fest, formulieren eine Fragestellung (vgl. NK 2014), erarbeiten das Vorgehen zum Sammeln der Daten und bereiten dieses vor. Mit der Durchführung der Datensammlung geht die zweite Doppelstunde flexibel in die dritte über. Ist das Sammeln der Daten abgeschlossen, wenden sich die Teams in der dritten Doppelstunde der Auswertung ihrer Daten zu. Dazu können die Teams im TKP verschiedene Darstellungsarten ausprobieren und die Daten in Tabellen sowie Säulen-, Balken-, Linien-, Streifen- und Kreisdiagrammen wiedergeben (vgl. NK 2014). Dabei vergleichen sie diese auch hinsichtlich ihrer Angemessenheit bezüglich der Fragestellung (vgl. NK 2014). Zudem beschreiben die Teams die Datenverteilung mit Begriffen wie Minimum, Maximum, Spannweite und Ausreißer (vgl. NK 2014). In der vierten Doppelstunde beantworten die Teams zunächst ihre Frage und beurteilen dabei, ob die gesammelten Daten dafür ausreichen (vgl. NK 2014). Daraufhin bereiten sie eine kurze Präsentation ihrer gesamten Datenerhebung vor, die sich die Teams dann gegenseitig vorstellen. Am Ende der vierten Doppelstunde haben die Schüler:innen die Gelegenheit, ein bis zwei Diagramme der anderen Teams anhand einiger Fragestellungen zu untersuchen.

Der Abschluss der Lernumgebung wird methodisch durch eine Lerntheke gestaltet und fordert von den Schüler:innen Transferleistungen. An der Lerntheke können die Schüler:innen aus neun Arbeitsblättern frei wählen und von diesen, abhängig von ihrem Arbeitstempo, beliebig viele bearbeiten. Die Arbeitsblätter präsentieren zu unterschiedlichen Kontexten Daten und Darstellungen, die auf verschiedene Weise manipuliert wurden. Die Schüler:innen sind hier gefordert, die Daten und Darstellungen kritisch zu analysieren und zu bewerten, die Fehler oder Lücken in den Argumentationen zu finden und somit die Plausibilität der Daten und Darstellungen zu beurteilen (vgl. NK 2014).

4.3 Reflexion anhand der weiterentwickelten Qualitätsmerkmale

Die beschriebene Lernumgebung wird nachfolgend im Hinblick auf die vier weiterentwickelten Merkmale *vorbereitete Lernumgebung*, *kognitive Aktivierung*, *vielfältige Motivierung* sowie *Klarheit und Struktur* reflektiert.

4.3.1 Vorbereitete Lernumgebung

Die selbst geplante Datenerhebung zieht sich als gemeinsames Thema für die Schüler:innen durch die gesamte Lernumgebung. Der Einstieg mittels einer Stationsarbeit bereitet auf dieses Thema vor und die zusätzlichen Aufgaben der Lerntheke erfordern, die erworbenen Kompetenzen auf die Manipulation von Daten zu übertragen. Durch dieses Vorgehen ist es den Schüler:innen möglich, an der Gestaltung der Lernumgebung teilzuhaben. Im Einstieg und im Transfer erfolgt dies in geringem Umfang durch die freie Wahl der Lernangebote und die flexible Durchführung dieser. So kann z. B. an einer Station aus einer Sammlung an Bällen frei gewählt werden, um dann zu messen, wie weit diese rollen. In der eigenen Datenerhebung sind die Gestaltungsmöglichkeiten dann sehr groß. Von einem Experiment zur Flugweite von Papierfliegern über eine Beobachtung der Verkehrsmittel, mit denen die Schüler:innen zur Schule kommen, bis hin zu einer Befragung der Klasse über die beliebteste Jahreszeit sind alle Erhebungsszenarien und damit verbundene Fragestellungen denkbar, die sich im Unterricht durchführen lassen.

Durch die Bildung von Teams werden kooperative Bildungsprozesse angeregt. Dazu zählen der gemeinsame Austausch von Ideen bei der Findung der eigenen Fragestellung, die Zusammenarbeit bei der Durchführung und Auswertung der Erhebungen und Einigungsprozesse, wie z. B. bei der Stationenwahl. Gleichzeitig gibt es auch viele individuelle Lernprozesse, trotz der Arbeit im Team. Da allen Schüler:innen eigene Tablets zur Verfügung stehen, können sie z. B. eigene Vermutungen über den Ausgang der Erhebungen anstellen und die Tabellen und Diagramme individuell im TKP ihres Tablets erarbeiten.

Zudem sind verschiedene Aspekte im Sinne einer Barrierefreiheit eingepplant. Mithilfe der eingebauten Hilfestellungen werden verschiedene Zugänge ermöglicht, wodurch kognitiven Barrieren entgegengewirkt wird. Darüber hinaus kann über die digital vorliegenden Daten die Zeit-Raum-Schranke überwunden werden. So können Daten über Haiangriffe begutachtet werden, die im lokalen Raum eher schwer zu erheben sind, oder die Entwicklung der Anzahl von Verkehrsunfällen über eine Zeitspanne von 20 Jahren untersucht werden.

4.3.2 Kognitive Aktivierung

Möglichkeiten des selbstgesteuerten Arbeitens seitens der Schüler:innen sind im vorherigen Abschnitt bereits deutlich geworden. Doch Potenzial für ein selbstgesteuertes Arbeiten ergibt sich auch durch Details der Arbeitsblätter. So liegen die Hilfestellungen in unterschiedlichen Arten vor – Impulshilfen, Wortspeicher, methodische Hilfen sowie Beispiele – und können daher nach Bedarf von den Schüler:innen genutzt werden. Zudem können in den einzelnen Phasen der

Datenerhebung flexibel Rollen innerhalb der Teams verteilt werden. Durch diese Möglichkeiten gepaart mit den multimedialen Zugängen zur Lernumgebung (vgl. Reinhold et al. 2018) wird eine sehr breite Aktivierung der Schüler:innen-schaft erreicht.

Die Möglichkeiten zum Transfer bieten sich besonders im Rahmen der Lerntheke, in der das Erlernte auf den Kontext der Manipulation von Daten übertragen wird. Aber auch das Erlernte aus der Stationsarbeit wird in der eigenen Datenerhebung und wiederum bei der Untersuchung der Erhebungen der anderen Teams angewendet. So können die Schüler:innen ihr Wissen eigenständig reorganisieren und auf neue Kontexte übertragen.

4.3.3 Vielfältige Motivierung

Die Planung einer offenen und mit vielen Wahlmöglichkeiten versehenen Lernumgebung fördert zudem das Interesse der Schüler:innen. Durch das breite Angebot fällt es den Schüler:innen viel leichter, interessante Lernangebote auszuwählen (vgl. Engel 2007). Darüber hinaus kann der Einbezug von realen Daten motivationsfördernd wirken. Reale Daten ermöglichen die Arbeit an echten Anwendungsproblemen (vgl. Krüger/Sill/Sikora 2015) und sorgen so für einen Lebensweltbezug. Reale Daten werden dabei entweder, wie im Transfer, über die Arbeitsblätter zugänglich gemacht oder in der eigenen Erhebung und der Stationsarbeit selbst gesammelt.

Neben dem Bezug zur Lebenswelt und dem interessenorientierten, breiten Angebot kann auch die Erfahrung von Bedeutsamkeit die Motivation der Schüler:innen steigern. Die als Schlüsselkompetenz bezeichnete Datenkompetenz (vgl. Engel et al. 2019) ist grundlegend für das alltägliche Leben (vgl. Eichler/Vogel 2013; Frank et al. 2016; Ridsdale et al. 2015), da sie nahezu alle Bereiche des Lebens betrifft (vgl. Engel 2007) und somit auch die Lebenswelt der Schüler:innen. Datenkompetenz wird u. a. für das Treffen persönlicher Entscheidungen (vgl. Engel et al. 2019), etwa zur schulischen und beruflichen Ausbildung, sowie das Nachvollziehen von und Partizipieren an öffentlichen Entscheidungen oder Wahlen (vgl. Frank et al. 2016) benötigt. In der Lernumgebung wird die Bedeutsamkeit im Transfer deutlich. Die Schüler:innen werden mit verschiedenen manipulierten Darstellungen von Daten bzw. Datensätzen konfrontiert, sodass sie ein Bewusstsein für einen kritischen Umgang mit Daten entwickeln können, speziell vor dem Hintergrund von Fake News in Zeitungen und sozialen Medien (vgl. Engel et al. 2019).

4.4.4 Klarheit und Struktur

In der Lernumgebung wird die Transparenz über mehrere Bausteine gesichert. Zu Beginn wird eine Übersicht präsentiert, die den Schüler:innen den gesamten

Ablauf transparent macht und die Lernziele benennt. Weiterhin werden die Lernziele am Ende im Plenum resümiert. Zudem bekommen alle Schüler:innen einen Ablaufplan als Ausdruck. Auf diesem sind die digitalen Arbeitsblätter und entsprechenden Arbeitsaufträge stets sichtbar und die Schüler:innen können diese nach Erledigung abhaken. Darüber hinaus bietet die Plattform *HyperDocSystems* eine Übersicht der verfügbaren Arbeitsblätter und dokumentiert den Fortschritt auf diesen.

Die Struktur der Inhalte orientiert sich an den Lernvoraussetzungen und dem Wissensaufbau. So sind für die eigenständige Erhebung Kenntnisse über die Erhebungsmethoden Beobachtung, Experiment und Befragung (Eichler/Vogel 2013) nötig, wobei diese Kenntnisse in der Stationsarbeit vor der eigenen Erhebung erworben werden können. Entsprechend strebt die Lerntheke abschließend einen Transfer des Gelernten auf neue Kontexte an und ist daher nachgeschaltet. Innerhalb der Doppelstunden bieten sich offene Unterrichtsformen an, da es im Stochastikunterricht „[...] oft nicht nur die eine richtige Lösung einer Aufgabe [...]“ (Krüger/Sill/Sikora 2015, S. 8) gibt. Die Lernumgebung enthält viele Ansatzpunkte für eine adressat:innenbezogene Anpassung der Lernangebote und Arbeitsblätter. Diese reichen von der Auswahl der Arbeitsblätter in der Stationsarbeit und Lerntheke bis zu Überarbeitungen der einzelnen digitalen Arbeitsblätter mit *HyperDocSystems*.

5 Fazit und Perspektiven

Die interdisziplinär in den Forschungswerkstätten erarbeiteten Merkmale bieten anknüpfend an die bildungspolitische Forderung der KMK (2021) eine Orientierungshilfe, um Lehrkräfte bei der Planung, Gestaltung und Reflexion von inklusivem (Fach-)Unterricht zu unterstützen. Die dargestellte Lernumgebung für einen inklusiven Mathematikunterricht zum Argumentieren und Darstellen von Daten veranschaulicht exemplarisch, wie die Planung und Reflexion einer Lernumgebung entlang der Merkmale erfolgen kann (vgl. weiterführend Loth/Döhrmann 2022). In der aktuellen Datenauswertung werden dazu mittels videografiertener Daten der Durchführung der Lernumgebung Barrieren für das Lernen und die Teilhabe kategoriengeleitet identifiziert. Diese Barrieren werden anhand der Merkmale reflektiert und hinsichtlich ihres Einflusses auf das Argumentieren und Darstellen von Daten interpretiert. So werden Modifikationen und Verbesserungen der Lernumgebung abgeleitet und umgesetzt. In einem iterativen Prozess wird die Lernumgebung weiter evaluiert und in ihrer Barrierefreiheit optimiert.

Die vorgestellten Überlegungen sind ferner ein Versuch, die Diskurse zur Digitalisierung, zur Inklusion und zum Fachunterricht miteinander zu verbinden, da diese bisher häufig noch getrennt voneinander geführt werden. Für schulische

Handlungsfelder wird beispielsweise der Bedarf an „bereichsübergreifender Forschung“ (Brüggemann 2019, S. 117) und langfristiger Schul- und Unterrichtsentwicklung gesehen (vgl. Bosse/Schluchter 2019). Eine weitere Verzahnung von Medienpädagogik, Fachdidaktiken und der Expertise für sonderpädagogische Förderung wird häufig als unabdingbar betrachtet (vgl. GMK 2018; Brüggemann 2019), um (Medien-)Bildung für alle zu ermöglichen. Unsere Überlegungen knüpfen an diese Forderungen an und erscheinen zudem anschlussfähig an jüngere Publikationen des Netzwerkes inklusiver naturwissenschaftlicher Unterricht (NinU), indem u. a. die Frage diskutiert wird, wie die Ziele einer „Bildung in der digitalen Welt“ mit einem inklusiven naturwissenschaftlichen Unterricht vereinbar sind (vgl. Abels/Stinken-Rösner 2022). Die im Rahmen der *Werkstatt Digitalisierung in inklusiven Settings* überarbeiteten Merkmale betreffen dabei nicht allein den naturwissenschaftlichen Unterricht. Vielmehr sind die Merkmale für Unterricht allgemein formuliert und werden in unterschiedlicher Akzentuierung derzeit auch in empirischen Projekten im Religionsunterricht (vgl. Kütthe 2022) und Deutschunterricht (vgl. Schröder/Vierbuchen 2022) untersucht. So soll dazu beigetragen werden, dass die mit der Digitalisierung verbundenen Möglichkeiten für die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen auch bzw. besonders für die Gestaltung inklusiven Unterrichts genutzt werden können.

Literatur

- Abels, Simone/Stinken-Rösner, Lisa (2022): „Diklusion“ im naturwissenschaftlichen Unterricht – Aktuelle Positionen und Routenplanung. In: Watts, Elizabeth Marie/Hoffmann, Clemens (Hrsg.): *Digitale NAWIgenation von Inklusion*. Edition Fachdidaktiken. Wiesbaden: Springer VS, S. 5–20. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37198-2_2 (Abfrage: 22.02.2023).
- Baumert, Britta/Vierbuchen, Marie-Christine/Baumgardt, Iris/Diersen, Gabriele/Döhrmann, Martina/Ewig, Michael/Flath, Martina/Gummels, Ilka/Hafen, Roland/Herkenhoff, Johanna/Hoffmann, Maike/Hunner-Kreisel, Christine/Schaller, Melanie/Sessler, Katharina/Stein, Margit/Tiller, Christian/Wilden, Eva/Zacheja, Heidi/Zimmer, Veronika (2018): Eine Schule für alle – Wie geht das? Qualitätsmerkmale und Gelingensbedingungen für eine inklusive Schule und inklusiven Unterricht. In: *Zeitschrift für Heilpädagogik* 69, S. 526–541.
- Baumert, Britta/Rau, Franco/Bauermeister, Tim/Döhrmann, Martina/Ewig, Michael/Friederich, Yvonne/Haas, Traugott/Kütthe, Eileen/Loth, Gerrit/Rusert, Kirsten/Schaller, Melanie/Schröder, Lea/Schweer, Martin K. W./Stein, Margit/Vierbuchen, Marie-Christine (2022): Lost in Transformation? Chancen und Herausforderungen für inklusiven Unterricht im Angesicht der digitalen Transformation. In: Ferencik-Lehmkuhl, Daria/Huynh, Ilham/Laubmeister, Clara/Lee, Curie/Melzer, Conny/Schwank, Inge/Weck, Hannah/Ziemen, Kerstin (Hrsg.): *Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, S. 33–48.
- Bockermann, Iris (2012): Wo verläuft der Digital Divide im Klassenraum? Lehrerhandeln und Digitale Medien. <https://media.suub.uni-bremen.de/handle/elib/272?locale=de> (Abfrage: 22.02.2023).
- Booth, Tony/Ainscow, Mel (2017): *Index für Inklusion. Ein Leitfaden für Schulentwicklung*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René (2019): Berufsfeld Sekundarstufe I. In: Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel (Hrsg.): *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 119–131.

- Brüggemann, Marion (2019): Berufsfeld Grundschule. In: Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel (Hrsg.): Handbuch Inklusion und Medienbildung. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 111–118.
- Dirks, Susanne/Linke, Hanna (2019): Assistive Technologien. In: Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel (Hrsg.): Handbuch Inklusion und Medien. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 241–251.
- Döbeli Honegger, Beat (2017): Mehr als 0 und 1 (E-Book): Schule in einer digitalen Welt. Bern: hep.
- Döbeli Honegger, Beat (2020): Digital heisst nicht Distanz. In: Bote der Urschweiz. [mia.phsz.ch/pub/News/BoteForum2020/2020-beat-doebeli-honegger-digital-heisst-nicht-distanz.pdf](https://www.mia.phsz.ch/pub/News/BoteForum2020/2020-beat-doebeli-honegger-digital-heisst-nicht-distanz.pdf) (Abfrage: 12.08.2022).
- Engel, Joachim (2007): Daten im Mathematikunterricht: Wozu? Welche? Woher? In: Der Mathematikunterricht 53, H. 3, S. 12–22.
- Engel, Joachim/Biehler, Rolf/Frischmeier, Daniel/Podworny, Susanne/Schiller, Achim/Martignon, Laura (2019): Zivilstatistik: Konzept einer neuen Perspektive auf Data Literacy und Statistical Literacy. In: ASTA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 13, S. 213–244.
- Eichler, Andreas/Vogel, Markus (2013): Leitidee Daten und Zufall. Von konkreten Beispielen zur Didaktik der Stochastik. 2., aktualisierte Auflage. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Fachdidaktik Chemie TUK (2021): HyperDocSystems: Die Idee. didaktik.chemie.uni-kl.de/ (Abfrage: 30.07.2022).
- Fissler, Björn (2019): E-Learning. In: Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel (Hrsg.): Handbuch Inklusion und Medien. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 235–240.
- Frank, Mark/Walker, Johanna/Attard, Judie/Tygel, Alan (2016): Data Literacy – What is it and how can we make it happen? In: The Journal of Community Informatics 12, H. 3, S. 4–8.
- GFD = Gesellschaft für Fachdidaktik (2018): Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik. www.fachdidaktik.org/wordpress/wp-content/uploads/2018/07/GFD-Positionspapier-Fachliche-Bildung-in-der-digitalen-Welt-2018-FINAL-HP-Version.pdf (Abfrage: 12.08.2022).
- GMK = Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur (2018): Medienbildung für alle: Medienbildung inklusiv gestalten! https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2018/10/positionspapier_medienbildung_fuer_alle_20092018.pdf (Abfrage: 22.02.2023).
- Greve, Werner/Hauenschild, Katrin (2017): Einstellungen zu Inklusion in der Schule – ein Schlüssel zum Gelingen einer tiefgreifenden Reform. In: Diskurs Kindheits- und Jugendforschung 3, S. 313–328.
- Grimm, Petra/Rhein, Stefanie/Clausen-Muradian, Elisabeth (2008): Gewalt im Web 2.0. Der Umgang Jugendlicher mit gewalthaltigen Inhalten und Cybermobbing sowie die rechtliche Einordnung der Problematik. www.nlm.de/fileadmin/dateien/pdf/Band_23.pdf (Abfrage: 14.06.2021).
- Gummels, Ilka (2020): Wie kooperatives Lernen im inklusiven Unterricht gelingt: Entwicklung und Evaluation einer Lernumgebung für den Mathematikunterricht. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Haage, Anne/Bühler, Christian (2019): Barrierefreiheit. In: Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel (Hrsg.): Handbuch Inklusion und Medienbildung. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 207–215.
- Hanisch, Anna-Katharina (2018): Kognitive Aktivierung im Rechtschreibunterricht. Eine Interventionsstudie in der Grundschule. Münster: Waxmann.
- Helmke, Andreas (2015): Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts. 6. Auflage. Seelze-Velber: Klett-Kallmeyer.
- Herkenhoff, Johanna (2020): Inklusiver Mathematikunterricht. Entwicklung eines Instruments zur Planung von Mathematikunterricht in einem inklusiven Setting. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Herzig, Bardo (2014): Wie wirksam sind digitale Medien im Unterricht? www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Wirksamkeit_digitale_Medien_im_Unterricht_2014.pdf (Abfrage: 12.08.2022).
- Hillmayr, Delia/Reinhold, Frank/Ziernwald, Lisa/Reiss, Kristina (2017): Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe: Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit. Münster: Waxmann. www.waxmann.com/index.php?eID=download&buchnr=3766 (Abfrage: 12.08.2022).

- Hirt, Ueli/Wälti, Beat (2014): Lernumgebungen im Mathematikunterricht: natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte. Seelze: Kallmeyer.
- Hugger, Kai-Uwe/Tillmann, Angela/Iske, Stefan/Fromme, Johannes/Grell, Petra/Hug, Theo (Hrsg.) (2015): Jahrbuch Medienpädagogik 12. Kinder und Kindheit in der digitalen Kultur. Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi.org/10.1007/978-3-658-09809-4 (Abfrage: 12.08.2022).
- Jude, Nina/Ziehm, Jeanette/Goldhammer, Frank/Drachler, Hednrik/Hasselhorn, Marcus (2020): Digitalisierung an Schulen – eine Bestandsaufnahme. Frankfurt a.M.: DIPF Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation. https://www.pedocs.de/volltexte/2020/20522/pdf/Jude_et_al_2020_Digitalisierung_an_Schulen.pdf (Abfrage: 22.02.2023).
- Kerres, Michael (2017): Lernprogramm, Lernraum oder Ökosystem? Metaphern in der Mediendidaktik. In: Mayrberger, Kerstin/Fromme, Johannes/Grell, Petra/Hug, Theo (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 13. Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi.org/10.1007/978-3-658-16432-4_2 (Abfrage: 12.08.2022).
- Klexikon (2022). <https://klexikon.zum.de/> (Abfrage: 29.08.2022).
- KMK = Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2004): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003. Berlin und Bonn: KMK.
- KMK = Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2017): Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Berlin und Bonn: KMK. [kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf](http://fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf) (Abfrage: 22.08.2023).
- KMK = Konferenz der Kultusminister der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2021): Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021). Berlin und Bonn: KMK. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf (Abfrage: 22.02.2023).
- Krotz, Friedrich (2014): Einleitung: Projektübergreifende Konzepte und theoretische Bezüge der Untersuchung mediatisierter Welten. In: Krotz, Friedrich/Despotovic, Cathrin/Kruse, Merle-Marie (Hrsg.): Die Mediatisierung sozialer Welten: Synergien empirischer Forschung. Wiesbaden: Springer, S. 7–32.
- Krüger, Katja/Sill, Hans-Dieter/Sikora, Christine (2015): Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I. Berlin und Heidelberg: Springer Spektrum.
- Küthe, Eileen (2022): Mose 4.0 – digitale Medien lernförderlich einsetzen. In: Ferencik-Lehmkuhl, Daria/Huynh, Ilham/Laubmeister, Clara/Lee, Curie/Melzer, Conny/Schwank, Inge/Weck, Hannah/Ziemen, Kerstin (Hrsg.): Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, S. 294–300.
- Ladel, Silke (2018): Sinnvolle Kombination virtueller und physischer Materialien. In: Ladel, Silke/Knopf, Julia/Weinberger, Armin (Hrsg.): Digitalisierung und Bildung. Wiesbaden: Springer, S. 3–22.
- Loth, Gerrit/Döhrmann, Martina (2022): Teilhabe am digital-gestützten Mathematikunterricht: Entwicklung und Evaluation einer Lernumgebung zur Förderung der Datenkompetenz. In: Reinhold, Frank/Schacht, Florian (Hrsg.): Digitales Lernen in Distanz und Präsenz: Herbsttagung 2021 des Arbeitskreises Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik am 24.09.2021, Online-Konferenz, S. 81–88. doi.org/10.17185/du-publico/76036 (Abfrage: 12.08.2022).
- Mayer, Richard E. (2014): Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: Mayer, Richard E. (Hrsg.): The Cambridge handbook of multimedia learning. New York: Cambridge University Press, S. 31–48.
- Meyer, Hilbert (2014): Was ist guter Unterricht? 10. Auflage. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- MPFS = Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2021): JIM Studie 2020. Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Stuttgart: MPFS. www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf (Abfrage: 17.11.2021).
- NK = Niedersächsisches Kultusministerium (2014): Kerncurriculum für die Realschule Schuljahrgänge 5-10. Mathematik. Hannover: Unidruck.

- Prediger, Susanne/Link, Michael/Hinz, Renate/Hußmann, Stephan/Thiele, Jörg/Ralle, Bernd (2012): Lehr-Lernprozesse initiieren und erforschen – Fachdidaktische Entwicklungsforschung im Dortmund-Modell. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 65, H. 8, S. 452–457.
- Rau, Franco/Galanamatis, Britta/Gerber, Lars/Geritan, Anna (2021): Digitale Bildung und Datenschutz: Eine Herausforderung für die Lehrer*innenbildung?. In: *k:ON – Kölner Online Journal für Lehrer*innenbildung* 4, H. 2, S. 260–295. doi.org/10.18716/ojs/kON/2021.2.14 (Abfrage: 12.08.2022).
- Rau, Franco/Grell, Petra (2022): Bildung und Lernen mit sozialen Medien. In: Schmidt, Jan-Hinrik/Taddicken, Monika (Hrsg.): *Handbuch Soziale Medien*. Wiesbaden: Springer, S. 1–23. doi.org/10.1007/978-3-658-03895-3_9-1 (Abfrage: 12.08.2022).
- Reinhold, Frank/Hoch, Stefan/Werner, Bernhard/Reiss, Kristina/Richter-Gebert, Jürgen (2018): *Tablet-PCs im Mathematikunterricht der Klasse 6. Ergebnisse des Forschungsprojektes ALICE: Bruchrechnen*. Münster: Waxmann.
- Ridsdale Chantal/Rothwell, James/Smit, Mike/Ali-Hassan, Hossam/Bliemel, Michael/Irvin, Dean/Kelley, Dan E./Matwin, Stan S./Wuetherick, Brad (2015): *Strategies and Best Practices for Data Literacy Education*. Knowledge Synthesis Report. Halifax, Nova Scotia, Canada: Dalhousie University.
- Rummler, Klaus/Koppel, Ilka/Aßmann, Sandra/Bettinger, Patrick/Wolf, Karsten D. (Hrsg.) (2020): *Jahrbuch Medienpädagogik 17: Lernen mit und über Medien in einer digitalen Welt*. doi.org/10.21240/mpaed/jb17.X (Abfrage: 12.08.2022).
- Schaller, Melanie/Ewig, Michael (2020): Chancen und Risiken Leichter Sprache im Biologieunterricht. In: Baumert, Britta/Willen, Mareike (Hrsg.): *Die Werkstatt Inklusion – Einblick in ein Projekt der Qualitätsoffensive Lehrerbildung*. Münster: Waxmann, S. 171–191.
- Schaumburg, Heike (2015): Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische und -didaktische Perspektiven. In: Bertelsmann Stiftung (Hrsg.): *Individuell fördern mit digitalen Medien*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung, S. 20–95. www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_IB_Chancen_Risiken_digitale_Medien_2015.pdf (Abfrage: 14.06.2021).
- Scheidt, Katja (2017): *Inklusion. Im Spannungsfeld von Individualisierung und Gemeinsamkeit*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Schmid, Mirjam/Petko, Dominik (2020): „Technological Pedagogical Content Knowledge“ als Leitmodell medienpädagogischer Kompetenz. In: *MedienPädagogik 17: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, S. 121–40. doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.28.X (Abfrage: 12.08.2022).
- Schröder, Lea/Vierbuchen, Marie-Christine (2022): Konzeption und Evaluation einer Webanwendung für die narrative Schreibkompetenzförderung heterogener Lerngruppen der 5. Jahrgangsstufe als Beispiel der Synthese von Inklusion und Digitalisierung. In: Ferencik-Lehmkuhl, Daria/Huynh, Ilham/Laubmeister, Clara/Lee, Curie/Melzer, Conny/Schwank, Inge/Weck, Hannah/Ziemen, Kerstin (Hrsg.): *Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, S. 287–293.
- Schulmeister, Rolf (2006): *eLearning: Einsichten und Aussichten*. München: Oldenbourg, S. 205–209.
- Siedenbiedel, Catrin (2015): *Inklusion im deutschen Bildungssystem – eine Bestandsaufnahme*. In: Siedenbiedel Catrin/Theurer Caroline (Hrsg.): *Grundlagen inklusiver Bildung. Teil 1: Inklusive Unterrichtspraxis und -entwicklung*. Immenhausen: Prolog, S. 9–28.
- Thurn, Susanne (2020): „Ohne Visionen von etwas Besserem würde die Pädagogik zum Handlanger der Realität“ – Partizipation und Inklusion: Wege zur Selbstbestimmung. In: Gerhartz-Reiter, Sabine/Reisenauer, Cathrin (Hrsg.): *Partizipation und Schule. Perspektiven auf Teilhabe und Mitbestimmung von Kindern und Jugendlichen*. Wiesbaden: Springer, S. 115–134.
- Tiller, Christian (2020): Regionales außerschulisches Lernen im inklusiven Geographieunterricht. Das Potenzial des Bildungskonzeptes des Regionalen Lernens 21+ für inklusive Lernsettings am Beispiel eines Lernangebotes für die Aneignung wirtschaftsgeographischer Lerninhalte im Rahmen einer Betriebserkundung. In: Baumert, Britta/Willen, Mareike (Hrsg.): *Die Werkstatt Inklusion – Einblick in ein Projekt der Qualitätsoffensive Lehrerbildung*. Münster: Waxmann, S. 177–140.
- Tulodziecki, Gerhard/Herzig, Bardo/Grafe, Silke (2010): *Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Zacheja, Heidi (2021): Studierende für den inklusiven Musikunterricht ausbilden. Entwicklung und Evaluation eines Theorie-Praxis-Seminarkonzepts in der Lehramtsausbildung. Münster: Waxmann.
- Zorn, Isabel/Schluchter Jan-René/Bosse, Ingo (2019): Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung. In: Bosse, Ingo/Schluchter, Jan-René/Zorn, Isabel (Hrsg.): Handbuch Inklusion und Medienbildung. Weinheim und Basel: Beltz Juventa, S. 9–15.
- Zylka, Johannes (2018): Digitale Schulentwicklung. Das Praxisbuch für Schulleitung und Steuergruppen. Weinheim und Basel: Beltz.
- Zylka, Johannes (2021): Flip your school. Impulse für die Entwicklung und Gestaltung hybrider, personalisierter Lehr-Lernsettings. Weinheim und Basel: Beltz.

15. Förderung digitaler Medienkompetenzen von heterogenen beruflichen Lehramtsstudierendengruppen mithilfe eines hybriden Seminarkonzepts

Johannes Schäfers

Zusammenfassung

Innerhalb der beruflichen Lehrkräftebildung gilt es, anders als in allgemeinbildenden Lehrämtern, einer stark heterogenen Studierendenschaft gerecht zu werden. Ihr berufsbiografischer Hintergrund ist häufig durch ein überdurchschnittliches Studieneintrittsalter, familiäre Verpflichtungen und die Finanzierung des eigenen Lebensunterhalts sowie der eigenen Familie gekennzeichnet, sodass diese Studierendengruppen vor besonderen Herausforderungen stehen. Diesen wird an der Leibniz Universität Hannover (LUH)¹ mit der „Plattform Lehramt an berufsbildenden Schulen“ (plabs) sowie einem zukunftsfähigen hybriden Seminarkonzept begegnet. Die Lernplattform wird im Professionalisierungsbereich der Berufs- und Wirtschaftspädagogik (BWP) in synchrone und asynchrone Lehrveranstaltungen mithilfe eines dreischrittigen Blended-Learning-Formats eingebunden. Dieser Dreischritt, bestehend aus Grundlagen-, Diskussions- und Übertragungsphase je Themenschwerpunkt, wurde den aufgrund der Corona-Pandemie veränderten Bedingungen angepasst und zu einem hybriden Seminarkonzept weiterentwickelt. Das hybride Konzept trägt dazu bei, die Studienstrukturen zu flexibilisieren, die Studierendengruppen durch die Erstellung digitaler Unterrichtssequenzen praxisorientiert einzubinden und so insbesondere die digitalen Medienkompetenzen und die Selbstorganisation der angehenden Lehrkräfte zu fördern.

Schlüsselwörter: berufliche Lehrkräftebildung, digitale Medienkompetenzen, Digitalisierung, Heterogenität, hybride Lehre, Lernmanagementsystem

1 Dieser Beitrag ist unter der Mitarbeit von Lars Ebermann entstanden.

Promotion of digital media competences of heterogeneous groups of vocational student teachers with the help of a hybrid seminar concept

Abstract

In contrast to general education teacher training, vocational teacher training has to cater for a highly heterogeneous student body. Their professional biographical background is often characterised by an above-average age at the start of their studies, family obligations and the financing of their own livelihood as well as their own family, so that these student groups face particular challenges. These are met at Leibniz Universität Hannover (LUH)² with the “Platform for Teaching at Vocational Schools” (plabs) and a sustainable hybrid seminar concept. The learning platform is integrated into synchronous and asynchronous courses in the professionalisation area of vocational and business education (BWP) with the help of a three-step blended learning format. This three-step format, consisting of a basic phase, a discussion phase and a transfer phase for each thematic focus, was adapted to the changed conditions due to the Corona pandemic and further developed into a hybrid seminar concept. The hybrid concept contributes to making the study structures more flexible, to integrating the student groups in a practice-oriented way through the creation of digital teaching sequences and thus, in particular, to promoting the digital media skills and self-organisation of the prospective teachers.

Keywords: vocational teacher education, digital media competences, digitalization, heterogeneity, hybrid teaching, learning management system

2 This article was written in collaboration of Lars Ebermann.

1 Einleitung

Die anhaltende Corona-Pandemie hat in der schulischen und universitären Lehre zu einem Digitalisierungsschub geführt, wodurch sich infrastrukturelle Bedingungen geändert und neue konzeptionelle Anwendungsformate entwickelt haben (vgl. Mußmann et al. 2021, S. 241). Die im Sommersemester (SoSe) 2020 durchgeführte Sonderevaluation zur Analyse digital-gestützter Lehre an der Leibniz Universität Hannover (LUH) zeigte, dass eine ausschließliche Online-Lehre auch die Bachelor- und Master-Studierenden im Lehramt an berufsbildenden Schulen (LbS) vor große Herausforderungen stellte. Neben technischen Problemen waren dies vor allem lernförderlich-soziale Aspekte. Ein großer Teil der befragten Studierenden erkannte jedoch in diesem Format auch deutliche Vorteile in Bezug auf eine flexiblere Gestaltung der Lehre und der eigenen Studienstrukturen (vgl. Key/Schäfers 2020, S. 8 f.). Um den negativen Effekten entgegenzuwirken und die Vorteile einer kombinierten Präsenz- und Online-Lehre zu nutzen, wurde daher ein hybrides Seminarkonzept für die beruflichen Lehramtsstudierenden an der LUH in Verbindung mit der digitalen „Plattform Lehramt an berufsbildenden Schulen“ (plabs) erarbeitet, das die digitalen Medienkompetenzen nachhaltig fördern soll. Das Seminarkonzept wurde in seiner praktischen Durchführbarkeit in einer ersten Lehrveranstaltung der Berufs- und Wirtschaftspädagogik (BWP) an der LUH angewandt sowie anschließend evaluiert. Dabei wurden insbesondere die diversen Studierendengruppen (vgl. Schulze 2017) berücksichtigt, die an diesem Seminar teilnahmen und von den flexibleren Strukturen profitieren sollen. Im Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie mithilfe einer hybriden Seminarstruktur die digitalen Medienkompetenzen von heterogenen beruflichen Lehramtsstudierendengruppen gefördert werden können und welche Vor- und Nachteile sich für die Flexibilität der Studienstrukturen dieser Studierendengruppen identifizieren lassen.

2 Zur Heterogenität von beruflichen Lehramtsstudierenden an der LUH

Den im beruflichen Lehramtsstudium an der LUH zum Wintersemester (WiSe) 2021/2022 wählbaren sechs Fachrichtungen stehen in den berufsbildenden Schulen nahezu 100 Berufsausbildungen und 30 Bildungsgänge gegenüber (vgl. Gillen et al. 2021a). Diese Diversität spiegelt sich auch in der Studierendenschaft wider.

2.1 Charakterisierung einer heterogenen Studierendenschaft

Das politische Bestreben, eine wechselseitige Durchlässigkeit des beruflichen Bildungssystems und der Hochschulbildung zu fördern, führt zu einer anwachsenden

heterogenen Studierendenschaft mit unterschiedlichen biografischen und beruflichen Lebensläufen (vgl. Hanft 2015, S. 13). Insbesondere die Studierenden im Lehramt für berufsbildende Schulen (LbS) weisen oftmals einen spezifischen berufsbiografischen Hintergrund auf (vgl. BMBF 2021, S. 107). So wächst die Zahl der Hochschulzugänge durch berufliche Aufstiegsfortbildungen und beruflich Qualifizierte mit einem fachgebundenen Zugang. Berufserfahrene Studierende bringen, im Vergleich zu schulisch Vorgebildeten, auch Kompetenzen mit, die über die Studienqualifikation hinausgehen (vgl. Hanft 2015, S. 13, 19). Als Kriterien für eine Definition der Heterogenität von Studierenden sind neben den im allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz aufgeführten Kategorien wie Alter, Geschlecht, ethnische Herkunft, Religion oder Weltanschauung, Behinderung und sexuelle Identität auch die Aspekte soziale Herkunft, Art der Hochschulzugangsberechtigung, studienrelevante Vorbildung, Studienmotivation, Lernstrategien, Bevorzugung bestimmter Lehr- und Lernformen und Vielfalt in den Lebensumständen zu nennen (vgl. Hanft 2015, S. 20; Seidel 2015, S. 71 f.; Zervakis/Mooraj 2014). Diese Heterogenitätskriterien wurden auch in der 2014 durchgeführten CHE-Quest-Studierendenbefragung unter Lehramtsstudierenden an der LUH festgestellt. Das Durchschnittsalter liegt im berufsbildenden Bereich deutlich höher als in anderen Lehramtsstudiengängen. Insbesondere der Anteil der Studierenden, die über 30 Jahre alt sind, ist im Master-LbS größer (vgl. Schulze 2017, S. 5). Studierende aus den LbS-Studiengängen weisen einen niedrigeren sozio-ökonomischen Status auf und stammen häufiger aus Nicht-Akademiker:innen-Familien, was den Schluss zulässt, dass insbesondere in diesem Bereich zahlreiche Bildungsaufsteiger:innen anzutreffen sind (vgl. Schulze 2017, S. 8). Von den Berufsschulstudierenden erwarben nur 53 Prozent im Bachelor- und 74 Prozent im Masterstudium die Hochschulzugangsberechtigung über ein Abitur. Gleichzeitig haben ca. 75 Prozent der Studierenden in den LbS-Studiengängen eine abgeschlossene berufliche Ausbildung (vgl. Schulze 2017, S. 20 ff.). Auch kommen sie im Vergleich zu den anderen Lehrkräften deutlich häufiger verschiedenen familiären Verpflichtungen nach, denen mit individuellen Flexibilisierungs- und Betreuungsangeboten im Studium begegnet wird (vgl. Schulze 2017, S. 13 ff.). Dies ist auch notwendig, um für die hohe Anzahl der erwerbstätigen Studierenden (69 % in den LbS-Studiengängen) passende Angebote bereitzustellen (vgl. Schulze 2017, S. 17). Denn häufig stehen die Studierenden vor Problemen mit den zeitlichen Anforderungen, der Prüfungsdichte und der Studierbarkeit der LbS-Studiengänge. So empfinden 33 Prozent der LbS-Masterstudierenden die Präsenzzeiten als nicht angemessen (vgl. Schulze 2017, S. 24, 26 f.). Um diese Strukturen zu modernisieren, können vonseiten der Hochschule und der Lehrenden verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Dabei sollte auch auf den Umstand eingegangen werden, dass sich die Studierenden im Master-LbS nicht ausreichend auf die fachlichen Anforderungen und die Tätigkeit als Lehrkraft (jeweils mehr als 50 %) vorbereitet fühlen (vgl. Schulze 2017, S. 29 f.).

2.2 Reaktionen und Maßnahmen von Hochschulen und Lehrenden

Um den individuellen Bedürfnissen der heterogenen Studierendenschaft seitens der Hochschulen zu begegnen, können Studienpläne und Veranstaltungen angepasst werden. Eine Möglichkeit, die akademische Lehre qualitativ zu verbessern und flexibler zu gestalten, ist der Einsatz von Multimediaanwendungen und E-Learning. So kann orts- und zeitunabhängig gelernt, können Lerninhalte einer breiten Studierendenschaft zugänglich gemacht und durch Lernräume eine inhaltliche und soziale Vernetzung ermöglicht werden (vgl. Grabowski/Pape 2016, S. 2). Zum Einsatz kommen häufig Lernmanagementsysteme, die speziell auf die Unterstützung der Lehr- und Lernprozesse der Lernenden ausgerichtet sind und mithilfe digitaler Medien genutzt werden können (vgl. Arnold et al. 2018, S. 87). Sie haben in erster Linie die Aufgabe, digitale (Autoren-)Werkzeuge sowie weitere Ressourcen für die Lernorganisation bereitzustellen (vgl. Baumgartner et al. 2004, S. 15). Zudem wird diese Art der Lernplattformen zur Organisation von Lernendenaktivitäten genutzt (vgl. Kerres 2018, S. 468). Lernmanagementsysteme bringen innerhalb der jeweiligen Software-Pakete bereits eine Reihe an Werkzeugen mit, wie Foren, Weblogs, Wikis, Konferenzräume zur tiefergehenden alleinigen oder gemeinsamen Lernaktivität (vgl. Kerres 2018, S. 468). Durch diese digitale Anreicherung kann Lehre individualisiert, die didaktische Qualität erhöht und eine heterogene Studierendenschaft gezielt angesprochen werden.

Die Entwicklung und Verbreitung digitaler Lerntechnologien nimmt zu, ebenso werden sie in der Wissenschaft und Hochschulpraxis häufiger betrachtet und eingesetzt (vgl. Kerres 2018, S. 7). Da die Digitalisierung die Arbeitswelt immer stärker durchdringt, sind auch die angehenden Berufsschullehrkräfte von diesem Veränderungsprozess betroffen. Hierauf kann mit flexibleren Veranstaltungsangeboten wie Block- und Abendkurse reagiert werden oder auch, indem konventionelle Vorlesungszeiten mit virtuellen Lernmaterialien und aufgezeichneten Vorlesungen kombiniert werden, bei denen auf eine Anwesenheitspflicht verzichtet wird (vgl. Husemann/Müller 2018, S. 270 f.). Problemen von Studierenden, die sich nur schwer in flexiblen Studienstrukturen zurechtfinden, muss frühzeitig durch entsprechende Unterstützungsangebote begegnet werden. Ein tiefgreifender Veränderungsprozess muss von allen Beteiligten gewollt und angenommen werden, dafür ist ein hohes Engagement in der persönlichen Betreuung erforderlich. Ob diese Veränderungen akzeptiert werden, hängt von den Auswirkungen auf die Studierenden und der Art der eigenen Lehre ab. Für eine digitaler werdende Lehre müssen neue didaktische Konzepte und neue Kompetenzen im Bereich des E-Learnings erarbeitet werden (vgl. Buß 2019, S. 200 f.). Gleichzeitig ist es durch diese neuen medialen Konzepte möglich, die Kompetenzen der Studierenden im Bereich des E-Learnings und der Digitalisierung zu fördern.

3 Theoretische Bezüge zur Medienkompetenz

Ein Medienkompetenzmodell sollte digitale Kompetenzen auflisten, die Lehrende vorweisen müssen, um es Lernenden zu ermöglichen, sich in einer digitalisierten Welt zu orientieren und gleichzeitig eine digitale Medienbildung zu konzeptionieren, welche die Effekte digitaler Medien auf Bildungsprozesse berücksichtigt (vgl. Zorn 2011, S. 199). Dabei sind es nicht allein diese Kompetenzanforderungen, die an Lehrkräfte bestehen.

3.1 Digitale Medienkompetenzen im berufsbildenden Lehramt

Lehrkräfte sollen über „[...] allgemeine Medienkompetenzen verfügen und in ihren fachlichen Zuständigkeiten zugleich ‚Medienexperten‘ werden“ (KMK 2016, S. 24 f.). Von ihnen wird, gemäß ihres Bildungs- und Erziehungsauftrags, ein professioneller, reflexiver und didaktisch sinnvoller Einsatz digitaler Medien in ihrem Fachunterricht erwartet. Sie erarbeiten sich die Fachspezifik, setzen sich mit der von der Digitalisierung und Mediatisierung beeinflussten Lebenswelt der Lernenden auseinander und passen sich an die neuen Lernvoraussetzungen an (vgl. KMK 2016, S. 24 f.). Die konkreten Anforderungen und Kompetenzerwartungen an die Lehrkräfte von Morgen unterliegen gesellschaftlichen und technischen Entwicklungen, die sich somit auch auf die Lehrkräfteaus- und -fortbildung auswirken. Speziell im Bereich der beruflichen Bildung, wo sich durch die Digitalisierung die Arbeitsprozesse und -inhalte schnell verändern, befinden sich die Anforderungen an die Lehrkräfte in einem stetigen Wandel (vgl. KMK 2016, S. 6; KMK/BDA/DGB 2017, S. 1). Auf diese schnelllebige Weiterentwicklung müssen die Fachdidaktiken, die Fachwissenschaften und die Bildungswissenschaften reagieren (vgl. KMK 2008, S. 3). Um digitale Bildungsmedien bewerten, im Unterricht sinnvoll und effektiv einsetzen und erarbeiten zu können, benötigen Lehrkräfte an berufsbildenden Schulen neben Fachwissen und pädagogisch-fachdidaktischen Kenntnissen auch methodisch-technische Kenntnisse. Ebenso sind Fähigkeiten notwendig, um Regeln und Muster neuartiger Kommunikation, wie z. B. in sozialen Netzwerken, zu verstehen und zu reflektieren, damit diese sinnvoll in der Praxis genutzt werden können (vgl. Waffner 2020, S. 66 f.). Auch in die Kompetenzbereiche Unterrichten, Erziehen, Beurteilen und Innovieren sind digitale Medien integriert und bieten so verschiedenste Möglichkeiten in Bezug auf Barrierefreiheit, Binnendifferenzierung und Individualisierung der Schüler:innen (vgl. KMK 2004, S. 4 ff., 7-14). Zugleich sind die Lehrkräfte hier in ein besonderes Spannungsfeld eingebunden, das definiert wird durch die sich digitalisierenden und wandelnden Arbeitsinhalte der Berufe. Als problematisch stellen sich hier u. a. die wenigen und unzureichenden didaktischen Materialien heraus (vgl. KMK 2017, S. 6 f.). Um diesem Mangel entgegenzuwirken, werden in

dem in Abschnitt 4.2 aufgezeigten hybriden Seminarconcept entsprechende Materialien abgebildet, die auch für die Praxis bereitgestellt werden sollen. Um zukünftig landesweit einen einheitlichen Standard in der Lehrkräftebildung für eine digital vernetzte Welt zu erreichen, müssen sich die beteiligten Institutionen abstimmen und die Ergebnisse systematisch anwenden (vgl. Beste et al. 2019, S. 2).

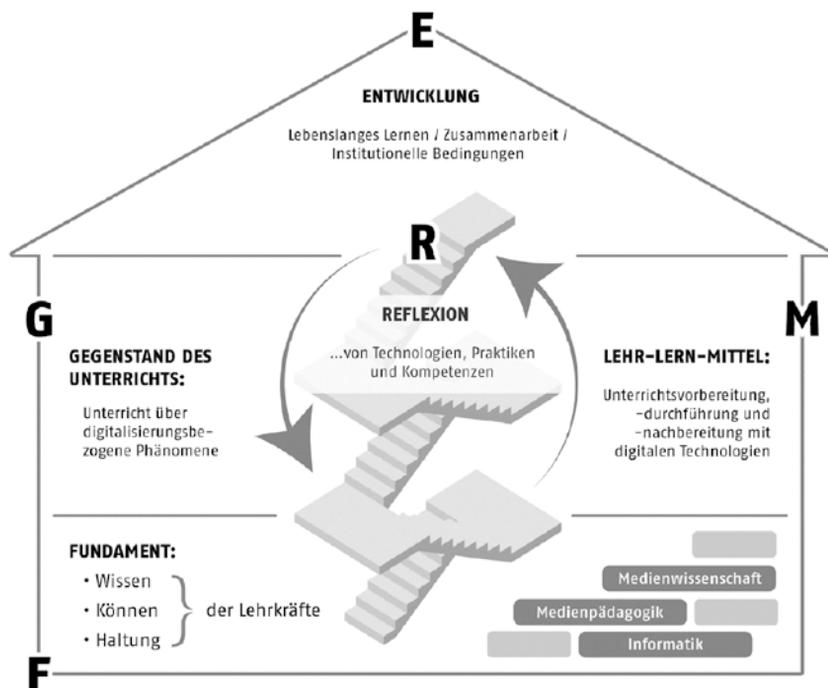
3.2 Ein Kompetenzrahmen als Leitbild für die berufliche Lehrkräfteausbildung

Um die digitalen Medienkompetenzen der heterogenen Lehramtsstudierendengruppen systematisch und gezielt zu fördern, braucht es strukturell-curricular verteilte Lehrveranstaltungen, die dieser Aufgabe nachkommen. Allerdings fehlen in den Studiengängen häufig ebensolche festen, curricular verankerten Angebote (vgl. Europäische Kommission/EACEA/Eurydice 2019, S. 47, 49f.), da das Lernen mit digitalen Medien in Deutschland kein obligatorischer Teil der Lehrkräfteaus- und -fortbildung ist (vgl. Rohs/Seufert 2020, S. 354). Deshalb sind auf internationaler Ebene und in Deutschland durch die föderale Bildungsstruktur in den Bundesländern verschiedene Medienkompetenzmodelle entstanden, die je nach angewendetem Zukunftshorizont unterschiedliche Schwerpunkte aufweisen. Für Niedersachsen soll der in Abbildung 1 dargestellte Kompetenzrahmen als Orientierungshilfe dienen, um die Curricula der lehramtsbezogenen Studiengänge an den entsprechenden Hochschulen zu überarbeiten. Er eignet sich zugleich als Strukturleitfaden für die Lehrkräfteaus- und -fortbildung (vgl. Mau et al. 2022).

4 Beschreibung des Lehrveranstaltungskonzepts an der LUH

Um Studierenden im Lehramt für berufsbildende Schulen ein adressat:innengerechteres und flexibleres Angebot zu machen, das die Studierbarkeit verbessert und den Zugang öffnet, wird innerhalb des an der Leibniz School of Education (LSE) verorteten BMBF-geförderten Projekts „Leibniz works 4.0: Veränderte Lern- und Arbeitswelten in der beruflichen Lehrerbildung“ (vgl. LSE 2022), das in der dritten Förderphase der Qualitätsoffensive Lehrerbildung angesiedelt ist, eine Lernplattform entwickelt, die diesen Ansprüchen auf inhaltlich-curricularer und studienstruktureller Ebene gerecht wird. Die seit dem Frühjahr 2020 geschaffene und seither stetig ausgebaut digitale Plattform *plabs* richtet sich nicht nur an die sechs beruflichen Fachrichtungen, die an der LUH zum WiSe 2021/2022 angeboten wurden, sondern kombiniert diese auch mit dem Professionalisierungsbereich der Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Außerdem enthält *plabs* tiefgehende Informationen zu verschiedenen Schwerpunkten und Themengebieten der Lehrkräftebildung des LbS-Studiums in Niedersachsen. Aufbauend auf

Abb. 1: Kompetenzrahmen „Lehrkräftebildung in der digital vernetzten Welt“



Quelle: Grafik von Alex Beste aus dem Projekt „Basiskompetenzen Digitalisierung“ unter CC-BY 4.0 Lizenz [creativecommons.org/licences/by/4.0/] (siehe Mau et al. 2022, S. 253)

die bereits bestehende studienstrukturelle Lernplattform wird u. a. am Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung (IfBE), wo sich der Professionalisierungsbereich verorten lässt, nach weiteren innovativen Möglichkeiten gesucht, die zuletzt wechselnde Online- und Präsenz-Lehre allen Lehramtsstudierenden zielgruppengerecht und flexibel zur Verfügung zu stellen.

4.1 Hybrides Lehren und Lernen als Blended-Learning-Ansatz

Nach dem Vorbild des Blended-Learning-Ansatzes bzw. des hybriden Lernarrangements nach Kerres (2018, S. 22 ff.) und der positiv evaluierten, teils synchronen, teils asynchronen Lehrveranstaltung „Didaktik beruflichen Lernens I“ des Grundlagenmoduls I: Didaktik beruflichen Lehrens und Lernens im Professionalisierungsbereich der BWP (vgl. Gillen et al. 2021b) wurden bis zum Ende des WiSe 2020/2021 weitere Lehrveranstaltungen mithilfe des Lernmanagementsystems ILIAS und der Lernplattform plabs mediendidaktisch entwickelt. Im Ergebnis konnten alle sechs grundlegenden Lehrveranstaltungen innerhalb der BWP

digital aufbereitet werden. Ziel des hybriden Lernarrangements ist es, die durch die Vermischung der Präsenz- und Online-Lehre entstehenden Vorteile, wie z. B. den flexiblen und ortsunabhängigen Austausch, zu nutzen und u. a. für die Organisation und Kommunikation einzusetzen (vgl. Arnold et al. 2018, 142 f.). Damit konnten die Dozent:innen am IfBE auch ein alternatives Angebot im darauffolgenden SoSe 2021 bereitstellen, von dem bis dahin noch nicht bekannt war, ob es als Präsenz- oder Online-Semester stattfinden würde. Aufgrund der anhaltenden Corona-Pandemie und als Reaktion auf das unterschiedliche Meinungsbild der Studierenden wurden die bereits geschaffenen digitalen Strukturen zum WiSe 2021/2022 durch hybrides Equipment für eine noch praxisnähere Lehre verstärkt. Dennoch steht es den Studierenden frei, nach eigenem Ermessen an den Lehrveranstaltungen synchron oder asynchron teilzunehmen. Diese Flexibilität kommt auch der heterogenen Studierendenschaft zugute.

4.2 Das hybride Lehrkonzept in der Lehrveranstaltung: Digitales Lehren und Lernen mit Lernplattformen

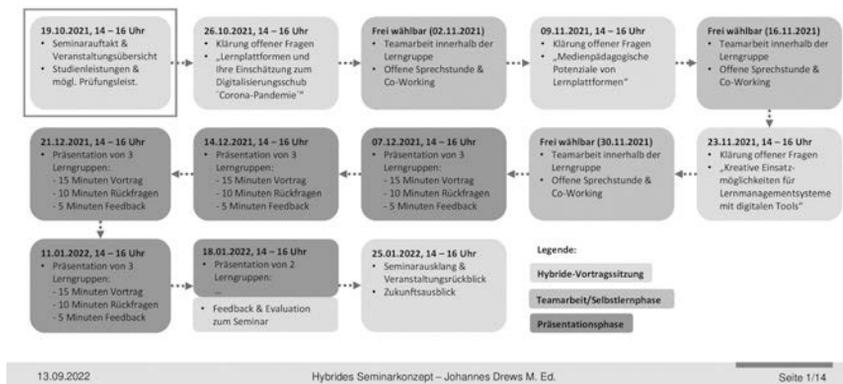
Besonders wichtig für die Lehrkräfteprofessionalisierung und somit auch für die Förderung der digitalen Medienkompetenz der LbS-Studierenden ist es, den Umgang mit digitalen Medien in die praxis- und handlungsorientierten Lernprozesse einzubeziehen. Bei der Erstellung entsprechender Lerninhalte orientiert sich die LUH an dem Leitbild der Hannoverschen Lehrkräftebildung und der Fokussierung auf die Förderung von Reflektierter Handlungsfähigkeit als berufsbiografisch angelegte Schlüsselkompetenz (vgl. Dannemann et al. 2019). Als weiteres Leitbild diente der in Abschnitt 3.2 dargestellte Kompetenzrahmen „Lehrkräftebildung in der digital vernetzten Welt“ (vgl. Mau et al. 2022). Hierbei wurde versucht, alle Bereiche zu berücksichtigen. Für die LbS-Studierenden wurde ein hybrides Lernarrangement gewählt, das den in Abschnitt 2 beschriebenen Herausforderungen der Zielgruppe entgegenkommen sollte. Ziel dieses Seminars war es, bereits bestehende 90-minütige Unterrichtsverlaufspläne aus einem früheren Seminar so weiterzuentwickeln, dass sie für eine hybride Unterrichtsdurchführung auf der Lernplattform geeignet sind und auf die Binnendifferenzierung innerhalb der Klassen eingehen. Dabei wurde sich auf ein Lernfeld eines dualen Ausbildungsberufs bezogen, das mithilfe digitaler Softwaresysteme und der Einbindung eines Lernmanagementsystems nach den KMK-Richtlinien aufbereitet wurde.

4.2.1 Ablauf der Lehrveranstaltung

Das Seminar wurde in mehrere synchrone und asynchrone Formate eingeteilt, die wiederum, ähnlich dem vorgestellten Dreischritt nach Gillen et al. (2021b), in

drei übergeordnete Phasen gegliedert sind. Durch eine wechselseitige Kombination dieser Formate wurde mehr Flexibilität und eine Erhöhung der Studierbarkeit angestrebt. Dafür waren mehrere Sitzungen eigenständig nach Wochentag und Ort von den Studierenden frei wählbar. Die Abbildung 2 zeigt den Ablauf des Seminars „Digitales Lehren und Lernen mit Lernplattformen“, der den Studierenden auch als Lernlandkarte zur Verfügung gestellt wurde.

Abb. 2: Lernlandkarte zum Seminar „Digitales Lehren und Lernen mit Lernplattformen“ aus dem WiSe 2021/2022 (eigene Darstellung)



In den hybriden Vortrags-sitzungen, die zeitgleich über das unterstützende internetbasierte Portal Stud.IP und das darin implementierte Videokonferenzsystem BigBlueButton (BBB) gestreamt wurden, fanden verschiedene Vorträge zu unterschiedlichen Themen rund um den medienpädagogischen Umgang und das Anlegen mediendidaktischer Inhalte innerhalb des Lernmanagementsystems ILIAS statt. Für die Studierenden vor Ort bestand dabei die Möglichkeit, Nach- und Verständnisfragen direkt im Raum zu stellen und sich durch Funkmikrofone mit den online zugeschalteten Studierenden auszutauschen³. Dies diente neben dem Aufbau von medienpädagogischem Wissen und Kompetenzen auch dem Auseinandersetzen mit den gewählten Unterrichtsgegenständen

3 Das eingesetzte Equipment bestand, nach der mediendidaktischen Empfehlung des Karlsruher Instituts für Technologie (vgl. KIT 2022), neben einem digitalen Endgerät (z. B. einem Notebook), einer Audioausgabe (z. B. über vorinstallierte Lautsprecher im Seminarraum) und einem im Seminarraum vorinstallierten Projektionssystem (z. B. einem Beamer) vordergründig aus der folgenden Ausstattung:

- 1x Dreibeinstativ mit Schnellwechselplatte
- 1x Obsbot Tiny Webcam
- 1x Anschlusskabel des Typs USB C zu USB A (idealerweise ca. 3–5 m lang)
- 1x Hollyland Lark 150 duo Funkmikrofon
- 1x Audio-Klinkenstecker 3,5 mm zu 2x Klinkenbuchse 3,5 mm

und der eigenen Selbstorganisation. Zudem konnte die online zugeschalteten Studierendengruppe Verständnisfragen im Chatbereich oder direkt per Mikrofon äußern. Durch die Einbindung von Umfragetools, wie z. B. der Echtzeit-Feedback-App Mentimeter, konnten alle Studierenden an einer zeitgleichen Abstimmung teilnehmen, was die Lernaktivität und Meinungsäußerungen der Studierenden erhöhte.

Darauf aufbauend fand in der Teamarbeits- bzw. Selbstlernphase ein selbst organisierter Austausch der jeweiligen Lerngruppenmitglieder statt. Hierfür wurden in BBB virtuelle Gruppenräume zur ortsunabhängigen Zusammenarbeit eingerichtet. Außerdem wurde für die Kleingruppen ein digitaler Gruppenbereich erstellt und freigeschaltet, um didaktische Lerninhalte über ILIAS-Objekte einzustellen. Die digitalen Unterrichtsverlaufspläne, aber auch die Vorträge und Präsentationsfolien konnten hier jederzeit eingesehen und innerhalb einer „Materialienkiste“ heruntergeladen werden. In dieser Teamarbeits- bzw. Selbstlernphase sollten sich die Studierenden weiterhin unterrichts- und digitalisierungsbezogen mit den Lerngegenständen auseinandersetzen und dabei die Bereiche Entwicklung, Lehr-Lern-Mittel und Reflexion (vgl. Mau et al. 2022) einbeziehen. In diese enge Verzahnung von Zusammenarbeit und Berücksichtigung institutioneller Bedingungen sowie Aufarbeitung von Unterrichtsvorbereitung, -durchführung und -nachbereitung mit digitalen Technologien wurden die gegenseitigen Reflexionen der Lehramtsstudierenden aus deren Schulpraktika integriert. Auch diese Phase fördert weiter die Selbstorganisation der Lehramtsstudierenden.

In der dritten Phase präsentierten die Studierenden ihre Arbeitsergebnisse und Studienleistungen im Seminar. Die Lerngruppen hatten die Möglichkeit, ihre 90-minütige Unterrichtssequenz in Präsenz, online oder in einer hybriden Form vorzustellen. Für die Ergebnispräsentation, die auch externe Softwarelösungen enthalten konnte, wurden den Lerngruppen 15 Minuten eingeräumt, wonach sich eine 15-minütige Feedbackrunde für Verständnisfragen und Rückmeldungen der Kommiliton:innen anschloss. Diese Phase diente insbesondere der gegenseitigen Reflexion der Arbeitsergebnisse. Den Studierenden wurde außerdem ein digitales Glossar zum Thema Lernplattformen zur Verfügung gestellt, das im Laufe des Seminars kontinuierlich ergänzt wurde.

4.2.2 Arbeitsergebnis der Studierenden

Einige der studentischen Arbeitsergebnisse weisen die Grundstrukturen des in Abschnitt 3.2 vorgestellten und ins Seminkonzept eingeflossenen Kompetenzrahmens nach Mau et al. (2022) auf. Exemplarisch ist die digitale studentische Unterrichtssequenz „Lebensmittel regional und saisonal bewerten“ zu nennen, die im Laufe des Seminars aufbereitet und erstellt wurde.

Dieses Unterrichtssequenzbeispiel aus dem Lernfeld 3.4 „Regionale inländische und ausländische Küche“ aus dem 3. Ausbildungsjahr der Köch:innen wurde

zur besseren Übersicht des Lernfelds mit einer Lernlandkarte ausgestattet und in vier Phasen eingeteilt. In der Einführungsphase 1 sollen die Lernenden individuell den Lerninhalt bearbeiten, der mit der interaktiven Open-Source Software H5P erstellt wurde. Hierfür lösen sie eine interaktive „Drag and Drop“-Aufgabe, bei der die Lernenden die regionalen und saisonalen Gemüse- und Obstsorten den vier Jahreszeiten zuordnen und somit an das Thema herangeführt werden (vgl. Abb. 3).

Abb. 3: Einführungsphase 1 der Unterrichtssequenz „Lebensmittel regional und saisonal bewerten“ (Darstellung nach der Studierendengruppe Berkemann, Huynh und Stickel)



In der Einführungsphase 2 wurde ein Erklärvideo als Anreiz für den weiteren Austausch über ein Forum implementiert. So erhalten die Auszubildenden die Möglichkeit, mit anderen Mitschüler:innen zu diskutieren. In der anschließenden Erarbeitungsphase soll ein alternatives saisonales Gericht entwickelt werden, wenn nicht alle Zutaten zur Verfügung stehen. Die Lernenden werden dazu in Kleingruppen eingeteilt. Hierbei werden insbesondere Zutaten verwendet, die nicht zu den saisonalen und regionalen Lebensmitteln zählen. Zudem wurde ein Padlet vorbereitet, das die Arbeitsergebnisse aller Gruppen sammelt und für die

Ergebnispräsentation bereitstellt. In der abschließenden Feedbackphase können die Auszubildenden die Unterrichtssequenz mithilfe einer systemintegrierten Umfrage bewerten und so der Lehrkraft Feedback geben.

5 Evaluationsergebnisse aus den Umfragen zur digital-gestützten Lehre

Mit den teilnehmenden Lehramtsstudierenden wurde zum Ende des WiSe 2021/2022 die beschriebene Lehrveranstaltung ausgewertet. Schon im SoSe 2020 wurde im Projekt „Leibniz works 4.0“ eine breit angelegte Sonderevaluation zur Analyse digital-gestützter Lehre sowie der damit angestrebten Qualitätsverbesserung der beruflichen Lehramtsstudiengänge an der LUH durchgeführt. Um die Ergebnisse aus der letztgenannten Befragung und die Reaktionen auf das beschriebene Seminar gegenüberzustellen, werden beide Evaluationen nachfolgend vorgestellt und anschließend die Vor- und Nachteile der hybriden Lehre aufgezeigt.

5.1 Digital-gestützte Lehre als Mehrwert: Eine Sonderevaluation zur Online-Lehre

Die Sonderevaluation zur Analyse digital-gestützter Lehre wurde vom 12.07.2020 bis 11.08.2020 durchgeführt. Hierzu wurden Studierende des Bachelorstudiengangs Technical Education, der Masterstudiengänge des Master-LbS und des Master-LbS für Ingenieur:innen (SprintING) sowie die zuständigen Hochschullehrenden dieser Studiengänge nach ihren Erfahrungen mit dem zweiten digitalen Semester und den Lehrveranstaltungen befragt. Die Gruppe der teilnehmenden Lehramtsstudierenden setzte sich aus 77 Prozent Bachelor- und 23 Prozent Masterstudierenden zusammen. Insbesondere ging es um die Auswirkungen und Folgen der digitalen Lehre auf die Lern- und Lebenswelt der Studierenden in den beiden vorausgegangenen Online-Semestern. Die Fragen staffelten sich von Angaben zur Person bis hin zu solchen nach Verbesserungskriterien und Kritik.

Die Lehrenden merkten eher technische Schwierigkeiten an, wie etwa schlechten Internetempfang oder nicht-funktionierende Software-Programme. Bei den Studierenden kamen auch private und familiäre Probleme hinzu. Besonders die erhöhte Arbeitsintensität innerhalb der verschiedenen Lehrveranstaltungen stieß bei den Studierenden auf Unmut. Beratende Hilfe erhielten sie von ihren Dozierenden sowie bei privaten Angelegenheiten von Freunden und Familienangehörigen. Lehrende wurden an der LUH von dem ZQS/E-Learning Service (ZQS/elsa) bei technischen Schwierigkeiten beraten (vgl. Key/Schäfers 2020). Auffällig waren die Ergebnisse zur angegebenen Motivation und Selbstdisziplin der

Studierenden. Hier stieß die alleinige Online-Lehre an ihre Grenzen, „weil in diesen Veranstaltungen eine gewisse Interaktion nötig ist, die sich online nicht oder nur unzureichend abbildet. Auch bei Fragen oder Anmerkungen ist die Hemmung groß. [...] Ansonsten zielt die Online-Lehre stark auf die eigene Disziplin ab, ob man was tut oder nicht. Ich persönlich würde die meisten Veranstaltungen persönlich besuchen, um dort direkt mitzuschreiben. Zu Hause kann ich nicht 100-prozentig garantieren, dass ich mich ausschließlich darauf konzentrieren konnte.“ (S228)

Dennoch ließen sich auch viele positive Auswirkungen der Online-Lehre feststellen. Durch die überwiegend asynchron angelegten Lehrveranstaltungen war eine flexiblere Alltagsgestaltung möglich, sodass die aufbereitete Online-Lehre besonders bei Studierenden mit familiären, beruflichen oder auch ortsgebundenen Verpflichtungen Zuspruch fand. Gemischte Meinungen wurden hingegen zur „besseren Einstellung auf das Studium“ geäußert. Einigen Studierenden fehlte der persönliche Austausch und Kontakt zu ihren Kommiliton:innen während, aber auch vor und nach den Lehrveranstaltungen. Letztlich sprachen sich jedoch über 75 Prozent der Lehramtsstudierenden mit einem berufsbiografischen Hintergrund für die neue digitale Strukturierung der Lehrveranstaltungen aus, was sich mit ähnlichen Erhebungen deckt (vgl. u. a. Wandera 2017; Means et al. 2013). Sie gaben an, dass es auf ein ausgewogenes Verhältnis von Präsenz- und Online-Lehre, z. B. mit Blended-Learning-Ansätzen bzw. hybriden Lehrformaten, und die Interaktionen zwischen Dozierenden und Studierenden sowie unter den Kommiliton:innen ankommt.

5.2 Evaluation zur hybriden Lehrveranstaltung

Als Reaktion auf die Sonderevaluation und Rückmeldungen aus den Lehrveranstaltungen des SoSe 2021 fand im WiSe 2021/2022 ein erster Versuch statt, den Studierenden parallel zur Lernplattform plabs ein hybrides Seminar anzubieten, das den Bedürfnissen der Studierenden in Bezug auf ein Präsenz- und ein Online-Seminar gleichermaßen gerecht wird. Ziel der Lehrevaluation war es, die gewonnenen Erkenntnisse anhand dieser neu konstruierten Lehrveranstaltung zu überprüfen sowie das hybride Seminarkonzept anhand von Lernzielen seitens der Studierenden bewerten zu lassen. An der Lehrevaluation nahmen 18 vorwiegend Lehramtsstudierende teil, die den Master of Education (M.Ed.) anstreben und sich zum Evakuationszeitpunkt durchschnittlich im dritten Semester ihres Lehramtsstudiums befanden. Die Studierenden hatten sich gerade aufgrund ihres Interesses an digitalen Medien für dieses Seminar entschieden. Bei der Lehrevaluation ging es inhaltlich insbesondere um die noch stärkere Berücksichtigung und individuelle Flexibilisierung des Studiums sowie um die integrative Förderung der digitalen Medienkompetenzen der Studierenden. Daher wurden

die Studierenden gebeten, die folgenden fünf Veranstaltungs- und Lernziele sowie den damit angestrebten Kompetenzerwerb zu bewerten.

Lernziel 1: Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse über die Grundlagen der An- und Verwendung digitaler Software-Systeme und setzen diese im Kontext des Seminars ein.

Lernziel 2: Die Studierenden identifizieren medienpädagogische Anwendungsfunktionen des Lernmanagementsystems ILIAS und nutzen diese für die Planung einer eigenen hybriden und fachdidaktischen Unterrichtssequenz.

Lernziel 3: Die Studierenden unterstützen sich gegenseitig in Kleingruppen und arbeiten zusammen an einer gemeinsamen Unterrichtssequenz.

Lernziel 4: Die Studierenden berücksichtigen die Phasen der Unterrichtsverlaufspläne und setzen diese anhand ihrer gewählten digitalen Unterrichtssequenzen um.

Lernziel 5: Die Studierenden präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und geben sich dazu gegenseitig Feedback, das auch auf andere Vorhaben übertragen werden kann.

Die Lehrevaluation gliederte sich in 15 Oberkategorien mit einer unterschiedlichen Anzahl an Fragen. Durch die fünf Lernziele wurde ein Resümee der Seminarinhalte sowie der darin enthaltene Kompetenzerwerb abgebildet. Dieser Kompetenzerwerb wurde von allen Studierenden mit einer überwiegend vollpositiven Zustimmung bewertet. Die Studierenden gaben bei den universitären Kernfragen und hier zur Strukturierung der Lehrveranstaltung an, dass sie besonders durch die auf der Lernplattform hinterlegte Lernlandkarte den Inhalten und dem Ablauf des Seminars stets einwandfrei folgen und sich zum jeweiligen Zeitpunkt verorten konnten. Zudem wurde das Lernklima in dieser Oberkategorie besonders hervorgehoben, was zugleich einen ersten positiven Rückschluss auf die hybride Teilnahme der Studierenden zulässt. Auch wenn der Arbeitsaufwand als durchschnittlich bewertet wurde, gaben die Studierenden ein eher höheres Engagement im Gegensatz zu anderen Lehrveranstaltungen an. Weiter wurde auch die Möglichkeit, offene Fragen, Einwände oder Kritikpunkte anzubringen und konstruktiv zu besprechen, als überaus hilfreich empfunden. Dies lässt den Schluss zu, dass die hybride Teilnahme u. a. auch für online zugeschaltete Studierende keine Hemmnisse in einem solchen geschützten Raum bedeutet. Somit unterstützt diese offene Fehlerkultur den Lernprozess aller teilnehmenden Studierenden. Schließlich wurde das zum Teil fehlende Wissen und der komplexe Umgang mit dem eingesetzten Lernmanagementsystem ILIAS als eher nachteilig bewertet. Die stark durchstrukturierten Curricula der beruflichen Lehramtsstudiengänge bieten jedoch keine zeitlichen Freiräume, um die Studierenden in solche digitalen Systeme einzuführen und damit mögliche Schlüsselkompetenzen zu fördern. Somit gilt es auch zukünftig, die Studierenden bei der Selbstorganisation

und Zeitplanung sowie dem eigenständigen und selbstbestimmten Lernen zu unterstützen. In Tabelle 1 sind die Vor- und Nachteile der hybriden Lehre innerhalb des Seminars „Digitales Lehren und Lernen mit Lernplattformen“ aufgelistet.

Tab. 1: Zusammenfassung der benannten Vor- und Nachteile der hybriden Lehre im Seminar „Digitales Lehren und Lernen mit Lernplattformen“ im WiSe 2021/2022

Vorteile der hybriden Lehre im Seminar	Nachteile der hybriden Lehre im Seminar
Umgang mit digitalen Lerninhalten und (Lernmanagement-)Systemen	fehlendes grundlegendes Wissen und komplexer Umgang mit dem Lernmanagementsystem ILIAS
hohe thematische Relevanz für angehende Lehrkräfte/zeitgemäßes Thema	Selbstdisziplin und Selbstorganisation
zeitliche Flexibilität und Selbstorganisation	
Teilnahme in Präsenz (vor Ort) oder online (z. B. von zu Hause)	
Übersicht der Seminarsitzungen auf der Lernlandkarte	
digitale Projektarbeit in Lerngruppen	

Insgesamt empfehlen 95 Prozent der Studierenden die hybride Lehrveranstaltung „Digitales Lehren und Lernen mit Lernplattformen“ weiter. Besonders die hybride Teilnahme an dem Seminar wurde bei einer nochmaligen Durchführung und Teilnahme an der Veranstaltung mehrmals namentlich als gewinnbringend hervorgehoben.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine ausschließliche Online- oder Präsenz-Lehre den Ansprüchen der stark heterogenen Studierendenschaft, wie sie im beruflichen Lehramt häufig besteht, nur bedingt gerecht wird. Eine hybride Lehre hingegen bietet allen Studierenden die Möglichkeit, sowohl in Präsenz als auch online an den Lehrveranstaltungen teilzunehmen und sich dabei mit den Dozierenden sowie Kommiliton:innen in einem angenehmen Lernklima geprägt durch eine offene Fehlerkultur auszutauschen. Diese Vorteile kommen auch den diversen Studierendengruppen an der LUH zugute. Die Lehramtsstudierenden profitieren von den flexiblen Teilnahmemöglichkeiten und können ihr Studium selbstständig offener organisieren und strukturieren. Durch die Vermischung der hybriden Lehre mit der Erstellung digitaler Lerninhalte über die Lernplattformen als gruppenbezogene Projektarbeit erhält die vorgestellte Lehrveranstaltung eine zeitgemäße und hohe thematische Relevanz innerhalb der beruflichen Lehrkräftebildung. Die Studierenden lernen den Umgang mit digitalen

Lernumgebungen kennen und wenden die Funktionen dieser Software-Systeme an. Hier wären eine tieferegreifende Einführung in den technischen Gebrauch dieser digitalen Lernumgebungen bereits zu Beginn des Studiums sowie weitere begleitende Hilfestellungen, z. B. durch Anleitungen und Erklärvideos, sinnvoll und bei einer erneuten Durchführung zu berücksichtigen. Durch die selbstständige Planung, Erarbeitung und Präsentation der Arbeitsergebnisse in Form von digital-aufbereiteten Unterrichtssequenzen lernen die Studierenden, mit digitalen Anwendungen umzugehen, und fördern dabei ihre digitalen Medienkompetenzen. Zudem unterstützen sie sich durch Feedback gegenseitig und profitieren von anderen Good-Practice-Beispielen.

Schließlich ist anzumerken, dass die digitalen Medienkompetenzen der Lehramtsstudierenden in allen Lehrveranstaltungen des Professionalisierungsbereichs durch den Umgang mit der Lernplattform plabs und dem Lernmanagementsystem ILIAS gefördert werden. Dies kann zur anvisierten Lehrkräfteprofessionalisierung beitragen. Das beschriebene Seminar stellt hier besondere Anforderungen an die beruflichen Lehramtsstudierenden, da sie direkt programmierend an den Lerninhalten tätig werden. Auf diese Weise setzen sie sich nicht erst mit Eintritt in den Vorbereitungsdienst für berufliche Lehrkräfte mit medienpädagogischen Lerninhalten und Lernmanagementsystemen auseinander.

Literatur

- Arnold, Patricia/Kilian, Lars/Thillosen, Anne/Zimmer, Gerhard (Hrsg.) (2018): Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. 5. Auflage. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.
- Baumgartner, Peter/Häfele, Hartmut/Maier-Häfele, Kornelia (2004): Content Management Systeme in e-Education – Auswahl, Potenziale und Einsatzmöglichkeiten. Innsbruck, Wien, München, Bozen: Studien Verlag.
- Beste, Alexander/Cassens, Jörg/Diethelm, Ira/Friedrichs-Liesenkötter, Henrike/Mau, Torben/Schanze, Sascha/Walkenhorst, Ursula (2019): Empfehlungen zur Digitalisierung in der niedersächsischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung. www.lehrerbildungsverbund-niedersachsen.de/dateien/2019_02_Expertenpapier_Expertengremium_Digitalisierung_Nds.pdf (Abfrage: 18.05.2022).
- BMBF = Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2021): Meilensteine der Lehrkräftebildung. Kontinuität und Weiterentwicklung in der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“. Berlin: DLR.
- Buß, Imke (2019): Flexibel studieren – Vereinbarkeit ermöglichen. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Dannemann, Sarah/Gillen, Julia/Krüger, Alexandra/von Roux, Yvonne (Hrsg.) (2019): Reflektierte Handlungsfähigkeit in der Lehrer:innenbildung. Leitbild, Konzepte und Projekte. Berlin: Logos.
- Europäische Kommission/EACEA/Eurydice (2019): Digitale Bildung an den Schulen in Europa. Eurydice-Bericht. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union.
- Gillen, Julia/Key, Tobias/Michele, Janine/Otten, Kathrin/Schäfers, Johannes/Stender, Birga/Wilhelms, Fritz (2021a): Lehramt an berufsbildenden Schulen 4.0 – vielfältige Herausforderungen und Potenziale für Studierende, Lehrende und Universitäten. Der Weg des Projekts „Leibniz works 4.0“ der Universität Hannover. www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/lehrerbildung/de/newsletter/_documents/lehramt-an-berufsbildenden-schulen-4-0 (Abfrage: 18.05.2022).
- Gillen, Julia/Michele, Janine/Schäfers, Johannes/Steuber, Ariane/Wende, Jana (2021b): Digitalisierung als Chance für eine diversitätssensible Hochschullehre im Rahmen berufs- und wirtschaftspädagogischer Studiengänge? In: bwp@Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online, Ausgabe 40, S. 1–22. www.bwpat.de/ausgabe40/gillen_etal_bwpat40.pdf (Abfrage: 09.05.2022).

- Grabowski, Stephanie/Pape, Annika (2016): Digitales Lehren und Lernen. In: Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.): nexus impulse für die Praxis. Nr. 12: Digitales Lehren und Lernen. www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Digitales-Lehren-und-Lernen.pdf (Abfrage: 17.05.2022).
- Hanft, Anke (2015): Heterogene Studierende – homogene Studienstrukturen. In: Hanft, Anke/Zawacki-Richter, Olaf/Gierke, Willi B. (Hrsg.): Herausforderung Heterogenität beim Übergang in die Hochschule. Münster: Waxmann, S. 13–28.
- Husemann, Barbara/Müller, Romina (2018): Vereinbarkeit von Studium, Beruf und Familie: Implikationen für die Gestaltung von Studienstrukturen. In: Buß, Imke/Pohlenz, Philipp/Erbsland, Manfred/Rahn, Peter (Hrsg.): Öffnung von Hochschulen. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 255–275.
- Kerres, Michael (2018): Mediendidaktik – Konzeption und Entwicklung Digitaler Lernangebote. 5. Auflage. Berlin und Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Key, Tobias/Schäfers, Johannes (2020): Besondere Zeiten, besondere Evaluationen. Ergebnisse der „Sonderevaluation zur Analyse digital-gestützter Lehre“ im berufsbildenden Lehramt. In: LeibnizLetter of Education 2020-02, S. 8–9. www.lehrerbildung.uni-hannover.de/fileadmin/lehrerbildung/leibnizletter/ausgabe-2020-02/index.html (Abfrage: 21.05.2022).
- KIT = Karlsruher Institut für Technologie (2022): Szenario Hybride Seminare durchführen. www.zml.kit.edu/hybride-seminare.php (Abfrage: 05.02.2022).
- KMK = Kultusministerkonferenz (2004): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. Beschluss der KMK vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019. www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf (Abfrage: 07.05.2022).
- KMK = Kultusministerkonferenz (2008): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. Beschluss der KMK vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019. www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf (Abfrage: 07.05.2022).
- KMK = Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der KMK vom 08.12.2016 i. d. F. vom 07.12.2017. www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf (Abfrage: 18.05.2022).
- KMK = Kultusministerkonferenz (2017): Berufliche Schulen 4.0. Weiterentwicklung von Innovationskraft und Integrationsleistung der beruflichen Schulen in Deutschland in der kommenden Dekade. Beschluss der KMK vom 07.12.2017. www.kmk.org/fileadmin/user_upload/Erklaerung_Berufliche_Schulen_4.0_-_Endfassung.pdf (Abfrage: 08.05.2022).
- KMK/BDA/DGB (2017): Gemeinsam für starke Berufsschulen in der digitalen Welt. Beschluss der KMK vom 04.05.2017. www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/2017-05-30_Gem._Erklaerung_KMK-DGB-BDA.pdf (Abfrage: 08.05.2022).
- LSE = Leibniz School of Education (2022): BMBF-gefördertes QLB-Projekt: Leibniz works 4.0: Veränderte Lern- und Arbeitswelten in der beruflichen Lehrerbildung. www.lse.uni-hannover.de/de/lse/projekte/qualitaetsoffensive-lehrerbildung/leibnizworks40/ (Abfrage: 04.05.2022).
- Mau, Torben/Diethelm, Ira/Friedrichs-Liesenkötter, Henrike/Schlöndorf, Christian/Weich, Andreas (2022): Lehrkräftebildung in der digital vernetzten Welt. Ein interdisziplinärer Kompetenzrahmen für (angehende) Lehrkräfte und dessen Umsetzung in einem Pilotseminar. In: Knackstedt, Ralf/Sander, Jürgen/Kolomitichouk, Jennifer (Hrsg.): Kompetenzmodelle für den Digitalen Wandel. Berlin: Springer, S. 247–267.
- Means, Barbara/Toyama, Yukie/Murphy, Robert/Baki, Marianne (2013): The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. In: Teachers College Record 115, H. 3, S. 1–47.
- Mußmann, Frank/Hardwig, Thomas/Riethmüller, Martin/Klötzer, Stefan (2021): Digitalisierung im Schulsystem – Herausforderung für Arbeitszeit und Arbeitsbelastung von Lehrkräften. Göttingen: Kooperationsstelle Hochschulen und Gewerkschaften der Georg-August-Universität Göttingen. www.kooperationsstelle.uni-goettingen.de/projekte/digitalisierung-im-schulsystem-2021 (Abfrage: 23.05.2022).

- Rohs, Matthias/Seufert, Sabine (2020): Berufliche Medienkompetenz. In: Arnold, Rolf/Lipsmeier, Antonius/Rohs, Matthias (Hrsg.): Handbuch Berufsbildung. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 339–363.
- Schulze, Kristin (2017): Die Vielfalt der Lehramtsstudierenden an der Leibniz Universität Hannover. Hannover: Leibniz School of Education.
- Seidel, Susen (2015): Wenn Vielfalt Chance sein soll. In: Hanft, Anke/Zawacki-Richter, Olaf/Gierke, Willi B. (Hrsg.): Herausforderung Heterogenität beim Übergang in die Hochschule. Münster: Waxmann, S. 69–79.
- Waffner, Bettina (2020): Unterrichtspraktiken, Erfahrungen und Einstellungen von Lehrpersonen zu digitalen Medien in der Schule. In: Wilmers, Annika/Anda, Carolin/Keller, Carolin/Rittberger, Marc (Hrsg.): Bildung im digitalen Wandel, Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung. Münster und New York: Waxmann, S. 57–102.
- Wandera, Silas (2017): Continuing the Conversation about Face-to-Face, Online, and Blended Learning. A Meta-Analysis of Empirical Literature 2006–2017. Dissertation. New Castle, Delaware: Wilmington University.
- Zervakis, Peter/Mooraj, Margrit (2014): Der Umgang mit studentischer Heterogenität in Studium und Lehre. Chancen, Herausforderungen, Strategien und gelungene Praxisansätze aus den Hochschulen. In: Zeitschrift für Inklusion-online. www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/222 (Abfrage: 11.05.2022).
- Zorn, Isabel (2011): Medienkompetenz und Medienbildung mit Fokus auf Digitale Medien. In: Moser, Heinz/Grell, Petra/Niesyto, Horst (Hrsg.): Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik. München: kopaed, S. 175–209.

Verzeichnis der Autorinnen und Autoren

Yannik Adam, seit 2023 Lehrkraft im Vorbereitungsdienst an berufsbildenden Schulen (Wirtschaftswissenschaften und Mathematik), von 2021 bis 2022 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im DigiTal-Projekt „Virtuelle Realitäten zur Kompetenzentwicklung und Reflexion“.

Prof. Dr. Michael Ahlers, seit 2013 Professor für Musikdidaktik mit dem Schwerpunkt Populärmusik an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Empirische Musikpädagogik; Popular Music Studies; digitale Medien in Bildungs- und Kreativprozessen; Musikwirtschaft und Musikulturen des 20. und 21. Jahrhunderts.

Larissa Altenburger, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CO-DIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Feedback im Kontext digitalen Übens mathematischer Lerninhalte.

Prof. Dr. Jürg Baumberger, seit 2002 Dozent an der Pädagogischen Hochschule Zürich, bis 2019 Leiter des Bereichs Bewegung und Sport Primarstufe an der Pädagogischen Hochschule Zürich. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Sportpädagogik; Lehrplanforschung und Lehrmittelentwicklung.

Prof. Dr. Michael Besser, seit 2018 Professor für Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Professionalität von Lehrkräften; Evidenzbasierte Unterrichtsentwicklung; Empirische Erfassung von Kompetenzen.

Simone Bislin, seit 2013 Dozentin für Sportdidaktik und Allgemeindidaktik an der Pädagogischen Hochschule Zürich. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräfteprofessionalisierung; Einsatz digitaler Medien im Sportspielunterricht; Lehrmittelentwicklung.

Dr. Cornelia Borchert, seit 2023 Postdoc an der Fakultät für Chemie der Universität Bielefeld, von 2019–2023 Teilprojektleitung „ProSciencE+ Fokussierung fachlicher und fachdidaktischer Professionalisierungsprozesse im Lehramt Chemie und Physik“ im Projekt TU4Teachers II an der Technischen Universität Braunschweig. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräfteprofessionalisierung; Science Identity.

Anna Bussmann, seit 2022 Lehrkraft im Vorbereitungsdienst, von 2021–2022 studentische Hilfskraft im Projekt „Förderung von Kernpraktiken inklusiven Unterrichtens durch digitale Selbst- und Fremd-Feedbackloops“ (SelfFF-Loops) an der Leuphana Universität Lüneburg.

Tobias Denecke, von 2019–2022 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Teilprojekt Diagonal-NaWi, TU4TeachersII an der Technischen Universität Braunschweig. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Classroom Management im Chemieunterricht.

Henrike Diekhoff, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digitalgestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht mit dem Schwerpunkt Videotagging in Sportspielen.

Prof. Dr. Martina Döhrmann, seit 2010 Professorin für Didaktik der Mathematik an der Universität Vechta. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräfteprofessionsforschung; Inklusiver Mathematikunterricht; Digitale Medien im Mathematikunterricht.

Dr. Marcus Friedrich, seit 2019 Projektkoordinator im Projekt DiBS (Digitale Kompetenzen für die Lehrkräftebildung an der TU Braunschweig). Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lernen mit Multimedia; Verstehen und Verständlichkeit; Evaluation.

Dr. Franziska Greiner, seit März 2023 Postdoc im Projekt „Monitor Bildung und psychische Gesundheit (BiPsy-Monitor)“ am Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie mit dem Schwerpunkt Lehren, Lernen und Entwicklung an der Universität Leipzig. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräfteprofessionalisierung für Inklusion; Teachers' Mental Health Literacy; schulisches Wohlbefinden von Schüler:innen.

Dr. Steffen Greve, seit 2016 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Inklusion im Kontext von Bewegung, Spiel und Sport; Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht und Nachhaltigkeit im Sport.

Alina Kristin Hase, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digitalgestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice,

CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Empirische Schul- und Unterrichtsforschung zu Fragen der datenbasierten Entscheidungsfindung und dem digitalen Lehren und Lernen in der Grundschule.

Dr. Christian Herzog, seit 2020 Projektkoordinator im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitale Medien; Qualitative Methoden; Policy-Forschung; Empirische Bildungsforschung.

PD Dr. Dagmar Hilfert-Rüppell, seit 2019 Projektleiterin im Teilprojekt Diagonal-MINT bzw. Diagonal-NaWi, TU4Teachers II an der Technischen Universität Braunschweig. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Professionalisierungsprozesse angehender Lehrkräfte; Unterrichtsvideos zur Förderung diagnostischer und reflexiver Fähigkeiten; digitales Lehren und Lernen.

Prof. Dr. Kerstin Höner, seit 2019 Projektverantwortliche im Projekt TU4Teachers II an der Technischen Universität Braunschweig. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: (Experimentelle) Problemlösekompetenzen von Schüler:innen sowie von angehenden Lehrkräften; Lehrkräfteprofessionalisierung; digitales Lehren und Lernen.

Anna Holstein, seit 2018 Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung „Schulpädagogik und Schulentwicklung“ und seit 2023 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im DFG-Projekt „Modellieren, Erklären, Ausprobieren und Feedback erhalten: Wie kann der Erwerb von Core Practices in der Ausbildung angehender Lehrkräfte optimal gefördert werden?“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Videobasierte Professionalisierung von (angehenden) Lehrkräften; Lehrer:innen-Schüler:innen-Feedback; Förderung von Core Practices angehender Lehrkräfte.

Katharina Horst de Cuestas, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitales Üben; Songwriting und Web-Based Trainings im Musikunterricht.

Leonie Kahnbach, Dipl.-Psych., seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized

Practice, CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Technologieakzeptanz und User Experience.

Prof. Dr. Marc Kleinknecht, seit 2016 Professor für Schulpädagogik und Schulentwicklung an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Videobasierte Unterrichtsqualitätsforschung und situiertes, fallbasiertes Lernen in der Lehrkräftebildung.

Anja Schwedler-Diesener, seit 2019 Wissenschaftliche Mitarbeiterin für die Profilstudiengänge an der Fakultät Bildung und von 2021 bis 2022 im Projekt „Förderung von Kernpraktiken inklusiven Unterrichtens durch digitale Selbst- und Fremd-Feedbackloops“ (SelfFF-Loops) an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräftebildung; Medienpädagogik und Forschendes Lernen.

Prof. Dr. Poldi Kuhl, seit 2021 Professorin für Pädagogische Psychologie an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Empirische Schul- und Unterrichtsforschung zu Fragen der Qualitätssicherung und -entwicklung im Bildungssystem; Schulische Inklusion; Digitales Lehren und Lernen sowie Lehrkräfteprofessionalisierung.

Prof. Dr. Dirk Lehrst Professor für Gesundheitspsychologie und Angewandte Biologische Psychologie an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Entwicklung und Wirksamkeitsprüfung von digitalen Trainings mit dem Schwerpunkt auf beruflicher Arbeit und mentaler Gesundheit u. a. bei Lehrkräften.

Prof. Dr. David D. Loschelder, seit 2016 Professor für Wirtschafts-, Sozialpsychologie und Methodenlehre an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Die Psychologie von Verhandlungen, Entscheidungen, Preisen, Selbstkontrolle, Virtual Reality Interventionen und nachhaltigem, umweltbewusstem Verhalten.

Gerrit Loth, seit 2020 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „BRIDGES – Brücken bauen, Zusammenarbeit initiieren und gestalten“ im Fachbereich Mathematikdidaktik an der Universität Vechta. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitale Medien und Inklusion; barrierefreier Mathematikunterricht; digitale Arbeitsblätter im Mathematikunterricht.

Prof. Dr. Astrid Neumann, seit 2011 Professorin für Didaktik der Deutschen Sprache an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Textlinguistik in Deutsch als Erst-, Zweit- und Bildungssprache; das

Lehren und Lernen von komplexer (digitaler) Textproduktion in der Sekundarstufe I und II. Außerdem kümmert sie sich in Praxisprojekten um die Integration von Menschen mit Fluchthintergrund durch studentische Unterstützung im Service Learning.

Hannes M. Petrowsky, M.Sc., seit 2021 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Digital Transformation Lab for Teaching and Learning“ (DigiTaL) an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Psychologische Wirkung von Angeboten in Verhandlungen; Einsatz von Virtual Reality in der Hochschullehre; Technologieakzeptanz.

Associate Prof. Dr. Christopher Neil Prilop, seit 2023 Assoc. Professor for Applied Learning Technologies am Centre for Educational Development, Aarhus Universität, Dänemark. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitale Lernumgebungen; Einsatz von Videos in der Lehrkräfteaus- und weiterbildung; Expertiseerwerb.

Simon Rahdes, seit 2021 Mitarbeiter im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CODIP)“. Arbeitsschwerpunkte: Open Educational Resources; Open Educational Practices.

Prof. Dr. Franco Rau, seit 2020 Juniorprofessor für Mediendidaktik an der Universität Vechta. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräftebildung zwischen Inklusion, Digitalisierung und Fachdidaktik; Schul- und Unterrichtsentwicklung in einer digital geprägten Welt; Integrative Medienbildung; Digitalitätsbezogene Hochschulentwicklung.

Johannes Schäfers, seit 2023 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Berufliche Bildung und Digitalisierung an der Technischen Universität Hamburg, von 2020 bis 2023 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt „Leibniz works 4.0“ am Institut für Berufspädagogik und Erwachsenenbildung an der Leibniz Universität Hannover. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Entwicklung und Evaluation von digitalen Lernumgebungen; Erfassung und Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von Lehrkräften in der beruflichen Bildung.

Melanie Schaller, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „BRIDGES – Brücken bauen, Zusammenarbeit initiieren und gestalten“ an der Universität Vechta. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkt: Leichte Sprache; sprachsensibler Fachunterricht; Inklusion und digitale Medien.

Prof. Dr. Torben Schmidt, seit 2011 Professor für Englischdidaktik an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digital gestützte Übungsprozesse; Game-based learning; inklusives fremdsprachliches Lernen.

Dr. Luzie Semmler, seit 2020 Projektkoordinatorin im Projekt DiBS (Digitale Kompetenzen für die Lehrkräftebildung an der TU Braunschweig). Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Kreativität; Game-based Learning in der Lehre und digitale Kompetenzen.

Prof. Dr. Jessica Süßenbach, seit 2016 Professorin für Sportpädagogik/Sportdidaktik an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitale Medien im Sportunterricht; Diversität im (Schul-)Sport und Bildungslandschaften mit Sport.

Prof. Dr. Barbara Thies, seit 2011 Professorin für Pädagogische Psychologie an der TU Braunschweig, seit 2019 Projektverantwortliche im Projekt DiBS (Digitale Kompetenzen für die Lehrkräftebildung an der TU Braunschweig). Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Lehrkräfteprofessionalisierung; Interaktions- und Vertrauensforschung.

Charlotte Wendt, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitale Tools im Deutsch- und DaZ-Unterricht; digitales Schreiben; digitale Lehrer:innenbildung.

Svea Carolyn Wucherpfeffig, seit 2020 Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt „Digital-gestütztes Üben im Fachunterricht: Kompetente Lehrkräfte – Individualisierte Lernprozesse (Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice, CODIP)“ an der Leuphana Universität Lüneburg. Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte: Digitales Üben und Feedback im Englischunterricht.