

Kaspar, Kai [Hrsg.]; Becker-Mrotzek, Michael [Hrsg.]; Hofhues, Sandra [Hrsg.]; König, Johannes [Hrsg.]; Schmeinck, Daniela [Hrsg.]

## **Bildung, Schule, Digitalisierung**

*Münster ; New York : Waxmann 2020, 477 S.*



### Quellenangabe/ Reference:

Kaspar, Kai [Hrsg.]; Becker-Mrotzek, Michael [Hrsg.]; Hofhues, Sandra [Hrsg.]; König, Johannes [Hrsg.]; Schmeinck, Daniela [Hrsg.]: Bildung, Schule, Digitalisierung. Münster ; New York : Waxmann 2020, 477 S. - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-210434 - DOI: 10.25656/01:21043

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-210434>

<https://doi.org/10.25656/01:21043>

in Kooperation mit / in cooperation with:



**WAXMANN**  
[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)

<http://www.waxmann.com>

### Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt unter folgenden Bedingungen vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen: Sie müssen den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen. Dieses Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht für kommerzielle Zwecke verwendet werden und es darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work or its contents. You are not allowed to alter, transform, or change this work in any other way.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



### Kontakt / Contact:

**peDOCS**

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation

Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)

Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

Kai Kaspar, Michael Becker-Mrotzek, Sandra Hofhues,  
Johannes König, Daniela Schmeinck (Hrsg.)

# BILDUNG, SCHULE, DIGITALISIERUNG



WAXMANN



Kai Kaspar, Michael Becker-Mrotzek, Sandra Hofhues,  
Johannes König, Daniela Schmeinck (Hrsg.)

# Bildung, Schule, Digitalisierung



Waxmann 2020  
Münster • New York



**Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-4246-7

E-Book-ISBN 978-3-8309-9246-2

doi: <https://doi.org/10.31244/9783830992462>

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2020

[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)

[info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlaggestaltung: Anne Breitenbach, Münster

Umschlagabbildung: © VLADGRIN – shutterstock.com, modifiziert durch Judith Hofmann

Satz: Roger Stoddart, Münster

Dieses Buch ist verfügbar unter folgender Lizenz: CC-BY-NC-ND 4.0

Namensnennung-Nicht kommerziell-Keine Bearbeitungen 4.0 International



# Inhalt

Vorwort der Herausgeber*innen.....	11
------------------------------------	----

*Kristina Reiss*

Lernen mit digitalen Medien: das Beispiel des Fachs Mathematik .....	13
--	----

## Kategorie 1 – Empirische Originalbeiträge

*Marion Brüggemann, Izumi Klockmann, Andreas Breiter, Falk Howe & Michael Reinhold*

Berufsschule digital – Kooperation, Fortbildung und Praxisentwicklung im Netzwerk.....	19
--	----

*Marco Rüth, Johannes Breuer, Thomas Morten & Kai Kaspar*

Bedeutet mehr Feedback auch mehr lernen? .....	25
--	----

*Daniela Conze, Kerstin Drossel & Birgit Eickelmann*

Lehrer*innenbildung in virtuellen Lernnetzwerken – Warum engagieren sich Lehrkräfte im #twitterlehrerzimmer?.....	31
--	----

*Ilona Andrea Cwielong & Sven Kommer*

„Wozu noch Schule, wenn es YouTube gibt?“ .....	38
---	----

*Kerstin Drossel, Melanie Heldt & Birgit Eickelmann*

Die Implementation digitaler Medien in den Unterricht gemeinsam gestalten: Lehrer*innenbildung durch medienbezogene Kooperation.....	45
---	----

*Raja Reble, Jennifer Meyer, Johanna Fleckenstein & Olaf Köller*

Am Computer oder handschriftlich schreiben? .....	51
---	----

*Dennis Hövel, Friederike van Zadelhoff, Thomas Hennemann & Silvia Fränkel*

„Das kennt man, das macht man [...] und das Neue ist dann letztendlich hinten runtergefallen“.....	57
---	----

*Daniela J. Jäger-Biela, Kai Kaspar & Johannes König*

Lerngelegenheiten zum Erwerb von digitalisierungsbezogenen Medienkompetenzen.....	64
---	----

*Maren Zühlke, Claudia Steinberg, Helena Rudi & Florian Jenett*

#digitanz.lite – Ergebnisse der Begleitforschung zum Einsatz digitaler kreativer Tools im Sportunterricht und deren Bedeutung für die Lehrer*innenbildung .....	71
--	----

*Daniel Otto*

Offene Bildungsmaterialien in der Schule für das Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Cui bono? .....	77
--	----

*Maik Philipp*

Reading into the Future?! .....	83
---------------------------------	----

*Franco Rau*

Open Educational Practices im Lehramtsstudium .....	90
---	----

*Frank Reinhold & Kristina Reiss*

Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit bezogen auf das Unterrichten von Mathematik mit digitalen Medien.....	96
--	----

<i>Robin Schmidt &amp; Christian Reintjes</i> ICT-Beliefs und ICT-Professionalisierung.....	103
<i>Julia Weber &amp; Christian Rolle</i> Überzeugungen von Lehrkräften zu Musik und Technologie.....	109
<i>Daniela Schmeinck</i> Akzeptanzstudie „Hands on Coding“ – ausgewählte Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen aus der Sicht von Grundschullehrer*innen .....	115
<i>Nadine Sonnenburg</i> Veränderungen durch die Digitalisierung in der Schule – wie können digitale Tools Lehrkräfte unterstützen? .....	121
<i>Sven Thiersch &amp; Eike Wolf</i> Organisation unterrichtlicher Interaktion durch digitale ‚Tools‘ .....	127

## Kategorie 2 – Gelungene Praxisbeispiele (Best Practices)

<i>Benjamin Apelojg</i> Die Felix-App: neue Wege zur bedürfnis- und emotionsorientierten Gestaltung von Schule und Unterricht .....	133
<i>Mike Barkmin, Michael Beißwenger, Swantje Borukhovich-Weis, Torsten Brinda, Björn Bulizek, Veronika Burovikhina, Inga Gryl &amp; David Tobinski</i> Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen an Lehramtsstudierende.....	139
<i>Michael Beißwenger, Veronika Burovikhina &amp; Lena Meyer</i> Präsenzunterricht bereichern mit digital gestützten Arbeitsformen .....	145
<i>Gunhild Berg</i> Digitale Quiz-Didaktik in der Lehrer*innenbildung.....	152
<i>Anna Immerz, Claudia Spahn, Christian Burkhardt &amp; Bernhard Richter</i> „stimmig digital“ – ein E-Learning-Programm zur Vermittlung der Inhalte „Gesundheitsförderung und Stimme“ an Lehramtsstudierende im Studiengang Master of Education am Standort Freiburg.....	158
<i>Sven Strickroth &amp; Julian Dehne</i> Digitale Unterstützung der (kooperativen) Unterrichtsplanung .....	165
<i>Sascha Neff, Alexander Engl, Alexander Kauertz &amp; Björn Risch</i> Virtuelle Labore – Schultransfer und multiperspektivische Evaluation.....	172
<i>Ulrike Franke, Armin Fabian, Judith Preiß &amp; Andreas Lachner</i> TPACK 4.0 – interdisziplinäre, praxisorientierte und forschungsbasierte Förderung von fachspezifischem mediendidaktischem Wissen bei angehenden Lehrpersonen .....	178
<i>Christian Spoden, Andreas Frey, Aron Fink &amp; Patrick Naumann</i> Kompetenzorientierte elektronische Hochschulklausuren im Studium des Lehramts.....	184
<i>S. Franziska C. Wenzel, Claudia Krille, Sabine Fabriz &amp; Holger Horz</i> Adaptive formative E-Assessments in der Lehrer*innenbildung.....	190

*Alice Gruber*

Die Förderung mündlicher Fertigkeiten im Fremdsprachenunterricht mithilfe  
von interaktiven Videos und Virtual Reality ..... 197

*Luca Moser, Sabine Seufert & Josef Guggemos*

Lehrer\*innenbildung von digitalen Kompetenzen in einer  
forschungsbasierten Lerngemeinschaft ..... 203

*Sandra Hoffhues, Bence Lukács & Mandy Schiefner-Rohs*

Medien als ‚Changemaker‘ in der Lehrer\*innenbildung:  
zu Übertragbarkeit und Grenzen eines partizipativen Designs ..... 210

*Isabel Schmoll, Anna-Lisa Max, Holger Weitzel & Johannes Huwer*

Nachhaltigkeit: DIGITAL – fächerübergreifender Erwerb  
digitaler Kompetenzen im Kontext der Nachhaltigkeit ..... 216

*Marco RÜth, Daniel Zimmermann & Kai Kaspar*

Mobiles Eye-Tracking im Unterricht ..... 222

*Kirsten Schindler & Matthias Knopp*

Kooperatives digitales Schreiben an der Schnittstelle von  
Lehrer\*innenbildung und Deutschunterricht ..... 229

*Nina Skorsetz, Nadine Weber & Diemut Kucharz*

ePortfolio zur Medienbildung im Grundschullehramtsstudium ..... 236

*Sebastian Zangerle, Jochen Kuhn & Artur Widera*

Classroom-Response-Systeme in vorlesungsbegleitenden  
Übungen für Lehramtsstudierende in der Physik ..... 242

*Christiane Lenord*

Professionelle Wahrnehmung von Musikunterricht  
durch Unterrichtsvideos – kreativ und strukturiert ..... 247

*Rebekka Schmidt*

Lehre digital umstrukturieren und neu denken – ein Praxisbeispiel ..... 253

*Tanja Schreier*

Die Lingscape-App als digitales Lehr- und Lernmedium in Schulen? ..... 259

*Yvette Völschow & Julia-Nadine Warrelmann*

Gelingensbedingungen für eine reflexivitätsfördernde ePortfolioarbeit ..... 265

*Till Woerfel*

Sprachbildungs- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen  
als Gegenstand der Lehrer\*innenbildung ..... 271

## Kategorie 3 – Studienkonzepte

<i>Katharina Asen-Molz, Christian Gößinger &amp; Astrid Rank</i> Im Tandem politische Medienbildung stärken .....	278
<i>Mario Frei, Katharina Asen-Molz, Sven Hilbert, Anita Schilcher &amp; Stefan Krauss</i> Die Wirksamkeit von Erklärvideos im Rahmen der Methode Flipped Classroom .....	284
<i>Michael Becker-Mrotzek, Till Woerfel &amp; Sabine Hachmeister</i> Potentiale digitaler Schreibwerkzeuge für das epistemische Schreiben im Fachunterricht der Sekundarstufe .....	291
<i>Denise Demski, Grit im Brahm, Gabriele Bellenberg, Robin auf'm Kamp, &amp; Romy Schade</i> Digitales Lernen in der gymnasialen Oberstufe .....	297
<i>Kathrin Racherbäumer, Anke B. Liegmann, René Breiwe &amp; Isabell van Ackeren</i> Unterrichtsentwicklung in Research Learning Communities – digital und inklusiv .....	303
<i>Raphael Fehrmann &amp; Horst Zeinz</i> Digitale Bildung in der Hochschule .....	309
<i>Christoph Dähling &amp; Jutta Standop</i> Kollaboratives Annotieren in der Videofallarbeit aus <i>cognitive-load</i> -Perspektive .....	315
<i>Isabell van Ackeren, Heike Buhl, Birgit Eickelmann, Martin Heinrich &amp; Günther Wolfswinkler</i> Digitalisierung in der Lehrerbildung durch Communities of Practice .....	321
<i>Jennifer Meyer, Thorben Jansen, Johanna Fleckenstein, Stefan Keller, Jens Möller &amp; Olaf Köller</i> Become an Expert in Assessing Student Texts (BEAST) .....	327
<i>Johanna Fleckenstein, Jennifer Meyer, Thorben Jansen, Raja Reble, Maleika Krüger, Emily Raubach &amp; Stefan Keller</i> Was macht Feedback effektiv? .....	333
<i>Johanna Heinrichs</i> Programmieren im Sachunterricht.....	339
<i>Sarah Hellwig</i> Förderung von Kindern im inklusiven Sachunterricht durch kooperatives Lernen mit digitalen Medien.....	345
<i>Matthias Herrle, Markus Hoffmann &amp; Matthias Proske</i> Unterricht im digitalen Wandel: Methodologie, Vorgehensweise und erste Auswertungstendenzen einer Studie zum Interaktionsgeschehen in einer Tabletklasse .....	351
<i>Marit Kastaun, Monique Meier, Norbert Hundeshagen &amp; Martin Lange</i> ProfiLL – Professionalisierung durch intelligente Lehr-Lernsysteme .....	357
<i>Kristina Gerhard, Kai Kaspar, Marco Rüth, Charlotte Kramer, Daniela J. Jäger-Biela &amp; Johannes König</i> Entwicklung eines Testinstruments zur Erfassung technologisch- pädagogischen Wissens von Lehrpersonen .....	364

<i>Michi S. Fujii, Jana Hüttmann &amp; Nadia Kutscher</i> Informelle, non-formale und formale Bildung im Kontext digitalisierter Lebenswelten geflüchteter Jugendlicher .....	370
<i>Carina Troxler &amp; Mandy Schiefner-Rohs</i> Medienbasierte pädagogische Praktiken .....	376

## Kategorie 4 – Theoretische Beiträge

<i>Luisa Lauer, Markus Peschel, Sarah Bach &amp; Johann Seibert</i> Modellierungen Medialen Lernens .....	382
<i>Kai Kaspar, Georg Bareth, Michael Becker-Mrotzek, Jörg Großschedl, Sandra Hofhues, Kai-Uwe Hugger, Jörg Jost, Matthias Knopp, Johannes König, Benjamin Rott, Kirsten Schindler, Daniela Schmeinck &amp; Dorothea Wiktorin</i> Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von angehenden Lehrkräften im Projekt DiSK.....	388
<i>Steven Beyer &amp; Katja Eilerts</i> Mit Mobile Learning Professionalisierungsprozesse von (angehenden) Mathematiklehrkräften in Fort- und Ausbildung unterstützen .....	395
<i>Karen Binder &amp; Colin Cramer</i> Digitalisierung im Lehrer*innenberuf.....	401
<i>Kai-Uwe Hugger, Angela Tillmann, Kai Kaspar, Ivo Züchner, Harald Gapski, Alena Bühner, Maike Groen, Franziska Schäfer, Jennifer V. Meier, Hannah Jäkel &amp; Sonja Klann</i> Medienbildung in der Ganztagschule .....	408
<i>Marcel Capparozza &amp; Gabriele Irle</i> Digitale Kompetenzen von Lehrerausbildenden .....	414
<i>Albert Teichrew &amp; Roger Erb</i> Hauptsache Augmented? .....	421
<i>Ömer Genc, Felix Johlke, Marcel Schaub, Nora Feldt-Caesar, Renate Fournier, Ulrike Roder &amp; Regina Bruder</i> Mathematikdidaktische Forschungsansätze und Entwicklungsarbeiten zu digitalen Diagnose- und Förderangeboten an der TU Darmstadt .....	427
<i>Julia Suckut &amp; Sabrina Förster</i> Ein Kategoriensystem zur digitalisierungsbezogenen Beschreibung von schulischen und hochschulischen Lehr-Lernumgebungen .....	433
<i>Mina Ghomi &amp; Niels Pinkwart</i> Die Förderung lehrkräftespezifischer digitaler Kompetenzen gehört in die Lehramtsausbildung – ist das Aufgabe der Informatik? .....	439
<i>Christian Kraler &amp; Daniela Worek</i> Schule als Resonanzraum gesellschaftlicher Digitalisierungsprozesse .....	445
<i>Johann Seibert, Luisa Lauer, Matthias Marquardt, Markus Peschel &amp; Christopher W. M. Kay</i> deAR: didaktisch eingebettete Augmented Reality .....	451

*Torben Bjarne Wolff & Alke Martens*

Zur Mehrdeutigkeit des Begriffs Digitalisierung im schulischen Kontext ..... 457

*Anke Redecker*

Kontrollsubjekte in der digitalisierten Lehrer\*innenbildung..... 464

*Falk Scheidig*

Digitale Formate des Praxisbezugs im Lehramtsstudium ..... 470

Die Herausgeber\*innen ..... 476

# Vorwort der Herausgeber\*innen

Zur „Digitalisierung“ gibt es im Schnittbereich von Schule und Lehrer\*innenbildung einen lebendigen und vielschichtigen Diskurs. Dieser umfasst viele Facetten, angefangen von Vorstellungen zur Digitalisierung und diversen Programmatiken über unterschiedliche Medienkonzepte und Einsatzszenarien bis hin zu empirisch fundierten Erkenntnissen zur Wirksamkeit innovativer Lehr-/Lernformate. Die Blicke aus der Lehrer\*innenbildung auf Digitalisierung bringen dabei meist unterschiedliche Standpunkte zwischen Fachwissenschaften, Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften zum Ausdruck. Darüber hinaus wird offenbar, dass viele zugehörige (Forschungs-)Fragen nur gemeinsam und interdisziplinär zu beantworten sind. Hier setzen der vorliegende Sammelband und die begleitende Tagung mit dem Schwerpunkt auf „Bildung, Schule und Digitalisierung“ an. Ziel dieses Bandes ist es, den aktuellen Stand der Forschung zur Lehrer\*innenbildung und -ausbildung in Deutschland beim Thema Digitalisierung möglichst breit abzubilden und festzuhalten.

Das Buch umfasst insgesamt 73 Vollbeiträge, die sich über vier Beitragsarten verteilen:

## 1. Empirische Originalbeiträge

Beiträge in dieser Kategorie adressieren konkrete Forschungsfragen, die mit quantitativen wie qualitativen Methoden untersucht wurden, und präsentieren sowie diskutieren die gewonnenen Ergebnisse vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes. Die Beiträge dieser Kategorie helfen somit maßgeblich und evidenzbasiert zu entscheiden, welche Maßnahmen im Bereich mediengestützten Lehrens und Lernens weiterverfolgt werden sollten.

## 2. Gelungene Praxisbeispiele (Best Practices)

Beiträge in dieser Kategorie stellen interessante und innovative Beispiele digitaler Lehr- oder Lernformen auf den unterschiedlichen Stufen der Lehrer\*innenbildung ausführlich dar. Die Güte der dargestellten Beispiele wird dabei durch Ergebnisse einer Begleitevaluation verdeutlicht und es werden Gelingensbedingungen für einen Transfer in die Schulpraxis, in andere Hochschulen und/oder Fächer skizziert.

## 3. Studienkonzepte

Beiträge in dieser Kategorie präsentieren geplante Studien und den durch sie erhofften Erkenntnisgewinn. Ausgehend von einer zentralen Forschungsfrage wird das Studienkonzept im Detail beschrieben. Dadurch sollen mögliche methodische Zugänge zu noch ungeklärten Forschungsfragen skizziert und zukünftige Forschung angeregt werden.

## 4. Theoretische Beiträge

Beiträge in dieser Kategorie forcieren einen substantiellen Beitrag zur Theorien- und Konzeptentwicklung, zu aktuellen wissenschaftlichen Diskursen und/oder der Klärung von Begrifflichkeiten im weiten Feld der Digitalisierung im Kontext Schule und



Lehrer\*innenbildung. Diese kritisch-reflexiven Beiträge liefern eine wichtige Ergänzung zu den vielen empirisch orientierten Beiträgen der anderen Kategorien.

Ein vergleichender Überblick über alle Beiträge und Beitragsthemen macht deutlich, dass im Kontext der Lehrer\*innenbildung empirisch wie theoretisch sehr breit gearbeitet wird. Entsprechend finden sich wichtige Impulse aus verschiedenen Fachrichtungen im Diskurs wie auch in diesem Band. Diese Vielfalt darf auch zukünftig im Themenfeld erwartet werden und unterstreicht den interdisziplinären Charakter des Themenbereichs.

Zugleich wurde uns bei der Sichtung der Beiträge bewusst, dass es bei den präsentierten mediengestützten Lehr-/Lernformaten im Zuge einer Digitalisierung der Lehrer\*innenbildung selten darum geht, etablierte Formate, in denen die direkte verbale wie nonverbale Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden (und untereinander) im Zentrum steht, durch digitale und „kontaktlose“ Formate gänzlich zu ersetzen. Vielmehr zielen die vielen innovativen Maßnahmen darauf ab, digitale Medien gewinnbringend und komplementär in Schule und Lehrer\*innenbildung einzubinden. Gleichwohl stellt sich am Ende oft die Frage, welchen Mehrwert alle Formate haben und ob die jeweilige Kosten-Nutzen-Relation eine Veränderung von Bildungssettings nahelegt.

Tatsächlich steht der Begriff des „Mehrerts“ digitaler Lehr- und Lernformate oft im Fokus der Diskussion der einzelnen Maßnahmen und Beiträge. An dieser Stelle müssen wir feststellen, dass sich die Frage, ob digitale Formate genutzt werden sollten, in Zeiten der aktuellen, durch das neuartige Coronavirus hervorgerufenen Pandemie so gar nicht stellt. Vielmehr sind digitale Lehr- und Lernformate an Schulen wie Hochschulen vorübergehend alternativlos geworden. Diese Situation wird vermutlich weitreichende, aber noch nicht gänzlich abschätzbare Auswirkungen auf den Stellenwert haben, der den digitalen Formaten zukünftig zugeschrieben werden wird – auch in der Zeit nach der Pandemie. Insofern erscheinen alle gemachten und zukünftigen Anstrengungen im hier behandelten Themenbereich besonders begrüßenswert.

Wir hoffen, dass dieser Sammelband und seine Beiträge einen entsprechenden Impuls setzen können und bedanken uns sehr bei allen Autor\*innen, die diesen Band mit ihren Beiträgen bereichern.

Schließlich danken wir auch herzlich den vielen Gutachter\*innen verschiedener Hochschulen, die im Rahmen der Qualitätssicherung des Sammelbandes an einem mehrphasigen Peer-Review-Prozess mitgewirkt haben. Durch ihre Unterstützung ist es gelungen – so zeigten uns viele Rückmeldungen der Autor\*innen – die Qualität der angenommenen Beiträge noch einmal deutlich zu erhöhen.

Die Herausgeber\*innen

Prof. Dr. Dr. Kai Kaspar

Prof. Dr. Michael Becker-Mrotzek

Prof. Dr. Sandra Hofhues

Prof. Dr. Johannes König

Prof. Dr. Daniela Schmeinc

## **Lernen mit digitalen Medien: das Beispiel des Fachs Mathematik**

### **Zusammenfassung**

Seit einem knappen halben Jahrhundert wird nicht nur in Deutschland die (bessere) Einbindung von Computern und anderen Bildungstechnologien in den Schulunterricht diskutiert. Dieser Beitrag zeigt Aspekte der Diskussion auf und schlägt den Bogen zwischen den Anfängen der Rechnernutzung und dem derzeitigen Alltag an Schulen. Er plädiert aus Sicht des Fachs Mathematik für den gezielten Einsatz digitaler Medien auf Grundlage geeigneter kognitiver Theorien und empirischer Forschungsergebnisse.

**Schlagworte:** Digitalisierung, Digitale Medien im Mathematikunterricht, Kriterien für den Einsatz

### **1. Digitale Medien im Unterricht: ein Rückblick**

Den Zeitpunkt, an dem digitale Medien die Schulen erreichten, kann man – nicht nur in Deutschland – recht genau datieren. Bis in die Mitte der 1970er-Jahre war die Welt der Schule analog: Es gab Tafel und Kreide, das Schulbuch sowie ab und an die Nutzung von Lernumgebungen mit Video- oder Audiounterstützung. Dann kamen die ersten Taschenrechner und auch die ersten Computer in die Klassenzimmer. Es waren sehr teure Einzelstücke, für die sinnvolle Anwendungen insbesondere außerhalb des schlichten Rechnens gesucht und auch gefunden wurden. Zu Beginn waren es so gut wie ausschließlich Lehrkräfte mit dem Fach Mathematik, die Spaß an den neuen Herausforderungen entwickelten. Sie nahmen einzelne Schülerinnen und Schüler mit in die digitale Welt, allerdings im Wesentlichen außerhalb des Curriculums. Die ersten Computer in der Schule waren Geräte, die vor allem für das Programmieren genutzt wurden. Dabei wurden im engeren Sinn mathematische Probleme – wie die Lösung eines Gleichungssystems in mehreren Unbekannten – genauso adressiert wie breitere Anwendungen, also etwa die Simulation der Landung einer Raumfähre auf dem Mond (mit der Möglichkeit des harten Aufschlags). Im Zentrum stand, einen Algorithmus für ein Problem zu entwickeln und in ein lauffähiges Programm umzusetzen. Damit waren zwei Lernerfahrungen verbunden, nämlich zum einen das explizite Formulieren einer Problemlösung und zum anderen direktes Feedback als Kontrolle durch das Programm, das bei der Ausführung diese Problemlösung Schritt für Schritt umsetzt. Man hatte so zeitnah die Kontrolle, ob Algorithmus und Übertragung korrekt oder eben auch nicht korrekt sind.

Taylor (1980) sprach in seinem damals viel beachteten Aufsatz vom Computer als *tutee*, also dem Lernenden, der durch die Schülerin oder den Schüler angeleitet wird, und dessen Rückmeldung es erlaubt, die eigenen Arbeitsprozesse zu kontrollieren und zu bewerten. Der Computereinsatz in den 1980er-Jahren folgte mit Bezug zum Mathematikunterricht vielfach dieser Idee. Man wollte mathematisches Denken im Gegensatz

---

1 TUM School of Education, Technische Universität München, Deutschland

zum schlichten Rechnen in den Vordergrund stellen und digitale Hilfsmittel boten sich an, dieses Ziel besser zu erreichen. Seymour Papert entwickelte mit LOGO schon früh eine eigene, listenorientierte Programmiersprache, die Schülerinnen und Schülern den Zugang dazu erleichtern sollte, und band sie in ein psychologisches Konzept des Lernens ein (Papert, 1980). Es gab national und international zahlreiche Projekte, in denen die Rolle des Computers als *tutee* auf der Grundlage von Programmiersprachen wie etwa LOGO untersucht wurde (z. B. Hoyles, 1985). Die Ergebnisse darf man insbesondere als wichtige Erfahrungen werten, zeigten doch viele, wie schwierig es für Schülerinnen und Schüler ist, über schlichte, lineare Programmstrukturen hinauszukommen (z. B. Haussmann & Reiss, 1987).

Dem Computer konnten im Unterricht zwei weitere Rollen zukommen, die Taylor (1980) herausgearbeitet hatte. Sie folgten in der praktischen Umsetzung einem gänzlich anderen Ansatz, in dem die Nutzung eines „fertigen“ Programms im Vordergrund stand (wobei auch diese natürlich spezifischen Regeln folgen kann). Da war zunächst der Computer als *tutor*, als Lehrender im Sinne eines programmierten Unterrichts, in dem Inhalte und Ziele klar und im Wesentlichen auch in fester Reihenfolge vorgegeben waren. Insbesondere zu Beginn der 1980er-Jahre existierten Programme dieser Art, mit denen beispielsweise die Grundrechenarten in der Mathematik oder das Lernen einfacher Vokabeln in einer Fremdsprache geübt werden konnten. Darüber hinaus wurde die Rolle als *tool*, also als Werkzeug für das Arbeiten thematisiert. Der Computer stellte dabei spezifische Lerngelegenheiten, die in einer nicht digitalen Umgebung allenfalls schwer oder auch gar nicht möglich gewesen wären. Im Mathematikunterricht wurden beispielsweise Tabellenkalkulationsprogramme genutzt, um das einfache Rechnen zu entlasten oder auch um Ergebnisse grafisch darzustellen. Schon damals deutete die Spannweite auch Werkzeuge an, die als Grundlage für heute gebräuchliche dynamische Geometriesysteme wie *Cinderella* anzusehen sind. Natürlich ging auch die Nutzung des Computers als Werkzeug über das Fach Mathematik hinaus. So arbeiteten Dörner et al. (1981) in ihrer Forschung zum Problemlösen aus psychologischer Sicht mit einer Simulation, bei der man als Bürgermeister einer Stadt Entscheidungen treffen musste und mit den langfristigen Folgen konfrontiert wurde. Ähnliche Simulationen wurden auch in der Lehre erprobt und werden prinzipiell immer noch eingesetzt (z. B. „Planspiel Börse“ des Sparkassenverbands; <https://www.planspiel-boerse.de>).

Als in den 1990er-Jahren die Hardware preiswerter wurde, wurden in immer mehr Schulen Computerräume eingerichtet, in denen Unterricht digital stattfinden konnte. Aber so recht konnten sie sich nicht durchsetzen. Eine wichtige Rolle spielte dabei, dass systematische Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer kaum angeboten wurden und das Wissen um den Computereinsatz im Unterricht sehr stark auf Eigeninitiative beruhte.

An diesem Stand der Dinge änderte sich in Deutschland über einen erstaunlich langen Zeitraum hinweg nur wenig. Die internationale Vergleichsstudie ICILS belegte noch 2013 eine kaum hinreichende Ausstattung von Schulen mit Computern (Bos et al., 2014). Die Befragung im Rahmen von ICILS 2018 ergab zwar eine im Vergleich zu 2013 verbesserte Ausstattung der Schulen in Deutschland mit digitalen Medien, die digitale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler war hingegen in den dazwischen liegenden fünf Jahren nicht gestiegen (Eickelmann et al., 2019). Etwa ein Drittel der befragten Achtklässlerinnen und Achtklässler zeigten allenfalls geringe computer- und informationsbezogene Kompetenzen. Im internationalen Vergleich nutzten in Deutsch-

land noch immer vergleichsweise wenige Lehrkräfte digitale Medien, sie setzten sie im Unterricht seltener ein und sie beurteilten ihr Potential geringer als ihre Kolleginnen und Kollegen in den meisten anderen Teilnehmerstaaten dieser Studie (Eickelmann et al., 2019). Auch in der PISA-Erhebungsrunde 2018 zeigte sich ein ähnliches Ergebnis. In Deutschland wurde im Deutschunterricht an zwei Drittel der Schulen in einer typischen Woche der Computer gar nicht genutzt. Nimmt man Angaben zu einer geringen Nutzung von unter 30 Minuten hinzu, gab es in neun von zehn Schulen keine oder nur eine äußerst geringe Nutzung digitaler Medien (Hofer et al., 2019). Auch diese Zahlen konnten einem internationalen Vergleich gerade mit ähnlich wirtschaftsstarken Ländern nicht standhalten und lagen deutlich unter dem Durchschnitt der OECD.

## 2. Lernen und Lehren mit digitalen Medien: Unter welchen Umständen kann es gelingen?

Auch wenn die Zahlen zum Einsatz digitaler Medien nicht erfreulich klingen, so scheint es weniger an der Bereitschaft von Lehrerinnen und Lehrern zu liegen. Sie haben nämlich sehr schnell eine neue Situation geschaffen: War es bis vor Kurzem unvorstellbar, dass Schulen wochen- oder monatelang geschlossen sind und Schülerinnen und Schüler von zu Hause aus lernen müssen, so hat der *Lockdown* im Jahr 2020 dies fast weltweit Realität werden lassen. Viele Lehrkräfte sahen sich mehr oder minder plötzlich mit der Anforderung konfrontiert, digitale Lernangebote bereitzustellen. Offensichtlich sind gerade solche Angebote geeignet, Phasen zu überbrücken, in denen das persönliche Miteinander von Lehrkräften, Schülerinnen und Schülern nicht möglich ist – sei es aus individuellen oder aus gesellschaftlichen Gründen. Erste Umfragen ergaben, dass knapp die Hälfte der Lehrerinnen und Lehrer an weiterführenden Schulen mit Erklärvideos arbeitet, die in der Mathematikdidaktik derzeit beforscht werden (z.B. Schacht et al., 2019). Das Thema „Digitalisierung“ steht nun recht weit oben auf der Agenda. Auch wenn die Aussagen einer Befragung von Lehrkräften im April 2020 mit Vorsicht zu betrachten sind, dürften sie Tendenzen aufzeigen. Etwa zwei Drittel der Lehrkräfte über alle Schularten hinweg sehen Verbesserungsbedarf bei den eigenen digitalen Kompetenzen und der technischen Ausstattung der Schulen, mehr als die Hälfte wünscht sich die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht. Knapp die Hälfte gibt außerdem an, auch nach den Schulschließungen häufiger mit digitalen Medien im Unterricht arbeiten zu wollen (Das Deutsche Schulportal, 2020).

Ist das letztgenannte Ziel sinnvoll? Haben digitale Medien auch einen Mehrwert im regulären Unterricht, also in der Situation, in der man sich *face-to-face* gegenüber sitzt und sich einfach austauschen kann? Viele Studien haben diesen Mehrwert seit Beginn des Computereinsatzes in Schulen immer wieder belegt, eine soll im Folgenden herausgegriffen werden. Reinhold et al. (2020) untersuchten den Nutzen einer digitalen Lernumgebung beim Erwerb des Bruchzahlbegriffs. Grundlage war ein E-Book, das auf einem Tabletcomputer zugänglich war. Es umfasste die Einführung ins Thema und unterstützte neben dem Wissen um die wesentlichen Begriffe auch den Aufbau geeigneter Grundvorstellungen. Das E-Book konnte von den Schülerinnen und Schülern in individuellem Tempo durchgearbeitet werden und wurde von ihnen in

etwa 15 Schulstunden genutzt. Das Angebot umfasste insbesondere Aufgaben, bei denen zunächst die Handlungsorientierung – realisiert über das Trackpad – und die anschließende Übertragung in ein systematisches Konzept eine wichtige Rolle spielten. Die Aufgabenschwierigkeit wurde adaptiv an den Leistungsstand der Schülerinnen und Schüler angepasst, es gab gestufte Hilfen sowie adaptive und individuelle Rückmeldungen direkt nach der Lösung. Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler von dieser Lernumgebung profitierten. Die Gruppe, die mit dem Tablet arbeitete, hatte einen signifikant höheren Lernzuwachs als Schülerinnen und Schüler aus zwei Kontrollgruppen, nämlich einer, die mit einem regulären Buch arbeitete, und einer, die das E-Book in einer Papierversion bekam, also mit dem gleichen Inhalt, aber ohne die Möglichkeit des Handelns am Tablet arbeitete. Bei einer Gruppe leistungsstärkerer Schülerinnen und Schüler jedoch zeigte sich ein anderer Effekt. Hier erwies sich der Lehrgang zwar dem regulären Unterricht überlegen, aber die Schülerinnen und Schüler waren mit papierbasierten und computerbasierten Versionen gleichermaßen erfolgreich. Dieses Beispiel lässt – genauso wie andere, hier nicht zitierte – vermuten, dass individuelle Faktoren wie bei allen Medien auch eine Rolle spielen. Ein schlichtes „Besser“ dürfte es für den computerunterstützten Unterricht ebenso wenig geben wie für jeden anderen Unterricht (Clark, 1994).

Eine Metaanalyse von Hillmayr et al. (2020) unterstützt diese Beobachtung, belegt aber auch übergreifend das große Potential digitaler Medien in der Schule. Ausgewertet wurden insgesamt 92 Studien im Pre-Post-Kontrollgruppendesign zum Unterricht in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern in der Sekundarstufe. Im Ergebnis zeigt sich ein signifikanter positiver Effekt des Unterrichtens mit digitalen Medien. Über alle hier berücksichtigten Unterrichtsfächer hinweg zeigten Schülerinnen und Schüler, die in einer digitalen Lernumgebung arbeiteten, bessere Ergebnisse in Leistungstests als mit einem traditionellen Schulbuch unterrichtete Gleichaltrige. Die Studie machte aber auch deutlich, dass es für den Erfolg digitaler Angebote im Unterricht eine Reihe von hilfreichen Faktoren gibt. So verstärkte sich der positive Einfluss der digitalen Unterrichtsmedien auf die Leistung, wenn daneben auch analoges Material verwendet wurde. Abwechslung scheint sinnvoll zu sein, denn der positive Effekt erwies sich am höchsten bei einer eher kurzen Dauer eines solchen Unterrichts. Genauso hatte ein menschlicher Partner einen positiven Einfluss auf den Lernerfolg, denn das Arbeiten in Paaren erwies sich als effizienter als die Nutzung durch nur eine Schülerin oder einen Schüler. Die wichtigste Bedingung für bessere Leistungen war allerdings auch hier das Wissen der Lehrkraft: Gezielte Fortbildungen zum Einsatz von digitalen Medien im Unterricht erwiesen sich als signifikante Einflussgröße für einen erfolgreichen Unterricht (vgl. auch Ostermann & Lindmeier, 2018).

In der Summe lässt sich festhalten, dass digitale Lernangebote nicht nur in besonderen Situationen gebraucht werden, sondern auch im Regelunterricht sinnvolle Hilfsmittel für das Lehren und Lernen darstellen können. Es kommt – wenig überraschend – auf eine evidenzbasierte und fachdidaktisch fundierte Nutzung im Unterricht an.

Grundlage für die bestätigten Hypothesen empirischer Studien sind psychologische Theorien zum Arbeiten mit Multimedia. Modelle zur Informationsverarbeitung beim Menschen aus den Neurowissenschaften und der Instruktionspsychologie liefern hier einen fundierten theoretischen Rahmen für das multimediale Lernen und geben Hinweise, warum und wie das Lernen mit digitalen Medien zielführend sein kann. Aus Sicht der Mathematikdidaktik sind es insbesondere Aspekte der Verbindung von

konkreter Handlung und Abstraktion, die dabei eine Rolle spielen (Reiss & Hammer, 2013). Ziel sollte es sein, allgemeine lernpsychologische Theorien in Verbindung mit speziellen fachdidaktischen Theorien sowohl für das Lernen als auch für das Lehren mit digitalen Medien zu einem kohärenten Rahmen zusammenzufügen.

### 3. Fazit

In der öffentlichen Diskussion ist dem deutschen Bildungssystem oft vorgeworfen worden, die Digitalisierung nicht hinreichend aufgegriffen zu haben. Angesichts einer sich über viele Jahrzehnte erstreckenden Diskussion ist der Vorwurf nicht ganz von der Hand zu weisen. Allerdings gehört dazu mehr, als ein paar Rechner in ein Klassenzimmer zu stellen. Es braucht Konzepte für die Ziele eines digitalisierten Unterrichts, für die Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern und für geeignete Software. Die Bereitschaft zu einer Öffnung für den computergestützten Unterricht scheint so gewachsen zu sein, dass möglichst bald gehandelt werden sollte und für die Unterstützung der Lehrkräfte auf diesem Weg entsprechend gesorgt wird. Allerdings kann es dabei nicht nur um die Entwicklungen selbst gehen, sondern sie sollten gezielt mit empirischer fachdidaktischer Forschung begleitet werden. Wir brauchen mehr Wissen darüber, welche digitalen Konzepte ein ganzheitliches Lernen unterstützen und einen Beitrag zur Entwicklung der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern leisten, so wie sie in einer digitalen Umwelt benötigt werden.

### Literatur

- Bos, W., Eickelmann, B., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K. & Wendt, H. (2014). *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology: Research & Development*, 42(2), 21–29. <https://doi.org/10.1007/BF02299088>
- Das Deutsche Schulportal (2020). *Erstmals repräsentative Daten zum Fernunterricht*. Abgerufen am 06.07.2020 von: <https://deutsches-schulportal.de/unterricht/das-deutsche-schulbarometer-spezial-corona-krise/>
- Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T (1981), *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Eickelmann, B., Gerick, J., Labusch, A. & Vennemann, M. (2019). Schulische Voraussetzungen als Lern- und Lehrbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 137–172). Münster: Waxmann.
- Hausmann, K. & Reiss, M. (1987). LOGO beginners problems with goal merging. In J. Hillel (Hrsg.), *Proceedings of the 3rd International Conference for LOGO and Mathematics Education* (S. 156–163). Montréal (Canada): Université de Montréal.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I. & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, Article 103897. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>

- Hofer, S., Holzberger, D., Heine, J.-H., Reinhold, F., Schiepe-Tiska, A., Weis, M. & Reiss, K. (2019). Schulische Lerngelegenheiten zur Sprach- und Leseförderung im Kontext der Digitalisierung. In K. Reiss, M. Weis, E. Klieme & O. Köller (Hrsg.), *PISA 2018. Grundbildung im internationalen Vergleich* (S. 111–128). Münster: Waxmann.
- Hoyles, C. (1985). Developing a context for LOGO in school mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*, 4(3), 237–256.
- Ostermann, A. & Lindmeier, A. (2018). Ansatz einer Modulkonzeption zur Aus- und Weiterbildung im Bereich Medien im Mathematikunterricht. In G. Pinkernell & F. Schacht (Hrsg.), *Digitales Lernen im Mathematikunterricht* (S. 115–126). Hildesheim: Franzbecker.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, Computer and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J. & Reiss, K. (2020). Learning Fractions with and without Educational Technology: What Matters for High-Achieving and Low-Achieving Students? *Learning and Instruction*, 65, 101–264.  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101264>
- Reiss, K. & Hammer, C. (2013). *Grundlagen der Mathematikdidaktik. Eine Einführung für den Unterricht in der Sekundarstufe*. Basel: Birkhäuser.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-0346-0647-9>
- Schacht, F., Barzel, B., Daum, S., Klinger, A., Klinger, M., Schröder, P., Schüler, A. & Wardemann, S. (2019). Das fachliche Lernen stärken. Zur Nutzung von Erklärvideos an Schulen in sozial herausfordernder Lage. *Die Deutsche Schule*, 111(4), 435–455.  
<https://doi.org/10.31244/dds.2019.04.06>
- Taylor, R. (1980). *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. New York: Teachers College Press.

Marion Brüggemann<sup>1</sup>, Izumi Klockmann<sup>1</sup>, Andreas Breiter<sup>1</sup>,  
Falk Howe<sup>2</sup> & Michael Reinhold<sup>2</sup>

## **Berufsschule digital – Kooperation, Fortbildung und Praxisentwicklung im Netzwerk**

### **Zusammenfassung**

Das Projekt „Berufsschule digital“ untersuchte, wie berufliche Schulen der digitalen Transformation begegnen und welche Strategien und Lösungen gefunden wurden, um die Digitalisierung für eine Verbesserung des Lernens und Lehrens einzusetzen. Das Wissen und Können von zehn in diesem Feld sehr aktiven beruflichen Schulen wurde über die Initiierung eines Netzwerks nutzbar gemacht. Die wissenschaftliche Begleitung moderierte und dokumentierte diesen Werkstattprozess.

**Schlagnorte:** Berufliche Bildung, Digitalisierung, Kooperation, Praxisentwicklung, Transfer

### **1. Einleitung**

Der durch die Digitalisierung auf verschiedenen Ebenen des Berufsbildungssystems erzeugte Handlungsdruck fordert auch die beruflichen Schulen heraus. Sich durch den Einsatz digitaler Medien verändernde Berufsbilder bedingen einen immer schnelleren Wandel, dem das Kompetenzprofil vieler Ausbildungsberufe unterliegt (Heimann, 2014; Gensicke et al., 2016). Auch die Unterrichtsentwicklung berufsbildender Schulen ist von steigenden Anforderungen durch die Digitalisierung an das Lernen und Lehren betroffen (Breiter et al., 2018). Dies spiegelt sich beispielsweise in den Verordnungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) wider (z. B. Mechatroniker-Ausbildungsverordnung, 2018). Die Veröffentlichung der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz (KMK, 2016) wirkte als Motor der Integration von Medienkompetenzförderung in Schule und Unterricht, insbesondere durch die Selbstverpflichtung der Länder zur Umsetzung der sechs Kompetenzbereiche: 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 (KMK, 2016).

Im Projekt „Berufsschule digital“ der Deutschen Telekom Stiftung wirkten Vertreter\*innen zehn beruflicher Schulen. Diese legten neben Angaben zur schulischen Medienintegration in ihrer Bewerbung dar, für welche Bereiche der Schul- und Unterrichtsentwicklung sie Expertise in das Projekt einbringen könnten. Schulentwicklung wird als ein planvolles Vorgehen verstanden, das die Schule als ganze Organisation betrifft und Arbeitsbedingungen in allen Bereichen der Schule (Unterricht, Erziehung, Verwaltung etc.) zu verbessern sucht (Jäger, 2004). Im Mittelpunkt des Projekts stand die Frage, wie berufliche Schulen die Herausforderungen der Digitalisierung der Arbeitswelt meistern. Der Transfer schulischen Know-hows sowie die nachhaltige, überre-

---

1 Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH, Deutschland

2 Institut Technik und Bildung, Universität Bremen, Deutschland



gionale Vernetzung beteiligter Akteure stellten die Projektziele dar. Jede Schule erhielt eine Projektförderung von maximal 20.000 Euro durch die Deutsche Telekom Stiftung. Die ausgewählten Schulen waren über das Bundesgebiet verteilt und wiesen bei aller Verschiedenheit (Ausrichtung/Bildungsgänge) ein besonderes Engagement im Themenfeld der Digitalisierung von Lernen, Lehren und Schulentwicklung auf.

## 2. Projektverlauf

Die Projektbeteiligten entwickelten und präsentierten auf fünf Werkstatttreffen (2018/19) Materialien für die Schulpraxis, die über das Portal *lehrer-online.de* sowie eine Handreichung der Deutschen Telekom Stiftung (2020) kostenfrei als Teil eines Themendossiers zur Verfügung stehen. An den Werkstatttreffen beteiligten sich je Schule sowohl Schulleitungen als auch Lehrer\*innen, die an ihren Schulen häufig für medienbezogene Aufgaben (pädagogischer/technischer Support, Mitglied einer medienpädagogischen Arbeitsgruppe etc.) zuständig waren. Die Werkstatttreffen bestanden aus Plenumsvorträgen und Diskussionen, Berichten der Arbeitsgruppen sowie Arbeitsphasen. Um den Austausch unter den Schulen zu stärken, verteilten sich die Schulvertreter\*innen beim ersten Werkstatttreffen auf vier Profildbereiche: 1. Qualifizierung/Fortbildung; 2. Organisationsentwicklung/Medienkonzepte; 3. Unterrichtsentwicklung; 4. Lehr-Lernprozesse (LMS). Der Profildbereich „Lernortkooperation/Netzwerke“ wurde nicht durch eine ständige Profildgruppe repräsentiert. Die ursprünglich vorgeschlagenen Themen der Profildgruppen lehnten sich an die sogenannten „Qualitätsbereiche“ des deutschen Schulpreises an (Leistung – Umgang mit Vielfalt – Unterrichtsqualität – Verantwortung – Schulklima, Schulleben und außerschulische Partner – Schule als lernende Institution (Beutel et al., 2016). Im Austausch unter den Schulen wurden Beispiele guter Praxis und bereits erprobte Materialien zu den Profildbereichen gesammelt, vorgestellt und weiterentwickelt. War der Anspruch der Deutschen Telekom Stiftung an die Gruppenarbeit zunächst noch unscharf, zeichnete sich im Prozess eine zunehmende „Produktorientierung“ mit dem Ziel des Wissens- und Materialtransfers ab. Die wissenschaftliche Begleitung moderierte und dokumentierte den Projektprozess auf formative Weise. Die Ergebnisse wurden den Beteiligten prozessbegleitend zurückgespiegelt und diskutiert.

## 3. Methoden der wissenschaftlichen Projektbegleitung

Um sowohl die Gelingensbedingungen der Projektarbeit als auch fördernde wie hemmende Faktoren der Medienkompetenzförderung in den Werkstattschulen zu identifizieren, wurde auf ein breites Methodenspektrum zurückgegriffen. Die quantitative Datenerhebung erfolgte durch Online-Befragungen der Kollegien zu Projektbeginn und -ende. Sowohl die Auftakt- (05–06/2018; n=541) als auch die Abschlussbefragung (05–07/2019; n=319) verzeichneten hohe Rücklaufquoten von 43,6 bzw. 25,7 Prozent. Ziel war die Erhebung von Einstellungen und Bedingungen der Medienkompetenzförderung sowie möglicher Effekte der Projektteilnahme. Daneben unterstützte die wissenschaftliche Begleitung die auf Transfer zielenden Projektaktivitäten durch Schulbesuche

(09/2018–02/2019), die den teilnehmenden Schulen ermöglichten, eigene Impulse in den Prozess einzuspeisen. Erfasst wurden die Entwicklung medienpädagogischer Arbeit als auch Beispiele guter Praxis im Rahmen von Experteninterviews (Gläser & Laudel, 2010) und Fokusgruppen (Schulz et al., 2012).

Inhaltlich leitend waren die Profildbereiche (inkl. „Lernortkooperation/Netzwerke“). Im Vorfeld des Schulbesuchs erhielt die Werkstattsschule einen vorstrukturierten Fahrplan mit den Programmpunkten: Begrüßung, Interview mit der Schulleitung, Schulrundgang, Fokusgruppen, Artefakte (digitale/analoge Medienprodukte der Schüler\*innen etc.) und Expert\*inneninterview (z. B. IT-Systemadministrator\*in). Die Schulbesuche dienten als Fallstudien bzw. der Erhebung qualitativer Daten, um Gelingensfaktoren für die Medienbildung an beruflichen Schulen in ihrer Variabilität kontrastierend darzustellen sowie Vorgehensweisen zu identifizieren, die sich zur nachhaltigen Integration der Medienbildung in Schulen eignen. Die wissenschaftliche Begleitung dokumentierte den Schulrundgang fotografisch und mittels eines Steckbriefs unter der Leitfrage „Wie gestaltet Ihr Standort eine ‚medienaktive‘ Schule?“. Besucht wurden u. a. integrierte Fachräume, Labore, Lehrer\*innenzimmer und weitere Lern- und Lehrräume. In der Regel wurden je Schule zwei Interviews oder Fokusgruppen mit Abteilungsleiter\*innen, Lehrer\*innen, IT-Administrator\*innen, Datenschutzbeauftragten oder auch mit Mitgliedern eines Arbeitskreises für Medienbildung durchgeführt.

Im Sinne einer Förderung der Prozessqualität wurde ein Peer-Review-Verfahren implementiert. Im Vorlauf des dritten Werkstatttreffens (06/2019) wählten die Profilgruppen erstellte Materialien aus, die von der wissenschaftlichen Begleitung zufällig Projektbeteiligten anderer Profilgruppen zugeordnet wurden. Diese erfassten online ein Review für das Material, indem eine Sternbewertung und offene Rückmeldungen zu Aspekten wie „Klarheit der Darstellung“ und „Finanzierbarkeit“ abgegeben wurden. Die fertigen Reviews wurden wieder an die ursprünglichen Profilgruppen verteilt und auf dem dritten Werkstatttreffen weiterverarbeitet. Aus dem Peer-Review-Prozess resultierten 21 Reviews für 14 Materialien von 19 Reviewer\*innen.

## 4. Ausgewählte Ergebnisse

Für die Werkstattsschulen selbst waren die Kollegiumsbefragungen von hohem Wert, da ihnen Kernergebnisse für die eigene Arbeit bereitgestellt wurden. Rückmeldungen zeigten, dass die schulscharf zusammengestellten Ergebnisse für die Schulentwicklung genutzt wurden. Wie nachhaltig digitale Medien für das Lernen und Lehren in Schulen integriert werden, hängt davon ab, wie sicher sich Lehrer\*innen in der Handhabung von Anwendungen wahrnehmen. Nahezu alle befragten Lehrer\*innen gaben zu beiden Befragungszeitpunkten an, sich sicher oder sehr sicher in Bezug auf E-Mails und Internetrecherche zu fühlen. Sicherer als in der Handhabung schulspezifischer Anwendungen wie Lernplattformen oder -software fühlen sich Lehrer\*innen in der Handhabung von Messenger-Apps. Am unsichersten stufen sich die Lehrer\*innen in Bezug auf Simulations-, Audioschnitt- und Videoschnittprogramme ein. In der Nutzung von Lernplattformen gab etwas mehr als die Hälfte der Lehrer\*innen an, sich sicher oder sehr sicher zu fühlen. Als zentrales Instrument zur Bereitstellung von Lerninhalten und Unterrichtsorganisation sowie -kommunikation wäre eine verbreitete Sicherheit in der Handhabung von Lernplattformen wünschenswert.

Die Rückmeldungen der Lehrer\*innen bestätigen den weiteren Handlungsbedarf bzgl. der Integration digitaler Medien in den Alltag beruflicher Schulen. Zu beiden Befragungszeitpunkten wurden die Lehrer\*innen gebeten anzugeben, ob sie Aussagen zu dieser Thematik voll und ganz, eher, eher nicht oder überhaupt nicht zustimmen. Die folgenden Angaben beziehen sich auf den Anteil derer, die eher oder voll und ganz zustimmen. Der sachgemäße Einsatz digitaler Medien im Unterricht erfordert weitere Fortbildungen für die Lehrer\*innen (94 Prozent). Zudem schätzen 92 Prozent der Lehrer\*innen die Verankerung der Förderung von Medienkompetenz in den Richtlinien und Curricula als sinnvoll ein. Dass es wichtig ist, den Einsatz digitaler Medien in einem schulischen Gesamtkonzept festzulegen, finden 85 Prozent der Lehrer\*innen. Doch auch Herausforderungen für die Integration digitaler Medien an beruflichen Schulen werden in den Befragungsergebnissen deutlich. Drei Viertel der Lehrer\*innen gaben an, die zeitliche Belastung durch andere Aufgaben würde den Einsatz digitaler Medien im Unterricht erschweren. Ein Fünftel der Befragten sieht keine Notwendigkeit, dass sich Lehrer\*innen berufsbildender Schulen in der Medienerziehung engagieren sollten. Die deutliche Minderheit (13 Prozent) ist der Auffassung, dass die Vermittlung technischer Fertigkeiten zur Nutzung digitaler Medien keine Aufgabe berufsbildender Schulen ist. Eine breite Zustimmung herrscht jedoch, wenn es um Potenziale digitaler Medien geht: Drei Viertel der Lehrer\*innen stimmen zu, dass das Arbeiten mit digitalen Medien die kooperative Zusammenarbeit zwischen den Schüler\*innen fördert. Insgesamt stehen die befragten Lehrer\*innen dem Lernen und Lehren mit digitalen Medien eher positiv gegenüber.

Die Analyse der Fokusgruppen und Interviews lieferte exemplarische und teilweise übereinstimmende Erkenntnisse zu den Profildimensionen. Für *Fortbildung und Qualifizierung* kann die strategische Bündelung von Aktivitäten rund um die individuelle oder schulweite Fortbildung und Qualifizierung von Lehrer\*innen als ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Werkstattschulen gewertet werden. Motivierende Fortbildungsangebote mit aktuellen Inhalten erwiesen sich als zentrales Instrument der Schulentwicklung, um die Digitalisierung schulweit voranzutreiben. Zum Themenspektrum *Organisationsentwicklung/Medienkonzepte* haben die Werkstattschulen sowohl Materialien aus der eigenen Schulentwicklung als auch Informationen bezüglich weiterer Vorhaben im Rahmen der Schulbesuche zur Verfügung gestellt. Eine Herausforderung wird zum Teil darin gesehen, auch die (medien-)pädagogischen Ziele im Zuge der Digitalisierung weiterhin zu fokussieren. Im Rahmen von Ausstattungsinitiativen wird ein zu starker Fokus auf Technik kritisch reflektiert. Der Blick der Entscheidungsträger\*innen einzelner Werkstattschulen fällt jedoch eher auf die großen Themen der Digitalisierung im beruflichen Sektor (z. B. Industrie 4.0). Die Profildimensionen *Unterrichtsentwicklung* und *Lehr-Lernprozesse (LMS)* wurden in separaten Profilgruppen bearbeitet, weisen jedoch eine Überschneidung in ihren Ergebnissen auf. Ein Erfolgsfaktor für eine gelingende Unterrichtsentwicklung ist z. B. die begleitende (Selbst-)Evaluation. Diese gehört für einige Werkstattschulen zur Grundlage der Unterrichtsentwicklung. Auch das „kollegiale Feedback“ wird als Kennzeichen guter Unterrichtsentwicklung sowie als allgemein wertvoll im Sinne einer lebendigen und wertschätzenden Feedbackkultur von den Lehrer\*innen betont. Es ist deutlich geworden, dass es immer wieder einzelne, sehr engagierte Lehrer\*innen sind, die die Unterrichtsentwicklung vorantreiben. Das Engagement für guten Unterricht mit und über digitale Medien auszubauen, ist auch eine Entwicklungsaufgabe der Werkstattschulen. Zu dem von der wissenschaftlichen Begleitung

untersuchten Profilbereich *Lernortkooperation* ging aus den Interviews bei den Schulbesuchen hervor, dass der traditionell verwendete Terminus „Lernortkooperation“ nicht ausreicht, um die vielfältigen Aktivitäten, Initiativen und Kooperationsmodelle, die die Schulen mit außerschulischen Partnerschaften verbinden, zu beschreiben.

## 5. Diskussion

In dem hier vorgestellten Modellprojekt entstanden für den Transfer aufbereitete Peer-to-peer-Materialien. Bestehende Vorhaben in der Schulentwicklung der Werkstattschulen ließen sich durch die Projektteilnahme stützen. Der Projektaufbau zielte auf Stärken der involvierten Schulen sowie den entsprechenden Transfer von Good Practice hin. Die für die Projektteilnahme (bzw. -initiierung) ursächliche Motivation war unter den Akteuren nicht deckungsgleich. Die variierenden Schwerpunktsetzungen der involvierten Akteure geboten den kontinuierlichen Austausch, um die Projektziele zu schärfen und untereinander abzustimmen. Der Wunsch einiger Schulvertreter\*innen nach klaren Zielen bei gleichzeitiger Ablehnung allzu konkreter Vorgaben erzeugte eine Ambivalenz im Projekt. Das Ausbalancieren der Interessenslagen war inhärenter Bestandteil der Projektbegleitung. Aus dem Netzwerk heraus wurden sehr unterschiedliche und dennoch gleichermaßen praxiserprobte wie erfolgreiche Antworten, Konzepte und Ideen gesichtet, gesammelt, bewertet und in einem ersten Schritt als Themendossier veröffentlicht. Der Ergebnistransfer der Materialien in die Praxis stellt aus Sicht der Projektbegleitung einen wichtigen Impuls für die Medienbildung und Qualitätsentwicklung an beruflichen Schulen dar. Ein elementares Kennzeichen des zurückliegenden Werkstattprozesses war die überregionale Zusammenarbeit der Lehrer\*innen. Der gegenseitige Austausch stellt laut Veranstaltungsevaluation und Interviews einen der wichtigsten Motivationsfaktoren für die Vertreter\*innen der Schulen dar.

Erfolgreichen Digitalisierungsstrategien beruflicher Schulen liegen den Erfahrungen und Erhebungen im Projekt „Berufsschule digital“ nach eine intensive Vernetzung und Offenheit für Austausch und Kooperation zugrunde. Nach Einschätzung der wissenschaftlichen Begleitung werden die im Projekt geknüpften Kontakte und bestehende Kooperationen weitergeführt.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln der Deutschen Telekomstiftung gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Beutel, S.-I., Höhmann, K., Schratz, M. & Pant, H. A. (2016). *Handbuch gute Schule: Sechs Qualitätsbereiche für eine zukunftsweisende Praxis* (2. Aufl.). Klett/Kallmeyer.
- Breiter, A., Brüggemann, M., Härtel, M., Howe, F., Kupfer, F. & Sander, M. (2018). *Digitale Medien in der betrieblichen Berufsbildung: Medienaneignung und Mediennutzung in der Alltagspraxis von betrieblichem Ausbildungspersonal. (Wissenschaftliche Diskussionspapiere: Heft 196)*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.

- Deutsche Telekom Stiftung. (2020). *Handreichung „Berufsschule digital“: Digitale Medien in Unterricht und Organisation der Berufsschule einbinden*. Abgerufen am 16.03.2020 von: <https://www.telekom-stiftung.de/handreichung-berufsschule-digital>
- Gensicke, M., Bechmann, S., Härtel, M., Schubert, T., García-Wülfing, I. & Güntürk-Kuhl, B. (2016). *Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen: Eine repräsentative Bestandsanalyse. (Wissenschaftliche Diskussionspapiere: Heft 177)*. Bonn: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Gläser, J. & Laudel, G. (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruktiver Untersuchungen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Heimann, K. (2014). Drei gewaltige Herausforderungen für die Berufsschulen. In S. F. Dietl, H. Schmidt, R. Weiß & W. Wittwer (Hrsg.), *Ausbilder Handbuch: Aufgaben, Konzepte, Praxisbeispiele* (S. 3–38). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Jäger, M. (2004). *Transfer in Schulentwicklungsprojekten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-83388-4>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Mechatroniker-Ausbildungsverordnung (2018). *Verordnung über die Berufsausbildung zum Mechatroniker und zur Mechatronikerin (Mechatroniker-Ausbildungsverordnung – MechatronikerAusbV)*. Abgerufen am 01.07.2020 von: <https://www.gesetze-im-internet.de/mechatronikerAusbV/MechatronikerAusbV.pdf>
- Schulz, M., Mack, B. & Renn, O. (2012). *Fokusgruppen in der empirischen Sozialwissenschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19397-7>

## **Bedeutet mehr Feedback auch mehr lernen?**

### **Die Wirkung von erweitertem und korrigierendem Feedback in einem digitalen Quizspiel auf die Lernleistung**

#### **Zusammenfassung**

Dieser Beitrag untersucht, inwiefern ein digitales Quizspiel in (hoch)schulischen Unterrichtskontexten eine lernförderliche Wirkung entfalten kann und welche Rolle dabei verschiedene Arten des Feedbacks spielen. In einer experimentellen Studie zeigte sich ein Lerneffekt unabhängig von der Feedbackart. Die Ergebnisse legen nahe, dass digitale Quizspiele bereits mit einfachem Feedback ein hilfreiches Werkzeug in der (hoch-)schulischen Lehre sein können.

**Schlagworte:** Digitales Quizspiel, spielerisches Lernen, Feedback, Testeffekt

#### **1. Einleitung**

Insbesondere durch aktuelle technische Möglichkeiten – unter anderem eine hohe Verfügbarkeit von mobilen Endgeräten, mobilem Internet und digitalem Lernmaterial – ist die Analyse von Potentialen innovativer, mediengestützter Lehr-Lernformate fächerübergreifend in den Forschungsfokus gerückt. Spielerisches Lernen mit digitalen Medien stellt dabei für (Hoch-)Schulen einen vielversprechenden Ansatz dar, um Lernergebnisse zu verbessern und Lernmotivation zu erhöhen. Eine Vielzahl an empirischen Forschungsarbeiten deutet darauf hin, dass Lernende durch spielerisches Lernen ihr Wissen und weitere kognitive Fähigkeiten in größerem Maße erweitern als in nicht-spielerischen Kontexten (Clark et al., 2016). Auch der Einsatz von spielerischen Elementen in nicht-spielerischen Lernkontexten kann die Beteiligung, Motivation und Leistung der Lernenden fördern (Subhash & Cudney, 2018). Digitale Quizspiele sind dabei ein beliebtes Format, das online zeit- wie ortsunabhängig genutzt sowie in diverse analoge und digitale Lehr-Lernkontexte eingebunden werden kann. Durch die Nutzung von digitalen Quizspielen ist es auch möglich, dass Lernende vom Testeffekt profitieren, wonach wiederholtes Testen die Prüfungsergebnisse (Roediger et al., 2011) und die langfristige Behaltensleistung erhöht (Carpenter et al., 2008). Digitale Quizspiele können somit ein einfaches, lernwirksames und motivierendes Werkzeug für die zukünftige digitale Bildung in (Hoch-)Schulen darstellen.

Eine zentrale Funktion digitaler Quizspiele besteht darin, Lernenden ein Feedback zu ihren Antworten zu geben und sie damit beim selbstgesteuerten Lernen zu unterstützen. Lernende können durch Feedback die geforderte Leistung besser einschätzen und ihr Lernverhalten so anpassen, dass sie die Lernziele erreichen (Nicol & Macfarlane-Dick, 2006). Lehrende hingegen können durch digitale Quizspiele automatisierte Rückmeldungen geben, sodass beliebig viele Lernende ohne Mehraufwand beliebig oft

---

1 Department Psychologie, Universität zu Köln, Deutschland

2 GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, Deutschland

3 Statistisches Bundesamt, Deutschland

Feedback erhalten. Dabei ist neben der Anzahl an Wiederholungen die Art des Feedbacks zu den gegebenen Antworten ein entscheidender Faktor für den Lernerfolg (Hattie & Timperley, 2007).

In den meisten Quizspielen wird eine gegebene Antwort als korrekt oder inkorrekt markiert und bei einer falschen Antwort die korrekte Antwort angezeigt. Während ein solches *korrigierendes Feedback* die Erinnerungsleistung erhöhen kann, scheint sich diese durch *erweitertes Feedback* (korrigierendes Feedback mit Zusatzinformationen) noch stärker zu verbessern (van der Kleij et al., 2015). Zusatzinformationen könnten Lernenden ermöglichen, eine tiefere Verarbeitungsstufe zu erreichen (Craig & Lockhart, 1972) oder Informationen kontextbezogen zu erinnern (Barsalou, 1982). Entscheiden sich Lehrende für den Einsatz dieser Feedbackart, ergibt sich jedoch durch die Formulierung der Zusatzinformationen zu den Antworten ein erheblicher Mehraufwand. In der vorliegenden Studie prüften wir daher die Hypothese, dass Lernende in einer Testphase eine höhere Punktzahl als in der vorausgehenden Lernphase erreichen, dieser Lernzuwachs jedoch größer ausf  llt, wenn sie in der Lernphase ein digitales Quizspiel mit erweitertem Feedback statt mit korrigierendem Feedback spielten (H1).

Feedback kann nicht nur die Lernleistung, sondern auch die übergeordnete (metakognitive) Verstehensleistung beeinflussen (Butler et al., 2008). Außerdem ist zu bedenken, dass Lernende auch durch bloßes Raten in einem Single-Choice-Quiz substantielle Punktzahlen erreichen können. Daher untersuchten wir zusätzlich die Antwortsicherheit als Indikator für das Verständnis des Lerninhalts (Kulhavy & Stock, 1989). Die Antwortsicherheit hängt positiv mit Lernerfolg zusammen und basiert auf dem semantischen wie ereignisbezogenen Wissensstand der Lernenden (Mory, 2004). Zumindest bei kurzen offenen Fragen scheint sich die Antwortsicherheit durch Feedback mit Zusatzinformationen zu erhöhen (Kealy & Ritzhaupt, 2010). Hier prüften wir die Hypothese, dass Lernende in einer Testphase eine höhere Antwortsicherheit als in der vorausgehenden Lernphase zeigen, dieser Zuwachs jedoch größer ausf  llt, wenn sie in der Lernphase ein digitales Quizspiel mit erweitertem Feedback statt mit korrigierendem Feedback spielten (H2).

Ausgehend von früheren Befunden erwarteten wir außerdem einen negativen Zusammenhang zwischen der Antwortsicherheit und der Betrachtungsdauer des Feedbacks (Kulhavy & Stock, 1989; Mory, 2004) bei erweitertem (H3a) und bei korrigierendem Feedback (H3b) in der Lernphase. Schließlich untersuchten wir die Forschungsfragen (FF), ob Lernende die Nutzungserfahrung (FF1) und das Spielerleben (FF2) bei Quizspielen mit erweitertem und korrigierendem Feedback unterschiedlich bewerten.

## 2. Methode

An der experimentellen Studie nahmen 61 Studierende teil ( $M_{\text{Alter}} = 24.51$ ,  $SD_{\text{Alter}} = 6.27$ ), die eine Vorlesung zu medienpsychologischen und medienpädagogischen Themen besuchten. Alle Teilnehmenden gaben vorab ihre informierte Einwilligung und erhielten nach der Teilnahme wahlweise 5 Euro oder eine Versuchspersonenstunde.

Die Quizinhalte wurden schrittweise und in Zusammenarbeit mit der Lehrperson entwickelt und repräsentierten einen thematischen Querschnitt der Vorlesung. Zuerst spielten die Studierenden ein digitales Single-Choice-Quizspiel bestehend aus 40 Fra-

gen und wählten jeweils eine von vier Antwortmöglichkeiten aus (Lernphase). Zudem schätzten sie ihre Antwortsicherheit auf einer fünfstufigen Likert-Skala ein (1 = *unsicher*, 5 = *sicher*; Mory, 2004) und erhielten erweitertes Feedback ( $n = 31$ ) oder korrigierendes Feedback ( $n = 30$ ). Das korrigierende Feedback beinhaltete bei einer richtigen Antwort ein grünes Häkchen und daneben den Begriff „Korrekt.“ sowie die richtige Antwort. Bei einer falschen Antwort wurde ein rotes Kreuz und „Falsch. Richtige Antwort:“ sowie die richtige Antwort angezeigt. Bei erweitertem Feedback folgte noch ein Satz, der die richtige Antwort inhaltlich erläuterte. Nach dem Quizspiel bewerteten alle Studierenden ihre Nutzungserfahrung und ihr Spielerleben und gaben Informationen zu ihrem Alter, Geschlecht und bisher wahrgenommenen Lerngelegenheiten an (Anzahl an Hochschulse mestern, besuchte Vorlesungssitzungen sowie die durchschnittliche wöchentliche Lernzeit). Die Bearbeitung dieser Fragen diente zugleich als Füllaufgabe zwischen Lern- und Testphase. In der anschließenden Testphase beantworteten die Studierenden dieselben Fragen wie im Quizspiel, diesmal aber – analog zur tatsächlichen Prüfung – im Papier-Bleistift-Format. Die Reihenfolgen der Fragen und Antworten wurden pseudorandomisiert.

Um die erwarteten unterschiedlichen Effekte der beiden Feedbackarten zu prüfen, erfassten wir die Punktzahl (H1) und die Antwortsicherheit (H2) in der Lern- sowie Testphase. Im digitalen Quizspiel wurde zudem die Antwortdauer gemessen (H3a, H3b). Wir erfassten die Nutzungserfahrung (FF1) mittels der deutschen Version des *User Experience Questionnaire* (Laugwitz et al., 2008). Dieser deckt Facetten der pragmatischen Qualität (Attraktivität, Durchschaubarkeit, Effizienz und Steuerbarkeit; alle Cronbachs  $\alpha \geq 0.54$ ) und hedonischen Qualität ab (Stimulation und Originalität; beide  $\alpha \geq 0.76$ ). Um das Spielerleben zu messen (FF2), adaptierten wir drei Items zur wahrgenommenen Kompetenz ( $\alpha = 0.87$ ), zwei Items zur Spielfreude ( $\alpha = 0.74$ ) und drei Items zur Spielvorliebe ( $\alpha = 0.67$ ) des *Player Experience of Need Satisfaction Questionnaire* (Ryan et al., 2006).

### 3. Ergebnisse

Eine  $2 \times 2$ -Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem Faktor *Quizphase* (Lern- vs. Testphase) und dem Zwischensubjektfaktor *Feedbackart* (erweitert vs. korrigierend) zeigte einen großen Zuwachs der Punktzahl von Lern- zu Testphase (H1) in beiden Feedback-Bedingungen von durchschnittlich 18.39%,  $F(1, 59) = 123.53$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.68$ , jedoch keinen Haupteffekt der Feedbackart und keine Interaktion, beide  $F_s \leq 0.15$ ,  $ps \geq .700$ ,  $\eta_p^2 \leq 0.01$ . Auch die Antwortsicherheit (H2) erhöhte sich von der Lern- zur Testphase um durchschnittlich 22.75%,  $F(1, 59) = 214.67$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = 0.78$ , ohne Haupteffekt der Feedbackart und ohne Interaktion, beide  $F_s \leq 1.16$ ,  $ps \geq .286$ ,  $\eta_p^2 \leq 0.02$ . Zusätzliche Analysen mit allen wahrgenommenen Lerngelegenheiten als Kovariaten bestätigten diese Ergebnisse.

Mittels Spearman Rangkorrelationen zeigte sich in der Lernphase ein negativer Zusammenhang zwischen Antwortsicherheit und Antwortzeit bei korrigierendem Feedback (H3b),  $r_s(28) = -.40$ ,  $p = .030$ , sowie etwas abgeschwächt bei erweitertem Feedback (H3a),  $r_s(29) = -.35$ ,  $p = .053$ . Mit allen wahrgenommenen Lerngelegenheiten als Kovariaten waren beide Zusammenhänge marginal signifikant (beide  $r_s \leq -.33$ ,  $ps \leq .083$ ).  $t$ -Tests für unabhängige Stichproben zeigten eine ähnlich positive Nutzungs-



erfahrung der Quizspiele (FF1), alle  $t_s \leq 1.39$ ,  $p_s \geq .169$ ,  $d_s \leq 0.36$ , und eine marginal signifikant größere Spielvorliebe für das Quizspiel mit erweitertem Feedback (FF2),  $t(59) = 1.78$ ,  $p = .080$ ,  $d = 0.46$ , ohne Unterschiede in wahrgenommener Kompetenz und Spielfreude,  $t_s \leq 1.08$ ,  $p_s \geq .286$ ,  $d_s \leq 0.28$ .

Das erweiterte Feedback ( $M = 3.60$  Sekunden,  $SD = 1.80$ ) wurde länger betrachtet als das korrigierende Feedback ( $M = 1.94$  Sekunden,  $SD = 0.89$ ),  $t(44.21) = 4.59$ ,  $p < .001$ ,  $d = 1.17$ . Die Punktzahl und Antwortsicherheit hingen unabhängig von Quizphase und Feedbackart positiv zusammen (alle  $r_s \geq 0.48$ ,  $p_s \leq .007$ ). Keines der berichteten Ergebnisse änderte sich nach Ausschluss von sechs Studierenden mit ungewöhnlich langen oder kurzen Antwortzeiten.

## 4. Diskussion

Wir fanden mit dieser Studie heraus, dass die einmalige Nutzung eines digitalen Quizspiels einen großen Testeffekt bewirken kann. Dieser Lernzuwachs zeigte sich anhand der erhöhten Punktzahl (kognitiv) und Antwortsicherheit (metakognitiv) und war unabhängig von der Feedbackart. Somit scheint bereits einfaches korrigierendes Feedback für den Erwerb deklarativen Wissens eine effektive Feedbackart zu sein, die mittels digitaler Quizspiele für Lernende immer und überall verfügbar gemacht werden könnte. Die Nutzung solcher Spiele mit korrigierendem Feedback wäre ohne großen Aufwand und für verschiedene Fächer denkbar. Zum Beispiel könnten Lernende ihre Prüfungsergebnisse in naturwissenschaftlichen Fächern verbessern, indem zuvor Definitionen abgefragt oder Begriffe erfragt werden (McDaniel et al., 2013). Eine ähnlich positive Wirkung können digitale Quizspiele mit korrigierendem Feedback u. a. im sozialwissenschaftlichen (McDaniel et al., 2011) oder im Fremdsprachenunterricht entfalten (Li, 2010). Insgesamt können Lehrende die Lernenden mit digitalen Quizspielen effektiv unterstützen, da deren Nutzung lernwirksamer als erneutes Betrachten von Lernmaterial (McDaniel et al., 2013; Roediger et al., 2011) und als weitere Lernaktivitäten zu sein scheint (Adesope et al., 2017).

Die Ergebnisse dieser Studie sind auch mit methodologischen Entscheidungen und Grenzen verbunden: So konnten wir die Quizergebnisse aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht mit den abschließenden Prüfungsergebnissen vergleichen. Jedoch wurde ein positiver Zusammenhang mit Prüfungsergebnissen bereits mehrfach gezeigt (Roediger et al., 2011). Das Quiz war zudem vergleichbar mit Prüfungen im Single-Choice-Format, sodass transfergerecht gelernt wurde (Morris et al., 1977). Während wir in dieser Studie Wissenserwerb als Lernziel fokussierten, eignen sich digitale Quizspiele prinzipiell auch zur Vertiefung von Lerninhalten sowie dazu, die Anwendung von Wissen zu fördern (Abdul Jabbar & Felicia, 2015). Es bleibt daher offen, ob erweitertes Feedback in Bezug auf höhere Lernzielstufen effektiver als korrigierendes Feedback sein könnte, wie eine frühere Meta-Analyse nahelegt (van der Kleij et al., 2015). Auch bleibt zu zeigen, wie die Effekte ausfallen, wenn Lern- und Testphase zeitlich weiter auseinanderliegen.

Auf Basis der vorliegenden Befunde kann für die (hoch)schulische Lehre nicht empfohlen werden, stets den Mehraufwand für Feedback mit Zusatzinformationen für den Wissenserwerb zu betreiben. Vielmehr könnte eine Digitalisierung von vorhandenen Fragenkatalogen und Antwortoptionen mit korrigierendem Feedback einen einfa-

chen und breiten Einsatz von digitalen Quizspielen in der Lehre ermöglichen. Selbst wenn Lehrende dabei nur auf Wissenserwerb abzielen, kann Lernenden neu erworbenes Wissen beim Lösen anderer Probleme hilfreich sein (McDaniel et al., 2013). Lehrende könnten Feedbackarten auch zur Differenzierung im Unterricht nutzen, um mit Unterschieden in Vorwissen, Lernmotivation oder anderen Eigenschaften der Lernenden umzugehen. Digitale Quizspiele könnten somit als effektive und effiziente spielerische Lernform neben anderen lernwirksamen formativen Prüfungsformaten fungieren (Stull et al., 2011). Dafür sind jedoch weitere Erkenntnisse zur Effektivität und Effizienz von digitalen Quizspielen in Lehr- und Lernkontexten nötig, wobei Lehrende eine zentrale Rolle einnehmen können (Rüth, 2017).

## Förderhinweis

Diese Studie wurde teilweise gefördert durch das Ministerium für Kultur und Wissenschaft (NRW) in Kooperation mit der Universität zu Köln via Grant Inno-2015-6-16a, Projekt „Quizard“, und teilweise gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern via Grant 01JA1815, Projekt „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Abdul Jabbar, A. I. & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning: A systematic review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740–779. <https://doi.org/10.3102/0034654315577210>
- Adesope, O. O., Trevisan, D. A. & Sundararajan, N. (2017). Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing. *Review of Educational Research*, 87(3), 659–701. <https://doi.org/10.3102/0034654316689306>
- Barsalou, L. W. (1982). Context-independent and context-dependent information in concepts. *Memory & Cognition*, 10, 82–93. <https://doi.org/10.3758/BF03197629>
- Butler, A. C., Karpicke, J. D. & Roediger III, H. L. (2008). Correcting a metacognitive error: Feedback increases retention of low-confidence correct responses. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34(4), 918–928. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.34.4.918>
- Carpenter, S. K., Pashler, H., Wixted, J. T. & Vul, E. (2008). The effects of tests on learning and forgetting. *Memory & Cognition*, 36, 438–448. <https://doi.org/10.3758/MC.36.2.438>
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E. & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of Educational Research*, 86(1), 79–122. <https://doi.org/10.3102/0034654315582065>
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671–684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Kealy, W. A. & Ritzhaupt, A. D. (2010). Assessment certitude as a feedback strategy for learners' constructed responses. *Journal of Educational Computing Research*, 43(1), 25–45. <https://doi.org/10.2190/EC.43.1.c>
- Kulhavy, R. W. & Stock, W. A. (1989). Feedback in written instruction: The place of response certitude. *Educational Psychology Review*, 1, 279–308. <https://doi.org/10.1007/BF01320096>

- Laugwitz, B., Held, T. & Schrepp, M. (2008). Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In A. Holzinger (Hrsg.), *HCI and usability for education and work. USAB 2008. Lecture Notes in Computer Science* (Band 5298, S. 63–76). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9_6)
- Li, S. (2010). The effectiveness of corrective feedback in SLA: A meta-analysis. *Language Learning*, 60(2), 309–365. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2010.00561.x>
- McDaniel, M. A., Agarwal, P. K., Huelser, B. J., McDermott, K. B. & Roediger III, H. L. (2011). Test-enhanced learning in a middle school science classroom: The effects of quiz frequency and placement. *Journal of Educational Psychology*, 103(2), 399–414. <https://doi.org/10.1037/a0021782>
- McDaniel, M. A., Thomas, R. C., Agarwal, P. K., McDermott, K. B. & Roediger III, H. L. (2013). Quizzing in middle-school science: Successful transfer performance on classroom exams. *Applied Cognitive Psychology*, 27(3), 360–372. <https://doi.org/10.1002/acp.2914>
- Morris, C. D., Bransford, J. D. & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16(5), 519–533. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(77\)80016-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(77)80016-9)
- Mory, E. H. (2004). Feedback research revisited. In D. Jonassen & M. Driscoll (Hrsg.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (Band 2, S. 745–783). New York: Routledge.
- Nicol, D. J. & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199–218. <https://doi.org/10.1080/03075070600572090>
- Roediger III, H. L., Agarwal, P. K., McDaniel, M. A. & McDermott, K. B. (2011). Test-enhanced learning in the classroom: Long-term improvements from quizzing. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(4), 382–395. <https://doi.org/10.1037/a0026252>
- R  th, M. (2017). Spielerisches Lernen besser bewerten: Effektivität und Effizienz von Computerspielen. In W. Zielinski, S. Aßmann, K. Kaspar & P. Moormann (Hrsg.), *Spielend lernen! Computerspiele(n) in Schule und Unterricht – Schriftenreihe zur digitalen Gesellschaft NRW* (Band 5, S. 39–53). München: kopaed.
- Ryan, R. M., Rigby, C. S. & Przybylski, A. (2006). The motivational pull of video games: A self-determination theory approach. *Motivation and Emotion*, 30, 344–360. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9051-8>
- Stull, J., Varnum, S. J., Ducette, J., Schiller, J. & Bernacki, M. (2011). The many faces of formative assessment. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(1), 30–39.
- Subhash, S. & Cudney, E. A. (2018). Gamified learning in higher education: A systematic review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 87, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>
- van der Kleij, F. M., Feskens, R. C. W. & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 475–511. <https://doi.org/10.3102/0034654314564881>

## **Lehrer\*innenbildung in virtuellen Lernnetzwerken – Warum engagieren sich Lehrkräfte im #twitterlehrerzimmer?**

### **Zusammenfassung**

Twitter ist für Lehrkräfte eine wichtige Plattform für den kollegialen Austausch und die eigene Fortbildung. Mit dem vorliegenden Beitrag wird untersucht, warum sich Lehrkräfte in derartigen Lernnetzwerken engagieren. Dazu wurden Lehrkräfte, die Twitter nutzen, mittels Online-Fragebögen befragt (N=124). Die Ergebnisse zeigen, dass das Engagement einerseits intrinsisch begründet ist und Lehrkräfte andererseits Twitter nutzen, um selbst, z. B. bezüglich ihrer Professionalisierung, zu profitieren.

**Schlachworte:** Lernnetzwerke, Twitter, Motivation, Lehrer\*innenkooperation

### **1. Einleitung**

Die Digitalisierung stellt Lehrkräfte vor die Aufgabe, sich fortwährend zu professionalisieren, ermöglicht zugleich auch neue Lernformen, wie z. B. das Lernen in Online-Communities, in denen Beteiligte durch den virtuellen Austausch von und mit anderen Personen lernen. Für die Lehrer\*innenbildung wird dieser Form der virtuellen Zusammenarbeit das Potenzial zugeschrieben, die individuelle professionelle Entwicklung zu fördern, unterrichtliches Verhalten zu ändern und Veränderungen im Verständnis und in der Annahme von Innovationen im Lehrer\*innenberuf auf die kollektive Ebene zu erweitern (Lantz-Andersson et al., 2018). Dies erscheint auch vor dem Hintergrund von Relevanz, dass Lehrer\*innenkooperationen im Kontext von Digitalisierung zunehmend an Bedeutung für die Lehrer\*innenaus- und Lehrer\*innenfortbildung gewinnen (Eickelmann, 2020), Lehrkräfte in Deutschland jedoch vergleichsweise selten kooperieren (Richter & Pant, 2016), was sich auch hinsichtlich digitalisierungsbezogener Kooperationen zeigt (Gerick et al., 2019). Auf Twitter haben sich dennoch, unter anderem unter dem Hashtag #twitterlehrerzimmer, schulübergreifende virtuelle Lernnetzwerke gebildet. Um der Frage nachzugehen, warum sich Lehrkräfte auf Twitter engagieren, werden im vorliegenden Beitrag Entscheidungslogiken dieser Lehrkräfte auf Grundlage einer quantitativen Befragung (N=124) untersucht.

### **2. Theorie und Forschungsstand**

Mit der Digitalisierung gewinnt das Lernen über Webseiten, Videos und Podcasts, aber auch das Lernen über *Social Media* an Bedeutung. Auch Lehrkräfte bilden sich durch den virtuellen Austausch mit Kolleg\*innen, z. B. über Twitter, fort. Bisherige Forschungsarbeiten zur Twitter-Nutzung von Lehrkräften für das professionelle Lernen untersuchen, was Lehrkräfte mit Twitter machen und welche Vorteile daraus resultieren (Gao & Li, 2019). Im Gesamtbild wird deutlich, dass Lehrkräfte Twitter als Quelle für

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Schulpädagogik, Universität Paderborn, Deutschland

neue Ideen nutzen, z. B. um sich über *Best-practice*-Beispiele zu informieren oder um selbst Informationen mitzuteilen (Carpenter & Krutka, 2015). Zudem nutzen sie Twitter, um emotionale und fachliche Hilfe sowie Unterrichtsmaterial zu erhalten (Krutka et al., 2016; Carpenter & Krutka, 2014). Die Tätigkeiten auf *Social Media* beschränken sich jedoch meist auf den kurzfristigen Informationsaustausch („smash-and-grab“) und bleiben so auf einem „oberflächlichen“ Niveau (Lantz-Andersson et al., 2018, S. 311). Zudem greifen viele Nutzende Informationen ab, stellen aber keine bereit (Britt & Paulus, 2016). Insgesamt besteht wenig Konsens darüber, wie die Tätigkeiten unter Berücksichtigung von Nutzertypen systematisiert werden können, wohingegen im deutschsprachigen Raum mit Gräsel et al. (2006) ein Instrument vorliegt, das das Ausmaß der Lehrer\*innenkooperation unter Berücksichtigung qualitativer Ausprägungen erfasst.

Auch aus motivationaler Sicht ist wenig über die Faktoren bekannt, die beeinflussen, ob und in welcher Form Lehrkräfte auf Twitter kooperieren. Die individuelle Entscheidung, Twitter für berufliche Zwecke zu nutzen, wird grundsätzlich eher auf extrinsische als auf intrinsische Faktoren zurückgeführt (Agrifoglio et al., 2012). Erste Untersuchungen zu Entscheidungslogiken von Lehrkräften deuten darauf hin, dass sowohl die Absicht, Twitter zu nutzen, als auch die Twitter-Nutzung selbst direkt und signifikant von zwei Faktoren abhängen: der eingeschätzten Nützlichkeit der Twitter-Nutzung und der Einschätzung, inwiefern Aufgaben durch die Technologie sinnvoll gelöst werden können (Gao & Li, 2019). Deutlich wird, dass wenig über die individuelle Motivation von Lehrkräften für die Twitter-Nutzung bekannt ist, aber auch hier die „analoge“ Lehrer\*innenkooperation Anknüpfungspunkte bietet. So unterscheiden Drossel et al. (2019) unter Rückgriff auf das Erwartungs-Wert-Modell (Wigfield & Eccles, 2000) zwei Komponenten, die zur Motivation für die Lehrer\*innenkooperation beitragen: den subjektiven Wert und die Erfolgserwartung. Auf der Ebene des subjektiven Wertes befinden sich vier Elemente: (1) das Interesse als intrinsischer Anreiz, (2) Nützlichkeiten für die Lehrkraft selbst, also der persönliche Nutzen, (3) Nützlichkeiten für die Schüler\*innen und die Schule, d. h. der resultierende Nutzen für Umwelt, sowie (4) Kosten, die sich auf negative Folgen beziehen. Die zweite Komponente, die Erfolgserwartung, drückt die Überzeugung eines Menschen aus, inwiefern er eine Aufgabe erfolgreich bewältigt. Während die prozessorientierte Erfolgserwartung den Umfang untersucht, in dem sich Lehrkräfte als erfolgreich im Kooperationsprozess einschätzen, konzentriert sich die ergebnisorientierte auf die Bewertung der Zielerreichung.

Unter Rückgriff auf dieses Modell und mittels Übertragung auf den virtuellen Raum wird im vorliegenden Beitrag der Frage nachgegangen, warum Lehrkräfte auf Twitter kooperieren.

### 3. Methode

#### 3.1 Erhebungsmethode

Um der Forschungsfrage nachzugehen, wurden Lehrkräfte auf Twitter im Frühjahr 2019 zur Teilnahme an einer Online-Umfrage aufgerufen. Der erste Tweet wurde mit bildungsbezogenen Hashtags wie #twitterlehrerzimmer versehen und erreichte durch

73 Retweets, den Twitter-Analytics zufolge, knapp 35.000 Personen. Ein weiterer Aufruf erhielt kaum Aufmerksamkeit. Das Ausfüllen des Fragebogens war zehn Tage möglich.

### 3.2 Stichprobe

Von 225 Bearbeitungen wurden 72 abgebrochen. 29 weitere Datensätze wurden ausgeschlossen, da diese Personen keine Lehrkräfte waren. Insgesamt sind  $N=124$  Fragebögen von Lehrkräften (57.7% weiblich, 42.3% männlich) eingegangen. Nur 6.6% der Lehrkräfte sind unter 30 Jahre alt. 72.1% der Lehrkräfte sind zwischen 30 und 49 Jahre und 21.3% sind über 50 Jahre alt.

### 3.3 Instrumente

Zur Erfassung der Lehrer\*innenkooperation wird auf das Instrument von Gräsel et al. (2006) zurückgegriffen, wobei nur Aspekte des Austausches erfasst werden (Tabelle 1), da bisherige Studien auf die Kurzfristigkeit des Austausches hinweisen. Aufgrund zu geringer Faktorladungen in der explorativen Faktorenanalyse wurden die Items zum ‚Austausch von Unterrichtsmaterialien‘ ausgeschlossen.

Tabelle 1: Instrument zur Erhebung der Twitter-Nutzung.

	Item- anzahl	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>SD</i>	Reliabi- lität $\alpha$	Beispielitem
Austausch/ Nutzung von Twitter	6	121	3.58	.09	.94	.832	Ich teile berufsbezogene Informationen mit (z. B. persönliche Erfahrungen, Tipps und Hilfestellungen beispielsweise im Hinblick auf bestimmte Methoden oder digitale Tools, mögliche Problemlösungen, etc.).

Antwortformat: 1 = nie; 2 = 1–2 Mal pro Schuljahr; 3 = monatlich; 4 = wöchentlich; 5 = jeden Tag; 6 = mehrere Male täglich

Quelle: Eigenentwicklung in Anlehnung an Gräsel et al. (2006)

Die motivationalen Aspekte wurden mithilfe des Instrumentes von Drossel et al. (2019) erfasst. Zur Übertragung auf den virtuellen Raum wurde „im Kollegium“ durch „im Twitterlehrerzimmer“ ersetzt (Tabelle 2) und das Instrument um sechs Items erweitert, die die besonderen Bedingungen der virtuellen Kooperation berücksichtigen. Die anschließende explorative Faktorenanalyse zeigte ausreichend hohe Faktorladungen für alle Items.

Tabelle 2: Instrument zur Erhebung der motivationalen Aspekte.

	Item- anzahl	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>SD</i>	Reliabi- lität $\alpha$	Beispielitem
<b>Subjektiver Wert</b>							
Interesse	6	123	3.30	.06	.63	.895	Es macht mir Spaß, mit anderen Kolleginnen und Kollegen im Twitterlehrerzimmer zu kooperieren.
Nützlichkeit für die Lehrkraft	13	123	3.15	.05	.55	.876	Durch die Kooperation im Twitterlehrerzimmer bilde ich mich fort.
Nützlichkeit für die Schüler*innen/Schule	12	121	2.95	.06	.62	.924	Die Kooperation im Twitterlehrerzimmer trägt dazu bei, die Qualität der schulischen Arbeit zu steigern.
Kosten	10	122	1.56	.04	.42	.805	Die Kooperation im Twitterlehrerzimmer kostet mich unnötig viel Zeit.
<b>Erfolgserwartung</b>							
Prozess-orientierte Erfolgserwartung	3	122	3.27	.04	.48	.777	Wenn Sie an sich persönlich und die Kooperation mit Ihren Kolleginnen und Kollegen im Twitterlehrerzimmer denken, für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Sie in der Lage sind, gut mit anderen zu kooperieren?
Ergebnis-orientierte Erfolgserwartung	4	122	3.07	.05	.55	.763	Wenn Sie an sich persönlich und die Kooperation mit Ihren Kolleginnen und Kollegen im Twitterlehrerzimmer denken, für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass Sie bei Fragen der Kolleginnen und Kollegen zu Rate gezogen werden?

Antwortformat: 1 = gar nicht wahrscheinlich; 2 = eher nicht wahrscheinlich; 3 = eher wahrscheinlich; 4 = sehr wahrscheinlich

Quelle: Eigenentwicklung in Anlehnung an Drossel et al. (2019)

## 4. Ergebnisse

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurden Korrelationen der Twitter-Nutzung und der motivationalen Aspekte berechnet (Tabelle 3).

Tabelle 3: Korrelationen der Twitter-Nutzung und der motivationalen Aspekte.

	Austausch/ Nutzung von Twitter	Interes- se	Nützlich- keit für Lehrkraft	Nützlich- keit für Schüle- r*innen/ Schule	Kosten	Prozess- orientierte Erfolgser- wartung	Ergebnis- orientierte Erfolgser- wartung
Austausch/Nut- zung von Twitter	1.00						
Interesse	.646***	1.00					
Nützlichkeit für Lehrkraft	.525***	.735***	1.00				
Nützlichkeit für Schüler*innen/ Schule	.427***	.539***	.669***	1.00			
Kosten	-.149	-.416***	-.392***	-.329***	1.00		
Prozessorientierte Erfolgserwartung	.353***	.316***	.330***	.417***	-.360***	1.00	
Ergebnisorientierte Erfolgserwartung	.395***	.369***	.405***	.521***	-.339***	.554***	1.00

Anmerkung:  $p \leq .05^*$ ,  $p \leq .01^{**}$ ,  $p \leq .001^{***}$

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Twitter-Nutzung am stärksten mit dem Interesse ( $r = .646$ ,  $p = .000$ ) korreliert. Eine ebenfalls hohe Korrelation besteht mit der Nützlichkeit für die Lehrkraft ( $r = .525$ ,  $p = .000$ ). Folglich sind die entscheidenden Faktoren, warum sich Lehrkräfte auf Twitter engagieren, ihr Interesse und extrinsische Anreizfaktoren für sich selbst, d.h. Nützlichkeiten, die z.B. ihre Professionalisierung, die emotionale oder fachliche Hilfe durch die Kolleg\*innen auf der individuellen Ebene betreffen.

Der Korrelationskoeffizient der Twitter-Nutzung und der Nützlichkeit für die Schüler\*innen und die Schule liegt bei  $r = .427$  ( $p = .000$ ). Ebenfalls relevant für das Engagement von Lehrkräften auf Twitter ist somit das Motiv, die Lernbedingungen und die schulischen Prozesse zu verbessern. Auch die Erfolgserwartungen stehen in einer mittleren Korrelation mit der Twitter-Nutzung (prozessorientiert:  $r = .353$ ,  $p = .000$ ; ergebnisorientiert:  $r = .395$ ,  $p = .000$ ). Dementsprechend erwarten die Lehrkräfte sowohl ein erfolgreiches Ergebnis als auch eine gelungene Zusammenarbeit.

Die Korrelation der Kosten und der Twitter-Nutzung ist nicht signifikant ( $r = -.149$ ,  $p = .053$ ). Lehrpersonen engagieren sich also trotz des zusätzlichen Aufwandes auf Twitter.



## 5. Diskussion

Mit dem vorliegenden Beitrag wurde die Motivation von Lehrkräften für ihr Engagement im #twitterlehrerzimmer unter Rückgriff auf ein Erwartungs-Wert-Modell (Drossel et al., 2019) untersucht. Den Ergebnissen zufolge hängt die Twitter-Nutzung nicht nur mit intrinsischen Faktoren zusammen, sondern auch mit der wahrgenommenen Nützlichkeit. Insofern konnte das Ergebnis vorausgehender Studien, die die Wichtigkeit der Nützlichkeit herausarbeiteten (Gao & Li, 2019), bestätigt werden. Die vorliegenden Ergebnisse decken auch auf, dass die Twitter-Nutzung nicht nur dem Verfolgen individueller Vorteile, wie dem eigenen Lernen, dient, sondern auch – wenngleich zweit-rangig – auf die Verbesserung schulischer Prozesse und der Unterrichtsqualität abzielt. Dieses Ergebnis ist auffallend, da die Zusammenarbeit im #twitterlehrerzimmer schul-übergreifend organisiert ist und die Lehrkräfte trotzdem wahrnehmen, mit ihrem individuellen Engagement positive Effekte für die eigene Schule herbeizuführen zu können. Gründe hierfür könnten Ergebnisse zu den Erfolgserwartungen bieten, die darauf hindeuten, dass die individuellen Bedürfnisse der Lehrkräfte durch Twitter gut erfüllt werden (Lantz-Andersson et al., 2018), was sich vorteilhaft auf die allgemeine Kooperationsbereitschaft auswirken könnte. Hier könnten Längsschnittstudien unter Berücksichtigung von Nutzertypen interessant sein, um die Auswirkungen der Twitter-Nutzung auf das unterrichtliche Verhalten und schulische Prozesse zu beleuchten. Bisher scheint im deutschsprachigen Raum der Austausch von Unterrichtsmaterial über Twitter eine weniger zentrale Rolle zu spielen als im angloamerikanischen, was möglicherweise auf die selektive und nicht-repräsentative Stichprobe der eigenen Untersuchung zurückgeführt werden könnte. Für weitere Studien erscheint es zudem zielführend, strukturprüfende Verfahren anzuschließen, um die Komplexität der Zusammenhänge der betrachteten Faktoren zu untersuchen.

## Literatur

- Agrifoglio, R., Black, S., Metallo, C. & Ferrara, M. (2012). Extrinsic versus intrinsic motivation in continued twitter usage. *Journal of Computer Information Systems*, 53(1), 33–41.
- Britt, V. G. & Paulus, T. (2016). Beyond the four walls of my building: A case study of #edchat as a community of practice. *American Journal of Distance Education*, 30(1), 48–59. <https://doi.org/10.1080/08923647.2016.1119609>
- Carpenter, J. P. & Krutka, D. G. (2014). How and why educators use Twitter: A survey of the field. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(4), 414–434. <https://doi.org/10.1080/15391523.2014.925701>
- Carpenter, J. P. & Krutka, D. G. (2015). Engagement through microblogging: Educator professional development via Twitter. *Professional Development in Education*, 41(4), 707–728. <https://doi.org/10.1080/19415257.2014.939294>
- Drossel, K., Eickelmann, B., van Ophuysen, S. & Bos, W. (2019). Why teachers cooperate: an expectancy-value model of teacher cooperation. *European Journal of Psychology of Education*, 34(1), 187–208. <https://doi.org/10.1007/s10212-018-0368-y>
- Eickelmann, B. (2020). *Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung in NRW*. Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Gao, F. & Li, L. (2019). Predicting educators' use of twitter for professional learning and development. *Education and Information Technologies*, 24(4), 2311–2327. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09872-9>

- Gerick, J., Eickelmann, B. & Labusch, A. (2019). Schulische Prozesse als Lehr- und Lernbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 173–203). Münster: Waxmann.
- Gräsel, C., Fußangel, K. & Pröbstel, C. (2006). Lehrkräfte zur Kooperation anregen – eine Aufgabe für Sisyphos? *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), 205–219.
- Krutka, D. G., Carpenter, J. P. & Trust, T. (2016). Elements of engagement: A model of teacher interactions via professional learning networks. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 32(4), 38–59. <https://doi.org/10.1080/21532974.2016.1206492>
- Lantz-Andersson, A., Lundin, M. & Selwyn, N. (2018). Twenty years of online teacher communities: A systematic review of formally-organized and informally-developed professional learning groups. *Teaching and Teacher Education*, 75, 302–315. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.07.008>
- Richter, D. & Pant, H. A. (2016). *Lehrerkooperation in Deutschland. Eine Studie zu kooperativen Arbeitsbeziehungen bei Lehrkräften der Sekundarstufe I*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Wigfield, A. & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>

## **„Wozu noch Schule, wenn es YouTube gibt?“**

### **Warum eine scheiternde Didaktik neue Formen des selbstorganisierten und selbstbestimmten Lernens fördert**

#### **Zusammenfassung**

Für Schülerinnen und Schüler hat sich die Nutzung von Erklärvideos auf YouTube längst zur Alltäglichkeit entwickelt, insbesondere in Fächern mit ‚schwacher Didaktisierung‘ scheinen diese tendenziell lernwirksamer als der reguläre Unterricht. Der Beitrag berichtet erste Daten aus dem vom BMBF geförderten Projekt „Digitale außerschulische lern- und bildungsbezogene Handlungspraxen von Jugendlichen“.

**Schlagworte:** Youtube-Tutorials und -Erklärvideos, informelles Lernen, mediale Handlungspraxen

#### **1. Einleitung**

Digitale Medien haben fraglos das Potential, vielfältige Zugänge zu Bildungsressourcen und Bildungsangeboten jenseits formaler Bildungsangebote zu eröffnen. Damit gestaltet sich die Relation von formaler und non-formaler Bildung grundsätzlich neu, das Bildungssystem verliert (möglicherweise) sein bisheriges Alleinstellungsmerkmal ‚Wissensvorsprung‘. Partisanenstrategien digitaler Sophistinnen und Sophisten sowie Bildungsnomadinnen und -nomaden verändern die Rahmenbedingungen des Bildungsbereichs ebenso radikal wie das Lernverhalten und die Akzeptanz formalisierter Bildungsprozesse. Ganz im Sinne von „Wer heute Wissen erwerben will, greift nicht mehr unbedingt zum Buch, sondern recherchiert im Internet“ (Richard & Philippi, 2016, S. 180) etablierte sich in der partizipativen handlungspraktischen Nutzung der Online-Videoplattform YouTube seit ihrer Gründung im Jahr 2005 das Genre sogenannter Erklärvideos und Tutorials. Geradezu paradigmatisch werden hier Aspekte einer mit dem Hashtag ‚digitale Bildung‘ versehenen Entwicklung deutlich: Zunächst einmal scheint in den von Usern produzierten Inhalten die von Berthold Brecht in einer anderen Medienwelt formulierte Idee des ‚Arbeiterradios‘ Realität geworden zu sein. Nahezu jeder und jede kann mit verhältnismäßig geringem Aufwand Erklärvideos produzieren und einer weltweiten Community zur Verfügung stellen. Damit einher geht eine wirksame Selbstermächtigung der Macherinnen und Macher, die streckenweise geradezu subversiv die Hegemonie des etablierten Bildungssystems in Frage stellen. Auch deutet sich hier möglicherweise das Ende der auf Buch und Text fokussierten ‚Gutenberg-Galaxis‘ an. Ganz im Sinne von Niesyto (2003) wird so die (letztendlich immer bildungsbürgerlich/hochkulturell konnotierte und damit andere ausschließende) Orientierung an ‚linearem‘ Text ersetzt durch ein audiovisuelles Zeichensystem, dass sich nicht selten an jugendkulturelle Symbolwelten anlehnt. Darüber hinaus ermöglichen die Techniken des ‚Web 2.0‘ eine nahezu direkte Kommunikation zwischen Produzierenden und Rezi-

---

1 Institut für Erziehungswissenschaft, RWTH Aachen, Deutschland

pierenden. Das thematische Angebot ist mittlerweile breit gefächert und erstreckt sich über alle Lebensbereiche (von Kochtipps bis zur höheren Mathematik).

2015 zeigte sich in einer Erhebung des „Digitalverbandes Bitkom Deutschland“, wie verbreitet zu dieser Zeit bereits die Nutzung von Erklärvideos und Tutorials im World Wide Web ist. Der Verband stellte in einer repräsentativen Umfrage fest, dass „mehr als ein Drittel der Internetnutzer (37 Prozent) ab 14 Jahren (...) bereits Online-Tutorials angesehen [hat]“ (Bitkom, 2015). Erklärvideos und Tutorials auf YouTube sind dabei nicht nur im Kontext von Freizeitinteressen und Hobbys beliebt, sondern werden auch für die Schule, die berufliche Aus- und Weiterbildung oder die Universität als kostenlose Bildungsressource genutzt (Rummler & Wolf, 2012). Bereits 2014 deutete sich in einer Bitkom Studie die Verbreitung des Trends zur Informationssuche und des Wissenserwerbs mittels digitaler audio-visueller Produkte auch in Kinder- und Jugendkulturen an. Zu diesem Zeitpunkt war die Internetnutzung von Kindern und Jugendlichen zum einen durch das Rezipieren von Videos und Filmen, zum anderen aber auch durch die Suche nach Informationen für Schule geprägt (Bitkom, 2014). Fragt man Jugendliche heute, wo sie recherchieren, wenn sie etwas wissen wollen oder nach Erklärungen suchen, bekommt man immer häufiger nicht mehr nur Google und Wikipedia, sondern YouTube genannt (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2017; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2018). Somit platziert sich YouTube mit seinen Erklärvideos und Tutorials bei der digitalen Informationssuche und dem Wissenserwerb Jugendlicher (digitale Bildung?) direkt hinter Suchmaschinen wie beispielsweise Google, aber noch vor Wikipedia, Facebook und Twitter (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2017; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2018). Darüber hinaus zeigen die Daten der JIM-Studie 2017 und 2018, dass über 60% der befragten Jugendlichen zwischen zwölf und 19 Jahren YouTube nutzen, um sich über für sie relevante Themen zu informieren (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2017; Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2018). Trotz dieser Veralltäglichung stellt die konkrete juvenile informationsorientierte sowie partizipative handlungspraktische Nutzung im deutschsprachigen Raum mit Ausnahme einiger Überblicksdarstellungen (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2017; Rat für kulturelle Bildung, 2019) und wenigen Einzelstudien (Rummler & Wolf, 2012; Wolf, 2015; Valentin, 2018) weitestgehend ein Forschungsdesiderat dar – weitergehende Daten fehlen großflächig. Dabei zählen die über YouTube und andere Kanäle verbreiteten Lernvideos und Tutorials längst als fester Bestandteil zur Lebens- und Alltagswelt Jugendlicher und müssen als weitreichend etabliertes Lernmedium nicht nur für Schülerinnen und Schüler betrachtet und akzeptiert werden. Völlig ungeklärt ist dabei auch, wie sich der Markt der Erklärvideos und Tutorials für Jugendliche und insbesondere Schülerinnen und Schüler aktuell darstellt.

## 2. Methode

### 2.1 Das Projekt „Digitale außerschulische lern- und bildungsbezogene Handlungspraxen von Jugendlichen“ (Dab-J)

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Verbundprojekt „Digitale außerschulische lern- und bildungsbezogene Handlungspraxen von Jugendlichen“ (Dab-J) der RWTH Aachen und Universität Bremen zielt auf die empirische Aufklärung des Spannungsverhältnisses von formaler, non-formaler und informeller Bildung, das sich aus der Digitalisierung/Mediatisierung der Lebenswelt ergibt. Exemplarisch stehen dabei lern- und bildungsbezogene Handlungspraxen von Heranwachsenden im Umgang mit Erklärvideos und Tutorials im Zentrum. Weiterhin werden die inhalts- und lernspezifischen Kommunikationsrepertoires Jugendlicher untersucht, um die Vielfalt des digitalen Medienhandelns beim außerschulischen Lernen zu beschreiben und zu analysieren. Interdisziplinär wird in eng verschränkten Teilprojekten in drei Phasen der Frage „Wie und was lernen Jugendliche über und in digitalen Medien außerhalb von Schule?“ nachgegangen: Zunächst wurde eine Markt- und Medienanalyse durchgeführt, bei der auf der Video-Plattform YouTube (vgl. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2017) für ausgewählte Schulfächer besonders relevante Videos identifiziert, analysiert und miteinander verglichen wurden (Cwielong & Kommer, 2020). Von Spätsommer bis Ende des Jahres 2019 folgte eine quantitative Befragung, in deren Rahmen mittels standardisierter Fragebögen ca. 1.000 Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 9 bis 11 an Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie Gymnasien im Stadtstaat Bremen und in der Region Aachen befragt wurden. Eine qualitative Erhebung zur Vertiefung der Befunde steht zurzeit noch aus.

### 2.2 Handlungspraxen von Heranwachsenden im Umgang mit Erklärvideos und Tutorials

Grundlage der folgenden Darstellung ist eine erste Auswertung der im Sommer 2019 im Großraum Aachen durchgeführten Fragebogenstudie. Im Zentrum des von allen Teilprojekten gemeinsam entwickelten digitalen Erhebungsinstruments standen Fragen zu Handlungspraxen im Umgang mit Erklärvideos und Tutorials. Abgefragt wurden dabei u. a. Häufigkeit, Form und Ort der Nutzung, Nutzungsanlass und Kontext etc. Unterschieden wurde dabei zwischen schulbezogenen und nicht-schulbezogenen/informellen Anlässen. Für den schulischen Kontext wurden dabei auch fächerspezifische Nutzungsformen sowie Lernstrategien abgefragt. Ergänzend dazu beinhaltete das Instrument Items zur gemeinschaftlichen Nutzung/Vernetzung sowohl mit Peers als auch im Sinne parasozialer Interaktionen. So greift der Fragebogen in 37 Fragen und insgesamt 246 Items unter anderem theoretische Aspekte des medialen Habitus (Kommer, 2013), Lernstrategien (vgl. u. a. Mankel, 2008) und gemeinschaftsbasiertes Lernen (Kahnwald et al., 2016; Pentzold, 2016; Weller & Pentzold, 2016) auf. Auch wenn die bisher vorliegenden Daten und Auswertungen noch nicht für eine endgültige, vertiefte Darstellung ausreichend aufbereitet sind, lassen sich hier bereits eine Reihe von relevanten Tendenzen und Befunden beschreiben.

## 2.3 Stichprobe

Die im Folgenden vorgestellten Daten wurden mittels eines von den Teilprojekten in Aachen und Bremen gemeinsam erarbeiteten und getesteten Fragebogens vor den Sommerferien 2019 an Schulen im Großraum Aachen erhoben. Zum Einsatz kam dabei ein digitales Befragungstool, das u. a. von der RWTH Aachen entwickelt wurde. Für die Befragung wurde dabei in erster Linie ein Klassensatz von autonom vernetzten Chromebooks verwendet, so dass die Daten sofort in einem digitalen Format vorlagen und entsprechend weiterverarbeitet werden konnten. Für die Schülerinnen und Schüler stellte diese Form der Befragung keinerlei Schwierigkeit dar, der Einsatz der Rechner weckte eher noch einmal ihr Interesse. Aktuell liegen die Daten von 682 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen 9 (74,9%) und 11 (25,1%) von insgesamt 19 Schulen vor. 49,1% der Befragten besuchten ein Gymnasium, 28,2% eine Gesamtschule und 22,7% eine Realschule. 360 von den Befragten sind weiblich, 319 männlich (3 divers).

## 3. Handlungspraxen

Wie eng Erklärvideos in den Bildungs-Alltag eingebunden sind, wird bereits bei einer ersten Abfrage zur thematischen Nutzung dieser deutlich: Nur 7 befragte Schülerinnen und Schüler gaben an, *nie* Videos zu schul- und unterrichtsrelevanten Themen zu schauen. Über ein Viertel aller Befragten nutzen dagegen mindestens wöchentlich das Angebot von Erklärvideos und Tutorials. Auch wenn Let's-Play-Videos der Befragung nach deutlich beliebter sind, gehören die schulrelevanten Themen zu den wichtigsten in dem breiten Potpourri der Angebote.

Noch deutlicher wird die Relevanz des Mediums, wenn die explizit schulrelevanten Tutorials in den Blick genommen werden. Auffällig ist dabei, dass sich hier bei den Fächern eine große Bandbreite der Nutzungsfrequenz (Skala der Nutzungsfrequenz von „nie“ über „weniger als einmal im Monat“, „mehrfach im Monat“, „einmal wöchentlich“, „mehrmals pro Woche“ bis hin zu „täglich“ und „mehrmals täglich“) ergibt: An vorderster Stelle steht dabei das Fach Mathematik. 44 % der Befragten Schülerinnen und Schüler nutzen mehrmals im Monat bis sogar täglich Erklärvideos und Tutorials. Im Gegensatz hierzu stehen andere Fächer wie beispielsweise Sprachen (Englisch und Deutsch) sowie Geschichte, die sich insbesondere durch eine hohe Nichtnutzungsquote auszeichnen. Für Deutsch liegt diese bei 63%, für Englisch bei 55% und 46% der befragten Schülerinnen und Schüler nutzen nach eigenen Aussagen nie Angebote für das Fach Geschichte. Wie dieser Unterschied zustande kommt, kann hier zunächst nicht aus dem Datenmaterial geklärt werden.

Wie sehr die technischen Innovationen der jüngsten Vergangenheit – und hier insbesondere die Verbreitung von Smartphones – die Nutzungspraxen der Schülerinnen und Schüler prägen, wird bei der Frage nach dem technischen Endgerät der Rezeption sowohl von schulischen als auch freizeitbezogenen Erklärvideos und Tutorials deutlich (Skala der Nutzungsfrequenz siehe oben): Während knapp die Hälfte der Schülerinnen und Schüler angibt, hier *nie* ein Tablet zu nutzen, wird das Smartphone von mehr als der Hälfte der Jugendlichen täglich hierfür genutzt. Der klassische Computer oder Laptop liegt dazwischen. Auffällig ist dabei, dass trotz der Mobilitätsfunktion von Smart-

phones die Rezeption von Erklärvideos und Tutorials vor allem zu Hause erfolgt. Möglicherweise spielt hier die Beschränkung durch ein gedeckeltes Datenvolumen noch immer eine Rolle – das zur Verfügung stehende Volumen wird für andere Aktivitäten dringender gebraucht.

Dass die Nutzung von Erklärvideos für viele Schülerinnen und Schüler längst mehr ist als eine Berieselung mit (scheinbar) leicht verdaulichem Schulstoff wird spätestens dann sichtbar, wenn Fragen nach ergänzenden Bearbeitungsstrategien (Skala der Häufigkeit zu den Bearbeitungsstrategien von „nie“ über „selten“, „ab und zu“, „oft“ bis hin zu „immer“) gestellt werden. Wie für das etablierte Medium ‚Buch‘ schon lange erprobt (und gelegentlich auch geübt), haben die Jugendlichen Strategien entwickelt, um das in den Videos Dargebotene eigenständig intensiver und nachhaltiger zu bearbeiten. So geben auf Nachfrage über die Hälfte der Befragten an, sich mindestens ‚ab und zu‘ Notizen zu den Videos zu machen. Noch näher an den Möglichkeiten der digitalen Medien ist die Variante, während des Abspielens von den Videos Screenshots zu erstellen und so als relevant empfundene Passagen quasi zu archivieren und für einen schnellen Zugriff bereitzuhalten. Knapp über die Hälfte der Schülerinnen und Schüler kreuzen hier an, dass sie dies mindestens ‚ab und zu‘ machen. Auch klassische metakognitive Strategien kommen zum Einsatz: Über zwei Fünftel der Befragten erklären den Inhalt einer Freundin/einem Freund und/oder notieren noch nicht verstandene Aspekte für eine spätere Bearbeitung. Führen diese Strategien nicht zu einem befriedigenden Ergebnis, werden von drei Viertel der Schülerinnen und Schüler weitere Videos gesucht.

Geradezu exemplarisch wird an diesen Beispielen sichtbar, wie sich mit der Veralltäglichung audiovisueller Formate auch neue Bearbeitungsstrategien entwickeln – ohne dass diese unbedingt von der Schule getriggert sind. Rund zwei Drittel der Befragten geben dabei an, dass sie Tutorials bereits dann nutzen, wenn sie etwas nicht verstanden haben. Noch stärker wird deren Nutzung, wenn eine Klausur vor der Tür steht.

Auch wenn für Schulbücher und andere etablierten Medien hier keine Vergleichszahl vorliegt, scheint es doch einen Hinweis wert, dass die Nutzerinnen und Nutzer den Video-Tutorials keineswegs immer blind vertrauen. So antworten auf die Frage „Ich frage mich, ob der Inhalt des Videos wirklich richtig ist“ 46% mit mindestens „ab und zu“ (9% mit „immer“).

## 4. Diskussion

Die hier berichteten ersten Daten unseres Projekts zeigen, dass sich mit den Erklärvideos innerhalb kürzester Zeit ein neues Genre – das gerade exemplarisch für die Möglichkeiten ‚digitaler Medien‘ steht – etabliert hat. Aus ersten Ansätzen eines aktiven, handlungsorientierten Medienumgangs haben sich – über die Stufe eines grasswurzelartigen Empowerments – neben den ‚Laien‘ inzwischen hoch professionalisierte und kommerzialisierte Angebote und Strukturen informeller und/oder non-formaler Bildung entwickelt. Führt man sich vor Augen, dass über alle Fächer hinweg 46% der Schülerinnen und Schüler der Aussage zustimmen (5 stufige Likert-Skala), sie würden die Erklärvideos nutzen, weil ihre Lehrerinnen und Lehrer schlecht erklären, deutet sich für das System Schule ein grundlegendes Problem an: Gelingt es nicht, den hier sichtbar werdenden Verlust von (subjektiv zugeschriebener) Sinnhaftigkeit (und Kompetenzzuschreibung) adäquat zu bearbeiten, ergibt sich früher oder später ein Be-

gründungsdilemma. Warum, so die berechtigte Frage der Lernenden, sollen sie sich mit dem als schlechter empfundenen Angebot zufriedengeben, wenn es doch ‚im Netz‘ stets bessere gibt?

Hier bedarf es dringend eines Wandels nicht nur in den (Fach)Didaktiken, sondern auch im medialen Habitus (Kommer, 2013) der Lehrenden. Nur wenn diese es schaffen, die im Umgang mit den Tutorials sichtbar werdenden – und von den digitalen Medien über weite Strecken überhaupt erst ermöglichten – neuen Rahmenbedingungen in Theorie und Praxis mit einzubeziehen, kann die Schule (wie auch andere Institutionen des formalen Bildungssystems) auch mittelfristig ihre zentrale Position im Sinne einer ‚Theorie der Schule‘ (Fend, 2008) auch weiterhin behaupten.

Exemplarisch wird am Beispiel der Tutorials darüber hinaus auch sichtbar, dass Schule (und Lernen) in einer „digitalen Welt“ (KMK, 2016) deutlich mehr und weiterreichende Veränderungen mit sich bringt als digitale Bücher oder Volkabeltrainer. Liest man das „Frankfurt Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt“ (Brinda et al., 2019) als Grundlage einer zeitgemäßen Didaktik, wird sichtbar, welches Veränderungspotential sich hier ergibt. Möglicherweise ist es berechtigt, hier nicht mehr nur von Veränderung, sondern von Disruption zu sprechen.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1804A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei Autorin und Autor.

## Literatur

- Bitkom (2014). *Digitalisierung*. Abgerufen am 06.05.2020 von: <https://www.bitkom.org/Marktdaten/Konsum-Nutzungsverhalten/Digitalisierung/index.jsp>
- Bitkom (2015). *Mehr als jeder Dritte schaut Video-Anleitungen im Internet*. Abgerufen am 06.05.2020 von: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Mehr-als-jeder-Dritte-schaut-Video-Anleitungen-im-Internet.html>
- Brinda, T., Brüggem, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilemann, F. & Weich, A. (2019). *Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt*. Abgerufen am 06.05.2020 von: <https://dagstuhl.gi.de/fileadmin/GI/Allgemein/PDF/Frankfurt-Dreieck-zur-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf>
- Cwielong, I. A. & Kommer, S. (2020). Alles Simple (Club)? Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Erste Ergebnisse einer Marktanalyse im Feld der Erklärvideos und Tutorials. In B. Herzig, D. M. Meister, A. Martin & T.-M. Klar (Hrsg.), *Orientierungen in der Digitalen Welt. Medienpädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*.
- Fend, H. (2008). *Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen*. Wiesbaden: VS Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91788-7>
- Kahnwald, N., Albrecht, S., Herbst, S. & Köhler, T. (2016). *Informelles Lernen Studierender mit Social Software unterstützen. Strategische Empfehlungen für Hochschulen*. (Medien in der Wissenschaft, Band 69). Münster: Waxmann.
- Kommer, S. (2013). Das Konzept des ‚Medialen Habitus‘: Ausgehend von Bourdieus Habitus-theorie Varianten des Medienumgangs analysieren. *Medienimpulse*, 51(4).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/>



- veroeffentlichungen\_beschluesse/2018/Strategie\_Bildung\_in\_der\_digitalen\_Welt\_idF\_vom\_07.12.2017.pdf
- Mankel, M. (2008). *Lernstrategien und E-Learning. Eine empirische Untersuchung*. Hamburg: Kovač.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2017). *JIM 2017. Jugend, Information, (Multi-) Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Abgerufen am 06.05.2020 von: <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/2017/>
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2018). *JIM 2018. Jugend, Information, (Multi-) Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland*. Abgerufen am 06.05.2020 von: <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/2018/>
- Niesyto, H. (2003). VideoCulture – Gegenstand, Methoden, Ergebnisse. *VideoCulture. Video und interkulturelle Kommunikation*, 157–172. München: kopaed.
- Pentzold, C. (2016). *Zusammenarbeiten im Netz. Praktiken und Institutionen internetbasierter Kooperation*. Wiesbaden: VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-13568-3>
- Rat für kulturelle Bildung (2019). *Jugend/YouTube/Kulturelle Bildung*. Horizont 2019. [https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user\\_upload/pdf/Studie\\_YouTube\\_Webversion\\_final.pdf](https://www.rat-kulturelle-bildung.de/fileadmin/user_upload/pdf/Studie_YouTube_Webversion_final.pdf)
- Richard, B. & Philippi, B. (2016). Tutorials, Let's play und Erklärfilme auf YouTube: Das Internet als neuartiger Bildungsraum. In A. Schippling, C. Grunert & N. Pfaff (Hrsg.), *Kritische Bildungsforschung. Standortbestimmungen und Gegenstandsfelder* (S. 180–190). Opladen: Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf014p.14>
- Rummler, K. & Wolf, K. D. (2012). Lernen mit geteilten Videos: aktuelle Ergebnisse zur Nutzung, Produktion und Publikation von online-Videos durch Jugendliche. In W. Sützl, F. Stalder, R. Maier & T. Hug (Hrsg.), *Media, Knowledge and Education: Cultures and Ethics of Sharing / Medien – Wissen – Bildung: Kulturen und Ethiken des Teilens* (S. 253–266). Innsbruck: University Press.
- Valentin, K. (2018). Subjektorientierte Erforschung des Aneignungsverhaltens von Rezipierenden von Video-Tutorials. *Journal for Educational Research Online*, 10(1), 52–69.
- Weller, A. & Pentzold, C. (2016). Empfehlungen zur Unterstützung informellen Lernens: Durchführung von Schulungen. In N. Kahnwald, S. Albrecht, S. Herbst & T. Köhler (Hrsg.), *Informelles Lernen Studierender mit Social Software unterstützen. Strategische Empfehlungen für Hochschulen* (S. 84–91). Münster: Waxmann.
- Wolf, K. D. (2015). Erklärvideos auf YouTube: produzieren Jugendliche und junge Erwachsene ihr eigenes Bildungsfernsehen? *TelevIZion*, 28(1), 35–39. München: IzI.

## **Die Implementation digitaler Medien in den Unterricht gemeinsam gestalten: Lehrer\*innenbildung durch medienbezogene Kooperation**

### **Zusammenfassung**

Der Beitrag zeigt Dimensionen der Lehrer\*innenkooperation im Hinblick auf die Implementation digitaler Medien im Unterricht auf und untersucht, zu welchen Zwecken Lehrkräfte darüber hinaus digitale Medien für die Kooperation nutzen. Im Zuge dessen wird ein im Rahmen des BMBF-Projektes ‚Medienbezogene Lehrerverkooperation als Schulqualitätsmerkmal in der digitalen Welt‘ (MeLe) interdisziplinär entwickeltes Instrument zur Erfassung dieser Dimensionen vorgestellt.

**Schlagerwörter:** Digitalisierung, Kooperation, Lehrer\*innenbildung

### **1. Einleitung**

Der Wandel zur Informations- und Wissensgesellschaft im 21. Jahrhundert ist mit vielfältigen Veränderungen und damit einhergehenden Herausforderungen für die Schule verbunden. Die stetigen Entwicklungen digitaler Medien erfordern fortwährend eine Anpassung an neue technische sowie pädagogische Anforderungen und offerieren gleichzeitig neue Anwendungsmöglichkeiten (Drossel et al., 2019). Diese gilt es zielführend zu nutzen, um insbesondere fachbezogene und fachübergreifende Kompetenzen der Schüler\*innen durch einen gezielten Einsatz digitaler Medien im Unterricht nachhaltig zu fördern. Im Sinne einer gelingenden Medienintegration in unterrichtliche Lehr- und Lernprozesse, aber auch Professionalisierung von Lehrpersonen, wird daher angenommen, dass derartige Herausforderungen durch die Zusammenarbeit von Lehrer\*innen im Team besser bewältigt werden können, da sich Lehrkräfte gegenseitig unterstützen und Synergieeffekte nutzen können. Dabei ist zugleich davon auszugehen, dass sich auch die Kooperation von Lehrer\*innen, als zentraler Baustein der Lehrer\*innenbildung, selbst durch die Digitalisierung verändert und ‚medienbezogene Kooperationen‘ an Relevanz gewinnen. So wird die medienbezogene Lehrer\*innenkooperation als eine zentrale Gelingensbedingung hinsichtlich der Implementation neuer Technologien herausgestellt (Drossel et al., 2017; Eickelmann, 2010). Ziel der Teamarbeit ist dabei insbesondere die Weiterentwicklung medienbezogener sowohl technischer als auch pädagogischer Kompetenzen der Lehrpersonen (Eickelmann, 2011). Welche Formen der Lehrer\*innenkooperation sich dabei im Zuge der Implementation digitaler Medien in den Unterricht ergeben und zu welchen Zwecken Lehrkräfte darüber hinaus digitale Medien nutzen, soll der vorliegende Beitrag beleuchten.

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Schulpädagogik, Universität Paderborn, Deutschland

## 2. Theorie und Forschungsstand

Allgemeinhin stellt die Kooperation von Lehrpersonen ein zentrales Schulqualitätsmerkmal dar, das auf der schulischen Prozessebene zu verorten ist und sich auf die Unterrichtsebene, zum Beispiel in Form einer lernförderlichen Mediennutzung, auswirkt (u. a. Eickelmann & Drossel, 2019). Dem Verständnis von Bauer und Kopka (1996) folgend, beschreibt Lehrer\*innenkooperation das „zielorientierte Zusammenwirken von mindestens zwei Lehrpersonen“ (Bauer & Kopka, 1996, S. 143) mit dem Ziel, unterrichtsbezogene Aufgaben besser zu bewältigen. Zentrale Faktoren für das Gelingen von Kooperation stellen die Verfolgung gemeinsamer Ziele und Aufgaben, gegenseitiges Vertrauen, das Autonomieerleben jedes beteiligten Individuums sowie Reziprozität (Gräsel et al., 2006; Spieß, 2004), und damit das gegenseitige aufeinander Eingehen auf die Anliegen der beteiligten Lehrkräfte, dar. Entlang dieser Faktoren entwickelten Gräsel et al. (2006), theoretisch und empirisch fundiert, drei Formen der unterrichtsbezogenen Lehrer\*innenkooperation: Der *Austausch* beschreibt die Weitergabe von Materialien oder Informationen über berufliche Inhalte. Im Rahmen der *Synchronisation* erfolgt zur Steigerung der Effizienz eine separierte Erarbeitung von Aufgaben, die anschließend aufeinander abgestimmt werden. Schließlich erfolgt im Kontext von *Konstruktion* ein strukturierter, intensiver Austausch mit dem Ziel, neues Wissen durch eine gemeinsame Lösung von Aufgaben und Problemen zu generieren. Die Konstruktion, die die zeitintensivste und anspruchsvollste Form abbildet, stellt die am seltensten praktizierte Form von Lehrer\*innenkooperation dar, wohingegen der Austausch am häufigsten praktiziert wird (Gräsel et al., 2006). Diese Verteilung spiegelt sich nach wie vor in Ergebnissen unterschiedlicher Studien wider (u. a. Drossel, 2015; Richter & Pant, 2016) und zeigte sich in Ansätzen ebenso in Bezug auf die medienbezogene Kooperation von Lehrpersonen (u. a. Gerick et al., 2019; Welling et al., 2016). So gaben im Kontext der Studie *Schule digital – Der Länderindikator* (Welling et al., 2016) im Hinblick auf den Austausch zum Beispiel 37.1 Prozent der befragten Lehrpersonen der Sekundarstufe I an, mit Kolleg\*innen ihrer Schule Materialien, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorsehen, auszutauschen. Im Kontext der Synchronisation gaben unter anderem 20.5 Prozent der Lehrpersonen an, mit Kolleg\*innen Absprachen darüber zu treffen, wie Fähigkeiten der Schüler\*innen im Umgang mit digitalen Medien arbeitsteilig gefördert werden können. Ferner gaben 11.9 Prozent der Lehrpersonen im Hinblick auf die Konstruktion an, sich mit Kolleg\*innen zu treffen, um systematisch computergestützte Unterrichtsstunden zu entwickeln (Welling et al., 2016). Auch im Rahmen der *International Computer and Information Literacy Study (ICILS 2018)* wurde die medienbezogene Kooperation untersucht. Das zentrale Ergebnis war, dass Deutschland bei allen untersuchten Indikatoren zur medienbezogenen Kooperation, wie beispielsweise der gemeinsamen Entwicklung von Unterrichtsstunden, die den Einsatz digitaler Medien beinhalten (Zustimmung: 33.4%), signifikant unterhalb des internationalen Mittelwerts lag (Gerick et al., 2019).

Somit wird auf Basis der vorgestellten und weiterer Studien (u. a. Breiter et al., 2010; Eickelmann & Lorenz, 2014) ersichtlich, dass Potenziale sowohl von allgemeiner als auch im Spezifischen von medienbezogener Lehrer\*innenkooperation bisher häufig nicht hinreichend ausgeschöpft werden.

### 3. Forschungsanliegen

Nach Einsicht in den Forschungsstand wird zudem deutlich, dass Lehrer\*innenkooperationen im Zuge der Implementation digitaler Medien in den Unterricht bisher eher unspezifisch erfasst wurden. So ist bislang weitgehend unklar, welche Formen der Lehrer\*innenkooperation sich überhaupt hinsichtlich der Implementation digitaler Medien in den Unterricht an Schulen ergeben. Zugleich liegt derzeit kein valides Instrument zur Erfassung der medienbezogenen Lehrer\*innenkooperation vor. Dieses Desiderat wird im Rahmen des Projektes *Medienbezogene Lehrerkooperation als Schulqualitätsmerkmal in der digitalen Welt (MeLe; Projektlaufzeit: 11/2018–10/2021)*, gefördert durch das Bundesministerium für Schule und Forschung, mittels eines triangulativen Designs bearbeitet. Nachfolgend wird zum einen auf Grundlage von Daten aus qualitativen Interviews mit Lehrkräften ( $N=10$ ) sowie Medienberater\*innen ( $N=2$ ) ein Einblick in die Komplexität der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung gegeben. Die Interviews wurden transkribiert und mit Hilfe der Software MAXQDA inhaltsanalytisch ausgewertet (Mayring, 2015).

Zum anderen wird ein Instrument zur Erfassung der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung vorgestellt. Die ausgewerteten Interviews bildeten sodann die Grundlage für die Entwicklung des Instrumentes im Rahmen einer interdisziplinären Expert\*innenrunde (Dreyer et al., 2015). Diese setzte sich aus insgesamt acht Expert\*innen aus der schulischen Praxis, der Bildungswissenschaft sowie der Bildungsadministration zusammen.

Das Instrument wurde anschließend pilotiert und im Rahmen der bundesweit repräsentativen Haupterhebung im Zeitraum von November 2019 bis Januar 2020 mit  $N=1214$  Lehrkräften der Sekundarstufe I validiert.

### 4. Ergebnisse

Auf Grundlage des Interviewmaterials wird ersichtlich, dass vier Dimensionen der Lehrer\*innenkooperationen im Zeitalter der Digitalisierung aus den qualitativen Daten abgeleitet werden können (Abbildung 1): Diese betreffen die Lehrer\*innenkooperation (1) *mit* und (2) *ohne* digitale Medien über Aspekte der Digitalisierung sowie die Lehrer\*innenkooperation (3) *mit* und (4) *ohne* digitale Medien *nicht* über Aspekte der Digitalisierung.

Die Vier-Felder-Tafel wurde sodann in die Entwicklung des Instruments zur Erfassung der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung im Rahmen des Expertinnen\*gremiums einbezogen, um die Erkenntnisse aus dem Interviewmaterial zu systematisieren und entsprechende Items und Antwortkategorien zu bilden. Insgesamt umfasst das daraus resultierende Instrument 33 Items, die gute messtechnische Eigenschaften einschließlich hoher Reliabilitäten aufweisen. Das Instrument berücksichtigt die vier Dimensionen der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung und differenziert diese jeweils in die klassischen Formen der Lehrer\*innenkooperation – den Austausch, der Synchronisation und der Kokonstruktion – nach Gräsel et al. (2006) (Tabelle 1). Ergänzend zu jedem Item wird mit einem ja/nein-Antwortformat erfasst, ob für die jeweilige Kooperation überwiegend digitale Medien eingesetzt werden.

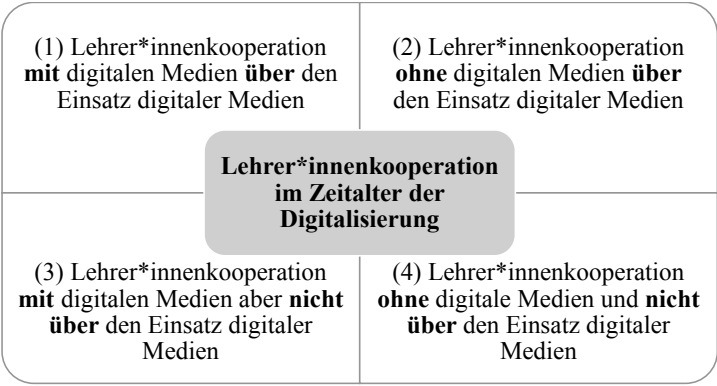


Abbildung 1: Vier-Felder-Tafel zu Dimensionen der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung

Tabelle 1: Beispieltitems zur Erfassung der Formen der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung

Lehrer*innenkooperation (1) <i>mit</i> und (2) <i>ohne</i> digitale Medien <i>über</i> Aspekte der Digitalisierung	
Austausch	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ich tausche Informationen über den Einsatz digitaler Medien im Unterricht aus.</li><li>– Ich bekomme Unterrichtsmaterialien, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorsehen.</li></ul>
Synchronisation	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ich bereite gemeinsam mit anderen Lehrkräften meiner Schule einzelne Unterrichtsstunden vor, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorsehen.</li><li>– Ich erstelle gemeinsam mit anderen Lehrkräften Unterrichtsmaterialien, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorsehen.</li></ul>
Kokonstruktion	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ich erprobe mit anderen Lehrkräften meiner Schule neue Unterrichtsmethoden und -inhalte, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht vorsehen.</li><li>– Ich hospitiere im Unterricht von anderen Lehrkräften meiner Schule, der den Einsatz digitaler Medien beinhaltet.</li></ul>
Lehrer*innenkooperation (3) <i>mit</i> und (4) <i>ohne</i> digitale Medien <i>nicht über</i> Aspekte der Digitalisierung	
Austausch	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ich stelle Unterrichtsmaterialien zur Verfügung, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht <i>nicht</i> vorsehen.</li><li>– Ich tausche mich über den Leistungsstand von Schülerinnen und Schülern aus.</li></ul>
Synchronisation	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ich dokumentiere gemeinsam mit anderen Lehrkräften, welche fachspezifischen Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler erreichen.</li><li>– Ich arbeite mit anderen Lehrkräften daran, Unterrichtsstunden zu entwickeln, die den Einsatz digitaler Medien <i>nicht</i> beinhalten.</li></ul>
Kokonstruktion	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ich entwickle gemeinsam mit anderen Lehrkräften Unterrichtsreihen, die den Einsatz digitaler Medien im Unterricht <i>nicht</i> vorsehen.</li><li>– Andere Lehrkräfte hospitieren in meinem Unterricht, der den Einsatz digitaler Medien <i>nicht</i> beinhaltet.</li></ul>

Quelle: Eigenentwicklung in Anlehnung an Gräsel et al. (2006), Welling et al. (2016)

Antwortformat: mindestens täglich; mindestens einmal in der Woche, aber nicht jeden Tag; mindestens einmal im Monat, aber nicht jede Woche; seltener als einmal im Monat; nie

## 5. Diskussion und Ausblick

Im Rahmen des Beitrags wurde herausgestellt, welche Formen der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung an Schulen in Deutschland vorzufinden sind. Es zeigt sich ein äußerst komplexes Bild, das im Wesentlichen die Lehrer\*innenkooperation *mit* und *ohne* digitale Medien über Aspekte der Digitalisierung sowie die Lehrer\*innenkooperation *mit* und *ohne* digitale Medien *nicht über* Aspekte der Digitalisierung involviert. Aufgrund der bis dato nicht vorhandenen Möglichkeiten der systematischen empirischen Erfassung von Lehrer\*innenkooperationen im Zeitalter der Digitalisierung wurde auf Basis der vorgestellten Dimensionen sowie der Formen der Lehrer\*innenkooperation nach Gräsel et al. (2006) ein Instrument zur Erfassung von Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung entwickelt, pilotiert und mit Hilfe einer bundesweit repräsentativen Erhebung validiert. Die so gewonnenen Daten ermöglichen eine Analyse von Ge- und Misslingsbedingungen von Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung mittels deskriptiver und multivariater Analysemethoden. Zugleich soll die weitere Datenanalyse Hinweise darauf liefern, was Kooperation zwischen Lehrkräften im Zeitalter der Digitalisierung bedeutet und wie sich die Kooperation in der Praxis gestaltet. Damit einhergehend soll der Frage nachgegangen werden, wie das Ausmaß verschiedener Aspekte der Lehrerverkooperation unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Qualität erfasst werden kann und dabei zugleich aufgezeigt werden kann, mit wem bzw. mit wie vielen Lehrkräften die Kooperation stattfindet.

Das vorgestellte Instrument zur Erfassung der Lehrer\*innenkooperation im Zeitalter der Digitalisierung soll im weiteren Projektverlauf für die schulische Praxis aufbereitet werden. Auf diese Weise werden (angehenden) Lehrkräften ebenso wie der Wissenschaft Möglichkeiten zur Reflexion und Erfassung des medienbezogenen Kooperationsverhaltens unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kooperationsdimensionen bereitgestellt. Ferner könnte das Instrument zukünftig auf die Kooperation zwischen weiteren Akteur\*innen, zum Beispiel im Kontext des schulischen Supports (Heldt & Lorenz, angenommen) oder in regionalen Bildungsnetzwerken bzw. Bildungslandschaften, transformiert werden.

### Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde im Rahmenprogramm Empirische Bildungsforschung in der Richtlinie zur Förderung von Forschung zu „Digitalisierung im Bildungsbereich – Grundsatzfragen und Gelingensbedingungen“ mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1816 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.

### Literatur

- Bauer, K.-O. & Kopka, A. (1996). Wenn Individualisten kooperieren. Blicke in die Zukunft der Lehrarbeit. In H.-G. Rolf, K.-O. Bauer & K. Klemm (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung*. Band 9 (S. 143–186). Weinheim: Juventa.

- Breiter, A., Welling, S. & Stolpmann, B. E. (2010). *Medienkompetenz in der Schule. Integration von Medien in weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. Abgerufen am 02.12.2019 von: [www.medienanstalt-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-64.pdf](http://www.medienanstalt-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-64.pdf)
- Dreyer, M., Konrad, W. & Scheer, D. (2015). Partizipative Modellierung: Erkenntnisse und Erfahrungen aus einer Methoden-genese. In M. Niederberger & S. Wassermann (Hrsg.), *Methoden der Experten- und Stakeholdereinbindung in der sozialwissenschaftlichen Forschung* (S. 261–287). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-01687-6\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-658-01687-6_13)
- Drossel, K. (2015). *Motivationale Bedingungen von Lehrerkoooperation. Eine empirische Analyse der Zusammenarbeit im Projekt „Ganz In“*. Münster: Waxmann.
- Drossel, K., Eickelmann, B. & Gerick, J. (2017). Predictors of teachers' use of ICT in school – the relevance of school characteristics, teachers' attitudes and teacher collaboration. *Education and Information Technologies*, 22(2), 551–573. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9476-y>
- Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2011). Supportive and hindering factors to a sustainable implementation of ICT in schools. *Journal for Educational Research Online*, 3(1), 75–103.
- Eickelmann, B. & Drossel, K. (2019). Digitalisierung im deutschen Bildungssystem im Kontext des Schulreformediskurses. In N. Berkemeyer, W. Bos & B. Hermstein (Hrsg.), *Schulreform. Zugänge, Gegenstände, Trends* (S. 445–458). Weinheim: Beltz.
- Eickelmann, B. & Lorenz, R. (2014). Wie schätzen Grundschullehrerinnen und -lehrer den Stellenwert digitaler Medien ein? In B. Eickelmann, R. Lorenz, M. Vennemann, J. Gerick & W. Bos (Hrsg.), *Grundschule in der digitalen Gesellschaft. Befunde aus den Schulleistungsstudien IGLU und TIMSS 2011* (S. 49–57). Münster: Waxmann.
- Gerick, J., Eickelmann, B. & Labusch, A. (2019). Schulische Prozesse als Lehr- und Lernbedingungen in den ICILS-2018-Teilnehmerländern. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 173–203). Münster: Waxmann.
- Gräsel, C., Fußangel, K. & Pröbstel, C. (2006). Lehrkräfte zur Kooperation anregen – eine Aufgabe für Sisyphos? *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), 205–219.
- Heldt, M. & Lorenz, R. (angenommen). Support als Kooperationsaufgabe im Kontext der Digitalisierung in der Schule. In H. G. Holtappels, A. Edele, N. McElvany & F. Lauer mann (Hrsg.), *Jahrbuch der Schulentwicklung. Band 21*. Weinheim: Beltz.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Richter, D. & Pant, H. A. (2016). *Lehrerkoooperation in Deutschland. Eine Studie zu kooperativen Arbeitsbeziehungen bei Lehrkräften der Sekundarstufe I*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Spieß, E. (2004). Kooperation und Konflikt. In H. Schuler (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie/ Organisationspsychologie* (S. 193–250). Göttingen: Hogrefe.
- Welling, S., Lorenz, R. & Eickelmann, B. (2016). Kooperation von Lehrkräften der Sekundarstufe I zum Einsatz digitaler Medien in Lehr- und Lernprozessen in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 236–263). Münster: Waxmann.

## Am Computer oder handschriftlich schreiben?

### Untersuchung des Testmodus-Effekts in Deutschaußsätzen der Sekundarstufe I

#### Zusammenfassung

Schreiben Schüler\*innen am Computer bessere Texte als per Hand? Die Studie prüft, ob bei Deutschaußsätzen Testmodus-Effekte hinsichtlich der Textlänge und der Rechtschreibung vorliegen und ob die Differenzen mit den Selbstkonzepten der Schüler\*innen zusammenhängen. Die Teilnehmer\*innen (n = 226) verfassten per Hand und am Computer jeweils einen Text. Sie schrieben am Computer durchschnittlich mehr Wörter und produzierten am Computer relativ mehr Rechtschreibfehler als handschriftlich.

**Schlagworte:** Testmodus, Schreiben, Deutschunterricht, Sekundarstufe I

#### 1. Einleitung

Die Nutzung von Medien und Technologien ist elementar, um im Alltag zurechtzukommen. Computerkenntnisse gelten längst als Teil der Allgemeinbildung. Dennoch lassen aktuelle Studien darauf schließen, dass der Einsatz von Computern im Unterricht an deutschen Schulen weiterhin nicht selbstverständlich ist (Eickelmann et al., 2014; Reiss et al., 2019). Je nach Forschungsinteresse unterscheiden sich die Befunde zu der Frage, in welchem Testmodus in der Schule zu Schreiben sei: Während kognitionspsychologische, neurowissenschaftliche und lernperspektivische Studien die lernförderlichen Vorteile des handschriftlichen Schreibens fokussieren, betonen Studien mit soziokultureller Perspektive die Relevanz des digitalen Schreibens (Wollscheid et al., 2016). Für die Vermittlung der Schreibkompetenz, die ein zentrales Ziel des Deutschunterrichts ist, bietet der Einsatz digitaler Medien besonderes Potential. Becker-Mrotzek (2006) ist davon überzeugt, dass das Schreiben am Computer für die Ausbildung der Schreibkompetenz besser ist als das handschriftliche Schreiben. Er begründet dies schreibdidaktisch mit der besseren Möglichkeit, handlungs- und prozessorientierte Textproduktion zu realisieren, wohingegen das handschriftliche Schreiben zu einer weitgehend linearen Textproduktion führe (Becker-Mrotzek, 2006).

Für das Fach Deutsch wird der fundamentalen gesellschaftlichen Entwicklung sowie der schreibdidaktischen Relevanz von institutioneller Seite spätestens in den Kultusministerkonferenz-Bildungsstandards Rechnung getragen. Für den Kompetenzbereich *Schreiben* wird hier beschrieben, dass Schüler\*innen sowohl über handschriftliche als auch über computerbasierte Schreibfertigkeiten verfügen sollen (KMK, 2004). Es ist bisher wenig untersucht worden, inwiefern die curricularen Vorgaben im Deutschunterricht tatsächlich umgesetzt werden (Möbius, 2016).

---

1 Germanistisches Seminar, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland

2 Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland



Während es für den Deutschunterricht bisher keine empirische Forschung zu dem Thema bei schulischen Leistungsüberprüfungen gibt, kommen die meisten Befunde zu Testmodus-Effekten aus dem Bereich der Testkonstruktion. Diese zeigen, dass es Unterschiede zwischen am Computer und handschriftlich beantworteten Aufgaben gibt. Metaanalysen aus diesem Forschungsfeld zeigen, dass Richtung und Stärke des Testmodus-Effekts von unterschiedlichen Faktoren (z.B. Gegenstandsbereich, Testzusammenstellung, Antwortformat) abhängen können (Wang et al., 2008). Die Erkenntnisse aus früheren Testmodus-Effekt-Studien lassen sich daher nicht unmittelbar auf andere Aufgaben oder Domänen übertragen (Kolen & Brennan, 2013). Vor dem Hintergrund dieser Domänenspezifität sowie der fehlenden Forschung zu Testmodus-Effekten bei Schüler\*innentexten, die im Deutschunterricht geschrieben werden, ergibt sich das Forschungsdesiderat, das die Grundlage dieses Beitrags bildet: Die vorliegende Studie stellt die Frage, ob es auch bei Deutschaufsätzen in der Sekundarstufe I Testmodus-Effekte hinsichtlich der Textlänge und der Rechtschreibung gibt.

Besonders relevant ist die Untersuchung der Textlänge, da sie als ein grober Indikator für Textqualität ausgelegt werden kann (Grabowski et al., 2014). Auch wenn sich die Textqualität kaum aus der Quantität allein ableiten lässt, zeigen bisherige Studien, dass Instrumente sowie analytische und holistische Ratings von Textqualität hohe Korrelationen zwischen beiden Maßen feststellen. Bei Schüler\*innen, die noch dabei sind, ihre Schreibfähigkeiten zu verbessern, sind längere Texte sehr häufig auch die besseren Texte (Grabowski et al., 2014).

Rechtschreibung ist sowohl für das Schreiben als auch für das Lesen wichtig. Falsch geschriebene Wörter können die Lesbarkeit eines Textes erschweren und die Leser\*innen dazu veranlassen, die Textqualität abzuwerten (Graham & Santangelo, 2014). Nicht nur die Rezipient\*innen der Texte werden durch Rechtschreibfehler beeinflusst, auch die Schreibenden selbst sind benachteiligt, wenn sie viele Fehler machen. Das bewusste Nachdenken über die Rechtschreibung eines Wortes während des Schreibens kann beispielsweise das Arbeitsgedächtnis von Schüler\*innen belasten. Das kann verschiedene negative Auswirkungen auf den Schreibprozess und die Schreibprodukte haben (Ideen vergessen: Graham et al., 2002; Planung und Überarbeitung während des Schreibens minimieren: Berninger, 1999).

Weiterhin gibt es Untersuchungen zu unterschiedlichen Aspekten der Schreibmotivation, die zeigen, dass diese einen Einfluss auf die Textqualität von Schüler\*innentexten haben kann (Überzeugungen: Troia et al., 2013; Selbstwirksamkeit: Klassen, 2002). Das Selbstkonzept ist ein stabiles motivationales Konstrukt. Empirische Studien belegen den positiven Zusammenhang zwischen schulischem Selbstkonzept und der schulischen Leistung (Möller & Trautwein, 2009). Frahm (2013) zeigte einen positiven Zusammenhang zwischen dem bereichsspezifischen Selbstkonzept hinsichtlich der Rechtschreibung und den Rechtschreibleistungen. Außerdem könnten motivationale Aspekte einen Einfluss auf die Textlänge im jeweiligen Testmodus haben, da Schüler\*innen das Medium eher mit privatem Schreiben als schulischem Schreiben verbinden (Eickelmann et al., 2014). In der vorliegenden Studie sollen daher das Selbstkonzept hinsichtlich der eigenen Rechtschreibfähigkeiten als möglicher Einflussfaktor auf die Rechtschreibleistungen und das Selbstkonzept bezüglich des kreativen Schreibens als möglicher Einflussfaktor auf die Textlänge erfasst werden.

Die Fragestellungen des vorliegenden Beitrags lauten:

1. Gibt es einen Testmodus-Effekt hinsichtlich der Textlänge und wird dieser durch das Selbstkonzept im Bereich kreatives Schreiben moderiert?
2. Gibt es einen Testmodus-Effekt hinsichtlich der Rechtschreibfehler und wird dieser durch das Selbstkonzept im Bereich Rechtschreibfähigkeiten moderiert?

## 2. Methode

Die Teilnehmer\*innen besuchten die zehnte Klasse drei verschiedener G9-Gymnasien in Schleswig-Holstein. Insgesamt wurden elf Schulklassen getestet und eine Gesamtstichprobe von  $n = 226$  Schüler\*innen ( $n = 123$  weiblich) erzielt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren die Schüler\*innen im Durchschnitt 16 Jahre alt (86.3%). Die Teilnehmer\*innen durchliefen in einem Within-Subject-Design beide experimentellen Bedingungen. Sie verfassten sowohl per Hand als auch am Computer je einen Text zu einer kreativen Schreibaufgabe. Des Weiteren wurde das Selbstkonzept in Bezug auf die eigenen Rechtschreibfähigkeiten und auf das kreative Schreiben erfasst.

Die Testsitzung dauerte im Durchschnitt etwa drei Zeitstunden und fand in den Klassenräumen der Schulen statt. Alle Schüler\*innen beantworteten zunächst handschriftlich einen Fragebogen, in dem die spezifischen Selbstkonzepte und demografische Daten abgefragt wurden. Im Anschluss erhielten die Teilnehmer\*innen die Aufgabe zum kreativen Schreiben entweder computer- oder papierbasiert. Nach einer Pause bearbeiteten die Schüler\*innen die Aufgabe im jeweils anderen Modus. Als Schreibaufgabe wurde ihnen jeweils ein ihnen unbekannter Romantitel („Gott ist kein Zigarettensautomat“ und „Schnall dich an, sonst stirbt ein Einhorn!“) vorgelegt und sie sollten eine Annahme aufstellen, worum es in dem Roman gehen könnte.

Die Zählung der geschriebenen Wörter erfolgte mit Hilfe von Microsoft Word. Zur Beurteilung der Rechtschreibfehler wurden zunächst alle Rechtschreibfehler gezählt, die von Microsoft Word als Fehler markiert wurden. Daraufhin wurden die Werte anhand folgender Kriterien korrigiert: Eigennamen, englische Begriffe, nicht ausgeschriebene Wörter am Ende des Textes, fehlende Leerzeichen hinter einem Komma. Anschließend wurde die Anzahl der Rechtschreibfehler an der Wortanzahl relativiert. Da uns zunächst interessierte, ob sich die Rechtschreibleistungen in den beiden Modi generell unterscheiden, haben wir von einer testunabhängigen Fehleranalyse abgesehen, die für förderdiagnostische Zwecke nach Fehlerkategorien oder -ebenen differenziert (ein Vergleich aktueller Instrumente zur Fehleranalyse findet sich bei Siekmann & Thomé, 2012).

Die beiden Selbstkonzeptskalen in Bezug auf die Rechtschreibfähigkeiten und auf das kreative Schreiben sind Adaptionen der Selbstkonzeptskalen von Schwanzer (2002). Sie wurden jeweils auf vierstufigen Likert-Skalen in einem papierbasierten Fragebogen erfasst.

Die Daten wurden anhand von zwei Kovarianzanalysen (ANCOVA) mit Messwiederholung ausgewertet, wobei der Testmodus durch zwei Stufen repräsentiert und das Selbstkonzept als kontinuierliche Kovariate berücksichtigt wurde. Es werden sowohl Haupt- als auch Interaktionseffekte von Testmodus und dem jeweiligen Selbstkonzept (Rechtschreibfähigkeiten beziehungsweise kreatives Schreiben) auf die entsprechende abhängige Variable (Rechtschreibfehler beziehungsweise Textlänge) berichtet.

### 3. Ergebnisse

Die beiden Selbstkonzept-Skalen zum kreativen Schreiben (Cronbachs  $\alpha = .93$ ) und zur Rechtschreibung (Cronbachs  $\alpha = .95$ ) wiesen eine hohe interne Konsistenz auf.

Hinsichtlich des Testmodus-Effekts ergaben sich die folgenden Befunde: Die Schüler\*innen schrieben am Computer durchschnittlich mehr Wörter ( $F(1, 214) = 8.47$ ,  $p = .004$ ,  $d = 0.38$ ) als per Hand. Weiterhin gab es Unterschiede in Hinblick auf die Rechtschreibung in beiden Bedingungen: Die Schüler\*innen produzierten am Computer mehr Rechtschreibfehler ( $F(1, 214) = 86.30$ ,  $p < .001$ ,  $d = 1.27$ ) als per Hand.

Bezüglich der Selbstkonzepte der Schüler\*innen im Hinblick auf den Testmodus ergaben sich folgende Befunde: Schüler\*innen, die ein höheres Selbstkonzept zum kreativen Schreiben aufwiesen, schrieben unabhängig vom Testmodus signifikant längere Texte ( $F(1, 208) = 17.07$ ,  $p < .001$ ,  $d = .57$ ). Es gab keine statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Testmodus und dem Selbstkonzept zum kreativen Schreiben hinsichtlich der Textlänge ( $F(1, 208) = .88$ ,  $p = .349$ ,  $d = 0.13$ ).

Schüler\*innen, die ein höheres Selbstkonzept hinsichtlich der eigenen Rechtschreibfähigkeiten aufwiesen, produzierten unabhängig vom Testmodus signifikant weniger Rechtschreibfehler ( $F(1, 208) = 32.12$ ,  $p < .001$ ,  $d = 0.79$ ). Es gab zudem eine statistisch signifikante Interaktion zwischen dem Testmodus und dem Selbstkonzept zu den eigenen Rechtschreibfähigkeiten hinsichtlich der Rechtschreibfehler ( $F(1, 280) = 9.18$ ,  $p = .003$ ,  $d = 0.42$ ). Schüler\*innen mit einem geringeren Selbstkonzept hinsichtlich der eigenen Rechtschreibfähigkeiten zeigten einen stärkeren Testmodus-Effekt.

### 4. Diskussion

Der zentrale Befund der vorliegenden Testmodus-Effekt-Studie ist der Umstand, dass Schüler\*innen am Computer längere Texte verfassen, als wenn sie handschriftlich Texte schreiben. Dabei kann die Textlänge als „quick and dirty“-Messung (Grabowski et al., 2014, S. 160) von Textqualität verstanden werden. Methodisch gesehen zeigt so ein quantifiziertes Maß der Textqualität eine sehr gute Objektivität und Reliabilität, während ihre Validität umstritten bleibt. Man kann die Befunde der vorliegenden Studie also als ersten Indikator dafür verstehen, dass die Textqualität der kreativen Schüler\*innentexte am Computer höher ist als die Textqualität der handschriftlich verfassten Texte. Langfristig müssten die Texte hinsichtlich ihrer Textqualität geratet werden, um diese Aussage zu validieren. Weiterhin könnten auch motivationale Aspekte einen Einfluss darauf haben, dass Schüler\*innen am Computer längere Texte verfassen. Unsere Idee war es, über das Selbstkonzept der Schüler\*innen zum kreativen Schreiben besser interpretieren zu können, warum die Schüler\*innen am Computer längere Texte verfassen. Es konnte jedoch kein Interaktionseffekt gezeigt werden. Wenn Schüler\*innen ein höheres Selbstkonzept zum kreativen Schreiben aufweisen, schreiben sie unabhängig vom Testmodus längere Texte.

Neben der Textlänge sind die Ergebnisse bezüglich der Rechtschreibfehler interessant. Schüler\*innen produzierten am Computer mehr Rechtschreibfehler, als wenn sie per Hand schrieben. Dieser Befund könnte darauf hindeuten, dass Schüler\*innen

am Computer Fehler machen, die nicht durch Unkenntnis der richtigen Schreibweise entstanden sind, sondern durch mangelnde Konzentration bei der Texteingabe. Die Computerlinguistik beschreibt, dass Tippfehler öfter am Ende oder in der Mitte eines Wortes auftreten als am Anfang. Es ist jedoch nicht immer genau feststellbar, ob ein Rechtschreib- oder Tippfehler vorliegt (Batori et al., 1988). Die Rechtschreibfehler wurden nicht hinsichtlich ihrer Fehlerart ausgewertet. In Zukunft sollte man eine differenziertere Fehleranalyse verwenden, um Aussagen darüber treffen zu können, warum die Schüler\*innen am Computer mehr Fehler machten. Das Selbstkonzept hinsichtlich der eigenen Rechtschreibfähigkeiten zeigte eine Interaktion mit dem Testmodus: Wenn Schüler\*innen ein höheres Selbstkonzept hinsichtlich der eigenen Rechtschreibfähigkeiten aufwiesen, litt ihre Leistung weniger stark unter dem Testmodus Computer als bei Schüler\*innen mit einem niedrigen Selbstkonzept.

Die vorliegende Studie zeigt, dass es auch bei Deutschaufsätzen in der Sekundarstufe I Testmodus-Effekte hinsichtlich der Textlänge und der Rechtschreibung gibt. Die Ergebnisse geben erste Hinweise dazu, dass sich die Textqualität der Schüler\*innentexte am Computer verbessert, aber auch, dass hier mehr Rechtschreibfehler gemacht werden. Motivationale Aspekte scheinen diese Testmodus-Effekte nur teilweise zu moderieren. Ob man bei den längeren Texten auch von den besseren Texten ausgehen kann und inwiefern die Rechtschreibfehler auch Tippfehler sein könnten, sind Validitätseinschränkungen der vorliegenden Studie, die in Folgestudien geprüft werden sollten.

Doch allein die Tatsache, dass Testmodus-Effekte auch bei Deutschaufsätzen existieren, zeigt, dass das Schreiben am Computer und das handschriftliche Schreiben auch in der Schule nicht das Gleiche sind, und erzeugt praktische Implikationen für die Verwendung digitaler Medien im Deutschunterricht. Man kann nicht davon ausgehen, dass Schüler\*innen ihre Schreibfähigkeit handschriftlich im Deutschunterricht ausbilden und diese dann nach der Schule oder im Privaten selbstständig auf das Schreiben am Computer übertragen können. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse sowie der gesellschaftlichen und curricularen Anforderungen ist es wichtig, dass im Deutschunterricht das Schreiben am Computer in Zukunft mehr gefördert wird. Nur so können die Schüler\*innen lernen, diesen spezifischen Anforderungen, die sie spätestens nach der Schule erwarten, gerecht zu werden.

## Literatur

- Batori, I. S., Hahn, U., Pinkal, M. & Wahlster, W. (1988). *Computerlinguistik und ihre theoretischen Grundlagen: Symposium, Saarbrücken, 9.–11. März 1988*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-74282-8>
- Becker-Mrotzek, M. (2006). Schreiben mit neuen Medien. In D. Heints, J. E. Müller & L. Reiberg (Hrsg.), *Mehrsprachigkeit macht Schule. Kölner Beiträge zur Sprachdidaktik Leseförderung in der Berufsbildung. Reihe A* (S. 65–72). Duisburg: Gilles & Francke.
- Berninger, V. (1999). Coordinating transcription and text generation in working memory during composing: Automatic and constructive processes. *Learning Disability Quarterly*, 22(2), 99–112. <https://doi.org/10.2307/1511269>
- Eickelmann, B., Schaumburg, H., Drossel, K. & Gerick, J. (2014). Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von*

- Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 197–229). Münster: Waxmann.
- Frahm, S. (2013). *Computerbasierte Testung der Rechtschreibleistung in Klasse fünf. Eine empirische Studie zu Mode-Effekten im Kontext des Nationalen Bildungspanels*. Berlin: Logos-Verlag.
- Grabowski, J., Becker-Mrotzek, M., Knopp, M., Jost, J. & Weinzierl, C. (2014). Comparing and combining different approaches to the assessment of text quality. In D. Knorr, C. Heine & J. Engberg (Hrsg.), *Methods in writing process research* (S. 147–165). Frankfurt am Main: Lang.
- Graham, S., Harris, K. R. & Fink-Chorzempa, B. F. (2002). Contribution of spelling instruction to the spelling, writing, and reading of poor spellers. *Journal of Educational Psychology*, 94, 669–686. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.669>
- Graham, S. & Santangelo, T. (2014). Does spelling instruction make students better spellers, readers, and writers? A meta-analytic review. *Reading and Writing*, 27(9), 1703–1743. <https://doi.org/10.1007/s11145-014-9517-0>
- Klassen, R. (2002). Writing in Early Adolescence: A Review of the Role of Self-Efficacy Beliefs. *Educational Psychology Review*, 14(2), 173–203. <https://doi.org/10.1023/A:1014626805572>
- Kolen, M. J. & Brennan, R. L. (2013). *Test equating: Methods and practices*. New York: Springer Science & Business Media.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2004). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Deutsch für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 4.12.2003*. Darmstadt.
- Möbius, T. (2016). Empirische Forschung zum Einsatz digitaler Medien im Deutschunterricht. Ein Überblick. In V. Frederking, A. Krommer & T. Möbius (Hrsg.), *Digitale Medien im Deutschunterricht* (S. 337–358). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Möller, J. & Trautwein, U. (2009). Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 179–203). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-88573-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-540-88573-3_8)
- Reiss, K., Weis, M., Klieme E. & Köller, O. (2019). *PISA 2018: Grundbildung im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830991007>
- Schwanzer, A. (2002). *Entwicklung und Validierung eines deutschsprachigen Instruments zur Erfassung des Selbstkonzepts junger Erwachsener*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Siekman, K. & Thomé, G. (2012). *Der orthographische Fehler. Grundzüge der orthographischen Fehlerforschung und aktuelle Entwicklungen*. Oldenburg: isb-Verlag.
- Troia, G. A., Harbaugh, A., Shankland, R. K. & Lawrence, A. M. (2013). Relationships between writing motivation, writing activity, and writing performance: Effects of grade, sex, and ability. *Reading and Writing*, 26(1), 17–44. <https://doi.org/10.1007/s11145-012-9379-2>
- Wang, S., Jiao, H., Young, M. J., Brooks, T. & Olson, J. (2008). Comparability of computer-based and paper-and-pencil testing in K–12 reading assessments: A meta-analysis of testing mode effects. *Educational and Psychological Measurement*, 68, 5–24. <https://doi.org/10.1177/0013164407305592>
- Wollscheid, S., Sjaastad, J. & Tømte, C. (2016). The impact of digital devices vs. Pen(cil) and paper on primary school students' writing skills – A research review. *Computers & Education*, 95, 19–35. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.12.001>

## **„Das kennt man, das macht man [...] und das Neue ist dann letztendlich hinten runtergefallen“**

### **Technik-Akzeptanz des Virtuellen Schulboards (VSB) aus Sicht von Schulleiter\*innen**

#### **Zusammenfassung**

Förderplanung stellt hohe Anforderungen an schulische Akteur\*innen. Das virtuelle Schulboard (VSB), ein browserbasiertes Tool, erleichtert diese Arbeit, indem es die Dokumentation unterstützt. Dennoch zeigen Ergebnisse einer Pilotstudie, dass das Nutzungsverhalten der User gering ist. Die vorliegende Studie untersucht Nutzungsbarrieren aus Sicht der Schulleiter\*innen. Zentrale Barrieren sind die technischen Voraussetzungen an Schulen, die Nutzungsfreiwilligkeit und User Experience.

**Schlagnworte:** Virtuelles Schulboard, digitale Förderplanung, Nutzungsbarrieren

#### **1. Einleitung**

Mehrstufige Fördersysteme (Fairbanks et al., 2007) und eine enge Verzahnung von Diagnostik und Förderung (Lindsay, 2007) sind etablierte Ansätze der Förderplanarbeit. Entsprechende Systeme organisieren die Förderung entlang wirksamer Kriterien (Hennemann et al., 2017, S. 91). Für den Einsatz von mehrstufigen Fördersystemen, die auf datenbasierte Förderentscheidungen zurückgreifen, zeigt sich in internationalen Forschungsbefunden eine breite Evidenz. Positive Effekte sind u. a. die Steigerung akademischer Leistungen (Gage et al., 2013), die Reduktion problematischer Verhaltensweisen (Solomon et al., 2012), die Zunahme von angemessenem Verhalten sowie eine Verbesserung des Schulklimas (u. a. Bradshaw et al., 2010).

Mit dem virtuellen Schulboard (VSB; Hövel & Hennemann, 2019) liegt eine browserbasierte Plattform für Lehrpersonen (LP) und weiteres Personal vor, die die Umsetzung eines solchen mehrstufigen Förderkonzepts digital aufbereitet, sie unterstützt und begleitet. Mithilfe des VSBs wird die individuelle Förderung von Schüler\*innen EDV-gestützt geplant, strukturiert und dokumentiert. Eine Datenbank mit bedarfsorientiertem, wissenschaftlich fundiertem diagnostischen Inventar und evidenzbasierten Fördermaßnahmen gibt prozessbezogene Handlungssicherheit für die Diagnose und Förderung. Zusätzlich sind Möglichkeiten der Lern- und Verhaltensverlaufsdiagnostik integriert. Die Daten eines Kindes werden in Form eines Portfolios zur erweiterten individuellen Förderung digital zusammengestellt, fortlaufend dokumentiert sowie angebahnte Fördermaßnahmen prozessbegleitend evaluiert. Das System hält hierbei die pädagogischen und aktuellen rechtlichen Implikationen im Blick und regelt Verantwortlichkeiten und Abläufe. Durch die gemeinsame Nutzung einer regelgeleiteten Plattform soll die Kooperation der verschiedenen Einrichtungen wie Ämter (Schul-, Ju-

---

1 Hochschule für Heilpädagogik, Zürich, Schweiz

2 Department Heilpädagogik und Rehabilitation, Universität zu Köln, Deutschland

gend-, Sozialamt usw.), Förderzentren, Schulen, Eltern und weiterer beteiligter Personen verbessert werden, sodass Verantwortungen geschärft und Zuständigkeitsbegrenzungen überwunden werden können (Imhäuser, 2012).

Die aktuelle Herausforderung bei der Implementation der Plattform in einem laufenden Pilotprojekt ist ein geringes Nutzungsverhalten durch die LP (Hövel & Hennemann, 2019). Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, die technische Akzeptanz der Software aus Sicht der Schulleiter\*innen zu evaluieren. Konkret soll die Akzeptanz dieser neuen Technik auf Basis des Technik-Akzeptanz-Modells (TAM; Venkatesh & Davis, 2000) erfasst werden, um Einflussfaktoren zu identifizieren, welche das Nutzungsverhalten positiv und negativ beeinflussen.

## **2. Technische Akzeptanz von Informations- und Kommunikations-Technologie (IKT)**

Zur Operationalisierung der eingeführten Untersuchungsfrage bietet sich das erweiterte TAM (Venkatesh & Davis, 2000) an. Entlang dieses Modells moderieren sowohl die wahrgenommene Nützlichkeit als auch die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit die Nutzungsabsicht und das Nutzungsverhalten. Venkatesh und Davis (2000) haben in einer konfirmatorischen Modellanalyse nachgewiesen, dass die Wahrnehmungen der User wiederum u.a. von der beruflichen Relevanz, der Expertise und der subjektiven Norm der User bedeutsam beeinflusst werden. Das TAM wurde von Anni, Sunawan und Haryono (2018) für die Absicht von Schulberater\*innen, IKT einzusetzen und zu benutzen, bestätigt. Unter Verwendung dieses Modells untersuchten Teeroovengadam, Heeraman und Bhavish (2017) zudem, wie sich die Einführung von IKT in der Schule positiv beeinflussen lässt. Sie identifizierten die Unterstützung von kooperierenden LP und technischen Mitarbeiter\*innen als bedeutsamen Faktor. Wesentliche Inhalte der Unterstützung waren die Organisationsunterstützung, der Unterrichtssupport und adäquate Fortbildungsprogramme. Teeroovengadam et al. (2017) betonen ferner die zentrale Rolle der Schulleitung, die sich für den Wert der Integration von IKT einsetzt, um die Diagnostik und Förderung der Schüler\*innen zu erleichtern und zu verbessern.

## **3. Methode**

Für die vorliegende Studie wurden drei Schulleiter\*innen in einer selektiven Stichprobenwahl nach Bereitschaft ermittelt. Insgesamt wird die Software von 11 Grundschulen in einem Kreis in NRW eingesetzt. Die Befragten fungieren als Expert\*innen für das VSB an ihrer Schule, da sie am bisherigen Erfahrungsprozess mit dem VSB durchgängig teilgenommen haben. Das VSB wurde im Schuljahr 2017/2018 in den Schulen eingeführt, der Erhebungszeitraum der leitfadengestützten Interviews fand im Juli 2019 statt. Im formativen Evaluationsprozess zur technischen Akzeptanz des VSBs ging es um die Innensicht der Befragten, sodass auf die Methode der leitfadengestützten Expert\*inneninterviews zurückgegriffen wurde (Gläser & Laudel, 2009). Auf der Basis des beschriebenen TAM wurden Leitfadenfragen in systematischer Weise mittels der Bildung von Kategorien, Hypothesen, Variablen und Indikatoren nach Gläser und Lau-

del (2009) abgeleitet, um Informationen über die Akzeptanz des VSBs aus Sicht der Schulleiter\*innen zu erfassen. Die Leitfadenfragen beziehen sich auf die theoretischen Kategorien subjektive Norm, Freiwilligkeit, Image, Expertise, Berufliche Relevanz und Output Qualität. Die von einer Projektmitarbeiterin geführten Interviews wurden wörtlich transkribiert.

Im Auswertungsprozess wurden die transkribierten Interviews mit Hilfe der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet. Neben den oben genannten deduktiven Kategorien wurden weitere Unterkategorien induktiv gebildet. Besonders relevant wurden drei Kategorien, die im Folgenden vorgestellt werden.

## 4. Ergebnisse

Ein zentrales Ergebnis der Studie ist, dass das Nutzungsverhalten der Projektschulen gering ist und der Mehrwert des VSBs von den Schulleiter\*innen nur eingeschränkt wahrgenommen wird. In der vertieften Datenanalyse konnten drei zentrale Nutzungsbarrieren identifiziert werden: die technischen Voraussetzungen, die Nutzungsfreiwilligkeit und die User Experience.

### 4.1 Technische Voraussetzungen

Notwendige technische Voraussetzungen sind, dass die Schulen mit ausreichend Arbeitsplatz-Rechnern ausgestattet werden und WLAN kontinuierlich zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall, müssen die Nutzer\*innen ihre Dokumente zunächst händisch ausfüllen und dann nachträglich ins VSB einpflegen. Dies führt zu einer doppelten „Buchführung“:

„Wir sind eben aufgrund der fehlenden digitalen Möglichkeiten, die wir hier vor Ort haben, immer noch gezwungen, ein altes [analoges] System zu fahren und dann ist das natürlich so, das kennt man, das macht man, dann macht man es immer so weiter und das Neue ist dann letztendlich hinten runtergefallen.“ (SL. 2)

Das VSB wird an dieser Schule also wenig genutzt, da es aufgrund der Doppelarbeit keinen wahrgenommenen zeitlichen oder organisatorischen Mehrwert bietet. Es fehlt somit an Anreizen, gewohnte Handlungsabläufe und (Denk-)Muster zu durchbrechen. Die Umstellung hin zum digitalen System sollte demnach nicht parallel, sondern abschließend erfolgen:

„Dann muss es so sein, dass man sagt, man muss sich auch auf eine Ausschließlichkeit einigen. Das heißt, wenn ich damit arbeite, muss auch wirklich das gesamte Verfahren nur digital ablaufen.“ (SL. 2)

Durch diese Ausschließlichkeit wird Mehrarbeit vermieden, sodass Zeitkontingente frei werden, um sich in die neue Technik einzuarbeiten. Andernfalls besteht die Gefahr, dass nur die bestehenden, analogen Strukturen genutzt werden.



## 4.2 Nutzungsfreiwilligkeit

Um Handlungsänderungen bei Menschen herbeizuführen, bedarf es zunächst einmal ihrer Bereitschaft, Veränderungen zuzulassen. Hierzu ist es notwendig, dass sich eine Person freiwillig dazu entscheidet, etwas Neues anzugehen und umzusetzen (Venkatesh & Davis, 2000).

In Bezug auf die Projektschulen finden sich in diesem Bereich gemischte Ergebnisse: Während manche Schulleitungen die Mitarbeit als allseitig freiwillig bezeichnen, fühlen sich andere verpflichtet, den Maßnahmenplan umzusetzen, ohne aber vollständig überzeugt zu sein. Dies wird implizit an diesem Zitat deutlich:

„Es war schon so dieser Weg, ja wir müssen euch das jetzt weitergeben. Das haben wir in einem Maßnahmenplan festgeschrieben, wann das gemacht wird und dann war das halt so. Also sicherlich ein Stück Verpflichtung.“ (SL. 1)

Hier wird deutlich, dass die Schulleitung das VSB als „Maßnahme“, also bürokratisch-festgeschriebene Einheit, empfindet; ein Mehrwert wird nicht kommuniziert. Eine andere Schulleitung äußert sogar, dass man „sich jetzt damit auch noch beschäftigen“ (SL. 3) müsse. Dies deutet auf fehlende Nutzungsfreiwilligkeit des VSBs hin, was sich ungünstig auf die technische Akzeptanz auswirkt.

## 4.3 User Experience

Eine häufig benannte Nutzungsbarriere stellt die User Experience dar. Konkret wurde das Userinterface des VSBs kritisiert, welches als zu unübersichtlich wahrgenommen wird:

„Also für den alltäglichen Gebrauch eigentlich dauert das zu lange, ehe ich das finde, was ich eigentlich brauche.“ (SL. 3)

Gute Programme sollten so aufgebaut sein, dass sie eine intuitive Nutzung zulassen (Preim & Dachzelt, 2010). Obwohl die Schulleiter\*innen und die LP im Umgang mit dem VSB in einer halbtägigen Fortbildung sowie zwei 90-minütigen Coachings geschult wurden, gibt es in Bezug auf einige Funktionen Schwierigkeiten. Die Schulen beschreiben die Nutzung des VSBs auch nach zwei Schuljahren noch als „Einarbeiten“, obwohl das Kollegium als technikaffin eingeschätzt wird:

„Es hakte immer an irgendeiner Stelle und die sind da eigentlich total fit. Und wollen das halt letztendlich auch und da klar, ist es schon, dass auch die Kolleg\*innen sagen: ‚Boah, ist ja vielleicht ganz nett, aber wir empfinden das eher als Belastung‘ sag ich mal.“ (SL. 1)

Die technische Akzeptanz kann also nur erreicht werden, wenn die User sicher in der Anwendung sind. Hierfür braucht es einerseits eine gute Technik-Einführung und andererseits ein intuitives User-Interface. Zur Verbesserung der User Experience sollten deshalb beide Bereiche bearbeitet werden (z.B. durch Reduktion der Programmverschachtelung).

## 5. Diskussion

Durch das VSB kann ein Praxistransfer mehrstufiger Fördersysteme erleichtert werden. Hierzu müssen jedoch die adressierten Nutzungsbarrieren überwunden werden. Schulen sollten sich strukturell auf die kommende Digitalisierung einstellen und dafür grundlegende Bedingungen, nicht nur für technische Anwendungen wie das VSB, schaffen. Dazu gehört u. a. ein gut ausgebautes WLAN-Netz sowie genügend Arbeitsplatzrechner. Schulen müssen darüber hinaus digitale Konzepte entwickeln und diese verbindlich für alle Beteiligten einführen. Dies darf jedoch nicht als aufgezwungen erlebt werden, sondern die Nützlichkeit muss kommuniziert und erfahrbar gemacht werden. Hier kommt den Schulleitungen eine Schlüsselfunktion zu, da sie die Schulkultur und somit auch das Lehrkräftenhandeln beeinflussen (Bonsen, 2016). Sie müssen digitale Innovationen befürworten und deren Implementation – nicht nur strukturell, z. B. durch Teamzeiten, und technisch, sondern auch durch positive Überzeugungen – unterstützen. So kann der Gefahr, dass die Nutzung durch die LP als aufgezwungen und Mehrarbeit erlebt wird, minimiert werden.

Das bedeutet aber auch, dass Schulleitungen und LP gut über die Möglichkeiten digitaler Technik bzw. des VSBs aufgeklärt werden müssen. Die bisherigen Schulungen scheinen nicht ausreichend. Dies könnte auf ein generelles Problem in der Lehrkraftprofessionalisierung in Bezug auf digitale Medien hindeuten, welches erst in jüngster Zeit bearbeitet wird (van Ackeren et al., 2019). Zukünftig soll deshalb eine engmaschigere Begleitung der LP erfolgen, indem weitere Fortbildungen angeboten werden. In einer Folgestudie ist zudem geplant, Studierende des Lehramts Sonderpädagogik als Tutor\*innen für das VSB einzusetzen, um die Anwendung zu unterstützen.

Die User Experience weist jedoch auch auf Schwächen im Userinterface hin. Die identifizierten Problemstellen wurden analysiert und das Userinterface entsprechend überarbeitet. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, wurde die Anzahl der Programmebenen reduziert. Beispielsweise können nun in der Förderplanarbeit für ein Kind alle relevanten Inhalte auf nur einer Seite eingesehen, überarbeitet und gespeichert werden, wofür zuvor mehrere Seiten im Browser durchlaufen werden mussten. Auch das Design hebt nun wichtige Punkte deutlicher hervor und ist intuitiver gestaltet. Das Update wird im Rahmen einer Fortbildung eingeführt.

## 6. Fazit

Abschließend lässt sich konstatieren, dass alle – und insbesondere digitale – Umstellungsprozesse langwierig sind. Schulsysteme müssen sich auf den Weg machen und sich verändern. Dies ist keine leichte Aufgabe in Zeiten von ohnehin hoher Schulbelastung. Das Einarbeiten in neue digitale Technik ist zunächst einmal zeitintensiv. Auf lange Sicht gesehen lohnt es sich aber, auf digitale Medien umzusatteln, da sie das Potenzial haben, Arbeitsabläufe zu erleichtern und zu flexibilisieren. Diese Notwendigkeit zeigt die derzeitige Corona-Krise eindrucksvoll. Die Zeiten sind vorbei, in denen alles in einem kleinen Kreis vor Ort geregelt werden konnte. Unsere moderne Gesellschaft ist funktionell ausdifferenziert, individualisiert und mobil. Dies muss sich durch Digitalisierung auch in schulischen Arbeitsabläufen widerspiegeln. Eine zukünftige Heraus-

forderung wird deshalb sein, digitale Technik wie das VSB in Schulen zu implementieren, ohne dass sie „hinten runterfällt“. Um dies zu realisieren, ist eine Unterstützung der LP und Schulen notwendig – universitär, schulsystemisch und strukturell. Unsere Erfahrung zeigt darüber hinaus, dass Innovationen nur im Team zu bewältigen sind – Universitäten, Schulämter, Schulleitungen, LP und andere Beteiligte müssen zusammenarbeiten, im stetigen Austausch sein und sich gegenseitig unterstützen, um Digitalisierung als gemeinschaftliche Aufgabe voranzutreiben. Dann aber kann Digitalisierung, wie unser Beispiel zeigt, eine Chance für Schulen sein.

## Literatur

- Anni, C. T., Sunawan & Haryono (2018). School Counselors' Intention to use technology: The Technology Acceptance Model. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17, 120–124.
- Bonsen, M. (2016). Schulleitung und Führung in der Schule. In H. Altrichter, & K. Maag Merki, *Handbuch Neue Steuerung im Schulsystem* (S. 301–323). Wiesbaden: Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18942-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18942-0_11)
- Bradshaw, C. P., Mitchell, M. M. & Leaf, P. J. (2010). Examining the effects of schoolwide positive behavioral interventions and supports on student outcomes: Results from a randomized controlled effectiveness trial in elementary schools. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 12, 133–148. <https://doi.org/10.1177/1098300709334798>
- Fairbanks, S., Sugai, G., Gardino, D. & Lathrop, M. (2007). Response to intervention: Examining classroom behavior support in second grade. *Council for Exceptional Children*, 73, 288–310. <https://doi.org/10.1177/001440290707300302>
- Gage, N., Sugai, G. M., Lewis, T. J. & Brzozowy, S. (2013). Academic achievement and schoolwide behavior supports. *Journal of Disability Policy Studies*, 25, S. 199–209. <https://doi.org/10.1177/1044207313505647>
- Gläser, J. & Laudel, G. (2009). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrument rekonstruierender Untersuchungen* (3. Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag.
- Hennemann, T., Hövel, D., Casale, G., Hagen, T. & Fitting-Dahlmann, K. (2017). *Fördern lernen: Schulische Prävention im Bereich Verhalten* (2. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Hövel, D. & Hennemann, T. (2019). Kooperative Dokumentation der erweiterten individuellen Förderung. Das virtuelle Schulboard. In A. Schuhmacher & E. Adelt, *Von der Förderplanung zur Lern- und Entwicklungsplanung* (S. 203–218). Münster: Waxmann.
- Imhäuser, K.-H. (2012). Das Virtuelle Schulboard als Umsetzungsrahmen. In K. Reich (Hrsg.), *Inklusion und Bildungsgerechtigkeit. Standards und Regeln zur Umsetzung einer inklusiven Schule* (S. 125–144). Weinheim und Basel: Beltz.
- Lindsay, G. (2007). Educational psychology and the effectiveness of inclusive education/mainstreaming. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 1–24. <https://doi.org/10.1348/000709906X156881>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Weinheim: Beltz Verlag.
- Preim, B. & Dachselt, R. (2010). *Interaktive Systeme: Band 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung*. Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-05402-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-05402-0_1)
- Solomon, B. G., Klein, S. A., Hintze, J. M., Cressey, J. M. & Peller, S. L. (2012). A meta-analysis of school-wide positive behavior support: An exploratory study using single-case synthesis. *Psychology in the Schools*, 49, 105–121. <https://doi.org/10.1002/pits.20625>
- Teeroovengadam, V., Heeraman, N. & Bhavish, J. (2017). Examining the antecedents of ICT adoption in education using an Extended Technology Acceptance Model (TAM). *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 13, 4–23.

- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., ... Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111, 103–119. <https://doi.org/10.31244/dd.s.2019.01.10>
- Venkatesh, V. & Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46, 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>

## **Lerngelegenheiten zum Erwerb von digitalisierungsbezogenen Medienkompetenzen**

### **Analysen des Studienangebots und des Nutzungsverhaltens von Lehramtsstudierenden am Beispiel der Universität zu Köln**

#### **Zusammenfassung**

Um Einblicke in den Status quo der Implementation von Lerngelegenheiten zum Erwerb digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen zu erhalten, werden Daten der Universität zu Köln ausgewertet. Es werden die Ankündigungen der Vorlesungsverzeichnisse und die durch die Lehramtsstudierenden wahrgenommenen Lerngelegenheiten zum Erwerb digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen analysiert.

**Schlagworte:** Lerngelegenheiten, Hochschule, Lehramtsstudiengänge, digitalisierungsbezogene Medienkompetenzen

#### **1. Ausgangslage**

Hochschulen stehen vor der Herausforderung, digitale Inhalte und Strukturen in den Studiengängen zu implementieren. Dabei ist die organisatorisch-strukturelle Perspektive – auch in Bezug auf die Lehrer\*innenbildung – gut dokumentiert (Dräger et al., 2018; Getto & Schulenburg, 2018; Pensel & Hofhues, 2017; Hofhues et al., 2018). Inwiefern konkrete strukturelle Einheiten wie Lehrstühle, Institute und Studiengänge in solche Prozesse eingebunden sind, wurde allerdings bisher selten untersucht (Pensel & Hofhues, 2017).

In dieser Studie wird der Status Quo des Lehrangebots im Lehramtsstudium am Beispiel der Universität zu Köln (UzK) beschrieben und das Nutzungsverhalten der Studierenden analysiert. Ausgewertet wurden Vorlesungsverzeichnisse aus dem Studienjahr 2018/19 und Umfragedaten von Studierenden im Lehramtsstudium. Diese Daten wurden im Kontext des jährlich stattfindenden Bildungsmonitorings des Handlungsfelds Qualitätssicherung der UzK erhoben (Projekt „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“, vgl. König et al., 2018).

#### **2. Forschungsstand und Forschungsfragen**

In NRW bestehen für alle Lehramtstypen Vorgaben zur Implementierung digitaler Inhalte. Die digitalen Lerninhalte an der UzK werden je nach Fach obligatorisch oder auch optional angeboten (vgl. Dräger et al., 2018). Da bisher weder die Inhalte der Lehrveranstaltungen dahingehend analysiert wurden, ob sie Lerngelegenheiten zum Er-

---

1 Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften, Universität zu Köln, Deutschland

2 Department Psychologie, Universität zu Köln, Deutschland

werb digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen (DMK) darstellen noch die Nutzung dieser Lerngelegenheiten analysiert wurde, lauten die Forschungsfragen:

- 1) In welchem Ausmaß werden Lerngelegenheiten zum Erwerb von DMK allgemein in Verzeichnissen der Lehramtsausbildung in den verschiedenen Lehrämtern angekündigt?
- 2) Welche konkreten, die Kompetenzbereiche des Medienkompetenzrahmens NRW adressierenden Angebote werden von den angehenden Lehrkräften tatsächlich wahrgenommen und damit genutzt?

Beide Fragen zielen (auf unterschiedlichem Weg) darauf, Einblick in den Status quo bestehender Lerngelegenheiten zum Erwerb von DMK zu erhalten. Die mit diesen Forschungsfragen assoziierten Analysen sind jeweils durch methodische Limitationen charakterisiert, sodass eine gemeinsame Betrachtung notwendig erscheint: Die Analyse des Angebots unterstellt eine Kohärenz zwischen Angebot und Umsetzung, die nicht zwangsläufig gegeben sein muss. Die Analyse der wahrgenommenen Lerngelegenheiten impliziert u. a. vollständige Informiertheit der Studierenden über das Angebot sowie ihr Interesse an der Thematik. Insofern sind beide Quellen relevant, um den Status Quo möglicher Implementationen von Ausbildungsinhalten zu DMK annähernd beschreiben zu können.

Es wird angenommen (erste Forschungsfrage), dass digitalisierungsbezogene Ausbildungsinhalte nicht durchgängig implementiert wurden, sondern dass sich eher „Insellösungen“ in Bezug auf bestimmte Inhalte, Lehrämter oder Fächer zeigen (Kehrer, 2018; Getto & Schulenburg, 2018; Hofhues et al., 2018). Mit Blick auf die zweite Forschungsfrage wird angenommen, dass durch die Studierendenperspektive Unterschiede im Angebot mit Bezug zu den Kompetenzbereichen sowie Unterschiede zwischen Bachelor- und Masterstudierenden sichtbar werden.

### 3. Stichprobe und Auswertungsmethode

Insgesamt wurden 1888 Veranstaltungen aus dem Studienjahr 2018/2019 für Bachelor- und Masterstudierende im Lehramt analysiert. Für rund 75% der Veranstaltungen lagen Kurzbeschreibungen in den Vorlesungsverzeichnissen der UzK vor, die mittels MAXQDA analysiert wurden. Weiter wurden Befragungsdaten von 906 Lehramtsstudierenden aus dem Jahr 2019 mit deskriptiven statistischen Verfahren mittels SPSS ausgewertet. Davon studierten 671 Personen im zweiten Semester Bachelor (BA) und 235 im zweiten Semester Master (MA):

- Grundschule: 108 (BA), 36 (MA)
- Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule: 114 (BA), 30 (MA)
- Gymnasium und Gesamtschulen: 199 (BA), 90 (MA)
- Sonderpädagogische Förderung: 231 (BA), 58 (MA)
- Berufskolleg: 19 (BA), 21 (MA)

Um die Lerngelegenheiten zum Erwerb von DMK zu definieren, wurden zwei Zugänge gewählt. Beiden ist gemein, dass unter Lerngelegenheiten institutionalisierte Angebote im Rahmen von inhaltlichen Lehr-Lern-Settings innerhalb der Lehramtsausbildung verstanden werden, von denen angenommen wird, dass sie zum Erwerb professionel-

ler Kompetenzen einen Beitrag leisten (Doll et al., 2018). Für die erste Forschungsfrage, die auf die Quantifizierung des Angebots anhand der Vorlesungsverzeichnisse zielt, wurde ein Schlagwortkatalog (152 Begriffe) entwickelt, der auf dem Medienkompetenzrahmen NRW (Medienberatung NRW, 2019) und der Analyse verschiedener Websites relevanter Bildungsakteur\*innen im Rahmen der digitalen Lehrer\*innenbildung in NRW basiert. So konnten u. a. Namen aktueller Apps berücksichtigt werden.

Die Erfassung der durch die Studierenden wahrgenommenen Lerngelegenheiten zum Erwerb von DMK bezieht sich dagegen ausschließlich auf Inhalte des Medienkompetenzrahmens NRW (Medienberatung NRW, 2019). Hierzu wurde ein neues Instrument entwickelt, welches analog zum Medienkompetenzrahmen verschiedene Ausbildungsinhalte unterscheidet. Eine Quantifizierung der Nutzung von Lerngelegenheiten sowie eine inhaltliche Einordnung wurden so möglich. Konkret wurde gefragt, ob die folgenden Themen bisher im Studium behandelt wurden (für jeden Anwendungsbezug ein Beispielitem aufgeführt) und ob dies vertiefend oder nicht vertiefend geschah:

- **Bedienen und Anwenden** – Organisation, Strukturierung und Sicherung digitaler Informationen und Daten (z.B. Unterrichtsmaterialien, Unterrichtsergebnisse und Projektdaten)
- **Informieren und Recherchieren** – Durchführung zielgerichteter Informationsrecherchen im Internet und in digitalen Datenbanken (z.B. Dokumente, Informationen, Literatur)
- **Kommunizieren und Kooperieren** – Regeln für eine angemessene digitale Kommunikation und Kooperation sowie Strategien zum Umgang mit medienbezogenen Verhaltensproblemen (z.B. Mobbing im Internet, Internetsucht)
- **Produzieren und Präsentieren** – Adressatengerechte Planung, Gestaltung und Präsentation von Medienprodukten sowie deren angemessene Zurverfügungstellung
- **Analysieren und Reflektieren** – Reflexion von Medienakteur\*innen und ihren jeweiligen Positionen und Einflüssen auf die Medienbildung (z.B. Wirtschaftsunternehmen, Interessenverbände, Parteien, Regierungen, Privatpersonen, Massenmedien)
- **Problemlösen und Modellieren** – Wissen über algorithmische Muster und Strukturen für verschiedene Nutzungskontexte (z.B. Suchmaschinen, Schaltsysteme, Mensch-Maschine-Schnittstellen)

## 4. Ergebnisse

In einem Drittel der angebotenen Veranstaltungen im Lehramtsstudium wurde in den Kurzbeschreibungen der Vorlesungsverzeichnisse – über alle Fächer und Lehrämter hinweg – explizit ein Bezug zum Thema Digitalisierung hergestellt (Forschungsfrage 1). Während im Bachelorstudium der Anteil mit 36% nur leicht höher lag als im Masterstudium (30%), zeigten sich zwischen den Lehrämtern deutliche Unterschiede (Abbildung 1). Im Bachelorstudium wurde im Lehramt der Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen für knapp zwei Drittel der Veranstaltungen in den Vorlesungsverzeichnissen ein Bezug zu digitalen Themen angekündigt. In den Lehrämtern für Gymnasium und Gesamtschule, für Sonderpädagogik sowie für Grundschule gilt dies nur für gut ein Drittel der Veranstaltungen, maximal für 37%.

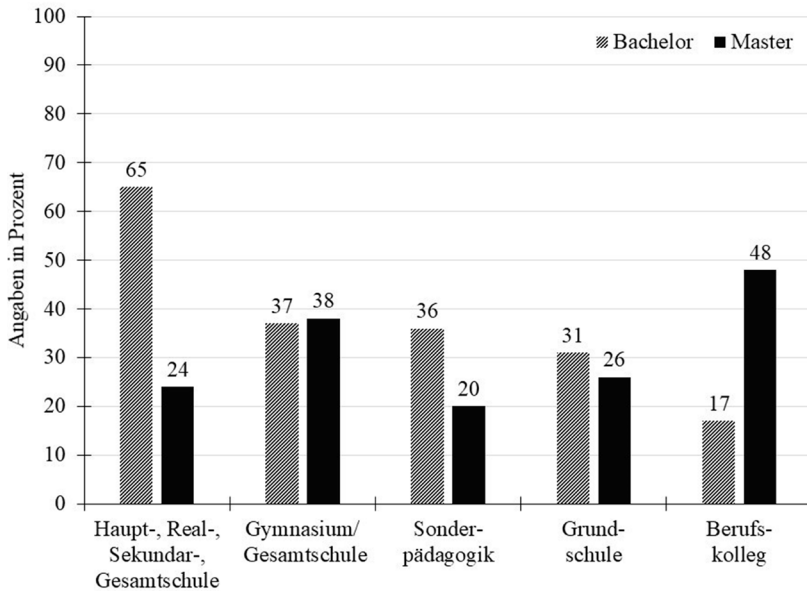


Abbildung 1: Prozentualer Anteil der Angebote von Lehrveranstaltungen, die im Studienjahr 2019 (Wintersemester 2018/19 und Sommersemester 2019) Ausbildungsinhalte mit Digitalisierungsbezug ankündigten, differenziert nach Abschluss und Lehramt.

Während im Lehramt für Gymnasium und Gesamtschule im Bachelor- wie im Masterstudium etwa 38% der Veranstaltungen einen Bezug zu digitalen Inhalten herstellten, wurde in den übrigen Lehrämtern (abgesehen vom Berufskolleg) im Master im Vergleich zum Bachelor etwas weniger der Bezug zu digitalen Themen in den Veranstaltungen angekündigt. Im Lehramt für das Berufskolleg wurde dagegen im Bachelor in nur 17% der Veranstaltungen ein Bezug zur Digitalisierung hergestellt, im Masterstudium in fast der Hälfte der Veranstaltungsankündigungen.

Erste weiterführende Analysen weisen zudem auf relevante Unterschiede zwischen den Fächern hin. So gab es z.B. Hinweise darauf, dass in den Fächern Sozialwissenschaften und Kunst häufiger als in anderen Fächern digitale Themen in den Kurzbeschreibungen genannt wurden. Schließlich muss berücksichtigt werden, dass für rund 25% der Angebote im Lehramtsstudium keine Kurzbeschreibung vorlag. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass es Abweichungen zwischen den Beschreibungen und den tatsächlich durchgeführten Angeboten gab.

Neben dem grundsätzlichen Angebot ist die tatsächliche Nutzung bzw. Wahrnehmung konkreter Lerngelegenheiten durch die Lernenden interessant (Forschungsfrage 2). Es zeigte sich, dass die digitalisierungsbezogenen Ausbildungsinhalte im Sinne des Medienkompetenzrahmens NRW aus Sicht der Studierenden unterschiedlich stark in den von ihnen bisher besuchten Lehrveranstaltungen behandelt wurden (Abbildung 2). Besonders Themen, die im Studium insgesamt oder aber speziell im Lehramtsstudium eine hohe Bedeutung haben, wurden augenscheinlich am häufigsten behandelt: So wurden von den Bachelor- wie Masterstudierenden Inhalte des Kompetenzbereichs „Informieren und Recherchieren“ und von Masterstudierenden zudem Inhalte der Bereiche „Bedienen und Anwenden“ sowie „Produzieren und Präsentieren“



am häufigsten genannt. Inhalte zum „Problemlösen und Modellieren“ spielten dagegen unabhängig von der Studienphase offenbar eine untergeordnete Rolle. Für alle Kompetenzbereiche galt zudem unabhängig von der Studienphase, dass grundsätzlich wahrgenommene Angebote aus Sicht der Studierenden selten vertieft behandelt wurden.

Vergleicht man die Bachelorstudierenden, die sich in der Anfangsphase ihres Studiums befanden, mit den Masterstudierenden, die bereits auf ein umfangreicheres Studium zurückblickten, fällt auf, dass der Bereich „Analysieren und Reflektieren“ von

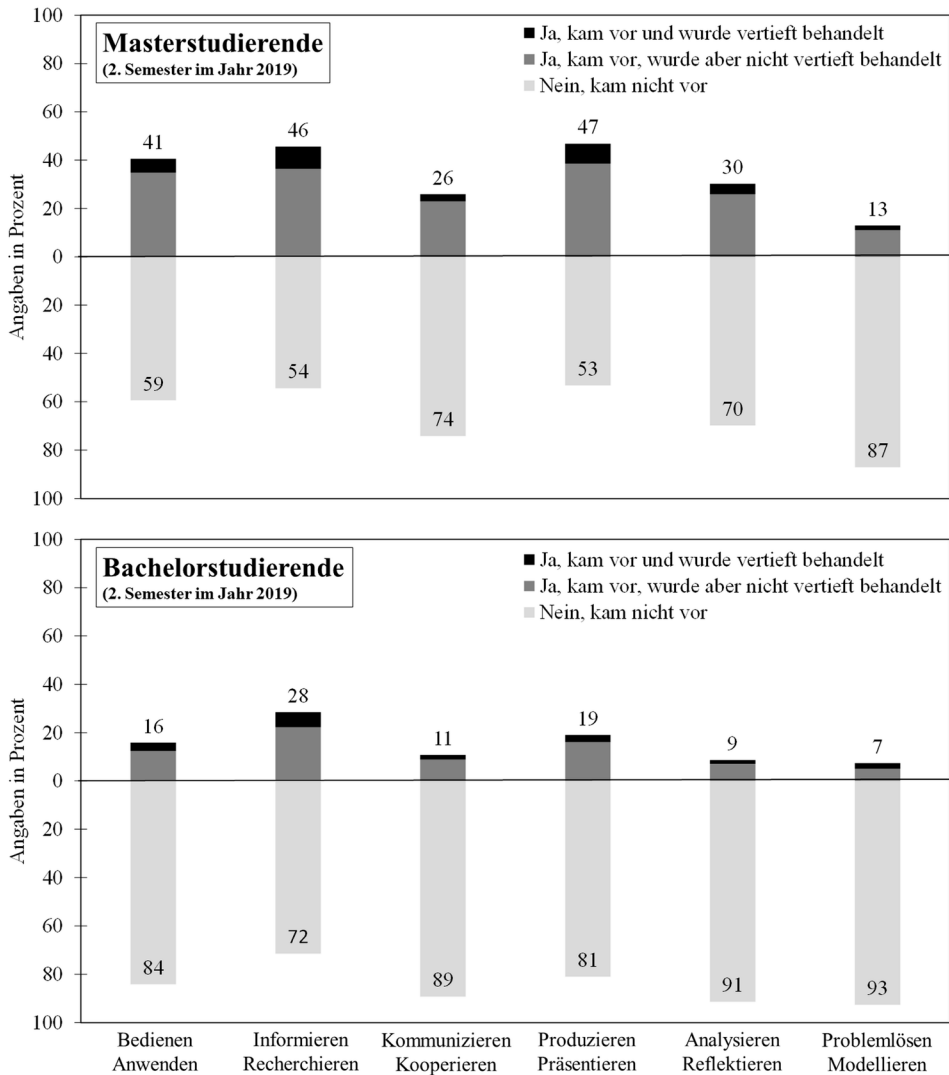


Abbildung 2: Wahrnehmung befragter BA- und MA-Studierender im Jahr 2019 (jeweils 2. Studiensemester) zu medien- und digitalisierungsbezogenen Lerngelegenheiten an der UzK (BA: n = 671; MA: n = 235). Fragestellung: Wurden folgende Ausbildungsinhalte zum Themenbereich „Medien und Digitalisierung“ bisher in Ihrem Studium behandelt (z. B. in einzelnen oder mehreren Sessungen, als Themen ganzer Seminare)?

9% der Bachelorstudierenden, aber von 30% der Masterstudierenden wahrgenommen wurde. Da es sich hier aber um unterschiedliche Kohorten handelt, lässt sich an dieser Stelle nicht feststellen, ob dies auf unterschiedliche Inhalte im Bachelor- oder Masterstudium zurückzuführen ist. Im Vergleich zeigte sich insgesamt erwartungskonform, dass mehr Master- als Bachelorstudierende Lerngelegenheiten mit Digitalisierungsbezug wahrgenommen haben, vermutlich da die Masterstudierenden bereits mehr Semester absolviert hatten. Allerdings berichteten auch im zweiten Semester des Masterstudiums im Durchschnitt mehr als die Hälfte der Studierenden, dass entsprechende Ausbildungsinhalte (noch) nicht in ihrem Studium behandelt wurden.

## 5. Diskussion

An der UzK stellten im Studienjahr 2018/2019 rund ein Drittel der Veranstaltungen einen Bezug zu Themen der Digitalisierung her. Zwischen den Lehrämtern, Studienphasen (Bachelor, Master) und Fächern bestanden bemerkenswerte Unterschiede, so dass die Lerngelegenheiten zum Erwerb von DMK eher „Inseln“ darstellen. Dies muss zukünftig anhand weiterer Quellen (z.B. Seminarplänen) vertieft untersucht werden. Die Kurzbeschreibungen der Vorlesungsverzeichnisse erlauben nur eine grobe Einschätzung des Angebots.

Den Berichten der Studierenden nach scheint es, dass Teilbereiche wie „Informieren und Recherchieren“ im Sinne des Medienkompetenzrahmens NRW bereits häufiger als Lerngelegenheiten wahrgenommen wurden. Andere Teilbereiche wie „Problemlösen und Modellieren“ wurden eher vereinzelt wahrgenommen. Insgesamt wurden die Kompetenzbereiche durch Lerngelegenheiten im Studium zwar adressiert, aber offenbar grundsätzlich nur selten vertieft behandelt. Zudem wurden einzelne Bereiche von mehr als der Hälfte der Studierenden gar nicht wahrgenommen. Die analysierten Daten erlauben jedoch keine Rückschlüsse darauf, in welcher konkreten Studienphase entsprechende Lerngelegenheiten wahrgenommen wurden und ob sich diese z.B. in bestimmten Studienphasen ballen oder eher gleichmäßig über die Studiensemester verteilen.

Es gilt außerdem zu berücksichtigen, dass Aussagen von Studierenden zum genutzten Angebot keine Schlüsse über tatsächlich erworbene Kompetenzen erlauben. Diese ersten Ergebnisse zum Status Quo an der UzK werfen daher wichtige weiterführende Fragen für die Implementierung digitaler Inhalte auch an anderen Universitäten und Orten der Lehrer\*innenausbildung auf: Sollten digitale Angebote verpflichtend angeboten werden? Wie gelingt es, ein konsistentes Angebot für alle Lehrämter und Fächer zu etablieren? Schließlich können detailliertere Analysen des Lehrangebots sowie dessen Nutzung auch Entwicklungsperspektiven aufzeigen.

## Förderhinweis

Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01JA1815 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Literatur

- Doll, J., Buchholtz, N., Kaiser, G., König, J. & Bremerich-Vos, A. (2018). Nutzungsverläufe für fachdidaktische Studieninhalte der Fächer Deutsch, Englisch und Mathematik im Lehramtsstudium: die Bedeutung der Lehrämter und der Zusammenhang mit Lehrinnovationen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 64(4), 511–532.
- Dräger, J., Meyer-Guckel, V., Winter, E. & Ziegele, F. (2018). *Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?! Eine Sonderpublikation aus dem Projekt Monitor Lehrerbildung zur Vorbereitung von Lehramtsstudierenden auf das Arbeiten mit digitalen Medien*. Gütersloh: Eine gemeinsame Publikation der Bertelsmann Stiftung, des CHE Centrum für Hochschulentwicklung gGmbH, der Deutschen Telekom Stiftung und des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.
- Getto, B. & Schulenburg, K. (2018). Digitalisierung im Kontext strategischer Hochschulentwicklung an den Hochschulen in Nordrhein-Westfalen. In B. Getto, P. Hintze & M. Kerres (Hrsg.), *Digitalisierung und Hochschulentwicklung. Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.* (S. 36–48). Münster: Waxmann.
- Hofhues, S., Pensel, S. & Möller, F. (2018). Begrenzte Hochschulentwicklung. Das Beispiel digitaler Lerninfrastrukturen. In B. Getto, P. Hintze & M. Kerres (Hrsg.), *Digitalisierung und Hochschulentwicklung. Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.* (S. 49–59). Münster: Waxmann.
- Kehrer, M. (2018). Erfolgsfaktoren und Hindernisse bei der Umsetzung innovativer Digitalisierungsprojekte Eine Interviewstudie an Hochschulen in Baden-Württemberg. In B. Getto, P. Hintze & M. Kerres (Hrsg.), *Digitalisierung und Hochschulentwicklung. Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.* (S. 237–245). Münster: Waxmann.
- König, J., Doll, J., Buchholtz, N., Förster, S., Kaspar, K., Rühl, A.-M., Strauß, S., Bremerich-Vos, A., Fladung, I. & Kaiser, G. (2018). Pädagogisches Wissen versus fachdidaktisches Wissen? Struktur des professionellen Wissens bei angehenden Deutsch-, Englisch- und Mathematiklehrkräften im Studium. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(3), 1–38.  
<https://doi.org/10.1007/s11618-017-0765-z>
- Medienberatung NRW (2019). *Broschüre Medienkompetenzrahmen NRW*. Münster/Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Pensel, S. & Hofhues, S. (2017). *Digitale Lerninfrastrukturen an Hochschulen. Systematisches Review zu den Rahmenbedingungen für das Lehren und Lernen mit Medien an deutschen Hochschulen*. Abgerufen am 21.04.2020 von: [http://your-study.info/wp-content/uploads/2018/01/Review\\_Pensel\\_Hofhues.pdf](http://your-study.info/wp-content/uploads/2018/01/Review_Pensel_Hofhues.pdf).

## **#digitanz.lite – Ergebnisse der Begleitforschung zum Einsatz digitaler kreativer Tools im Sportunterricht und deren Bedeutung für die Lehrer\*innenbildung**

### **Zusammenfassung**

Das Projekt *#digitanz* fragt nach dem Einfluss digitaler Technologien auf ästhetische Lehr-Lernkollaborationen bei Jugendlichen im Kontext Schulsport. Im Rahmen eines Sportkurses in der Oberstufe wurde eine eigens entwickelte App in kreativen Aufgabenstellungen erprobt. Um medial-bewegungsbezogene Praktiken in den Blick zu nehmen, wurden Beobachtungen und Interviews geführt. Die Ergebnisse zeigen, dass das bisher gewohnte Unterrichtsgeschehen durch die Integration von Smartphones irritiert wird.

**Schlagnorte:** Kulturelle Bildung, mobiles Lernen, Sportunterricht, Tanz

### **1. Einleitung und Forschungsstand**

Mobile Endgeräte prägen spätestens seit der Erfindung des Smartphones jugendliche Lebenswelten in einem entscheidenden Ausmaß. Damit einher gehen neue Wege der Kommunikation und Informationsbeschaffung, die auch das Lernverhalten und Lernpraktiken beeinflussen und verändern (Witt & Gloerfeld, 2018). Der nationale und internationale Forschungsstand zeigt, dass besonders für den digital unterstützten Schulsport nur wenig Möglichkeiten existieren (Li et al., 2017; Weber & Rüterbories, 2018; Wendeborn, 2019).

Einen beispielhaften Einblick für den deutschsprachigen Raum gewährt die Online-Plattform *sportunterricht.ch*, welche eine Vielzahl an *möglichen digitalen* Lehrmaterialien bereithält, die aus Softwareprodukten, Webseiten und Apps für iOS und Android bestehen. Die meisten davon zielen darauf ab, die Unterrichtsorganisation von Lehrkräften zu erleichtern (z.B. TeamShake, SportZens). Zusätzlich werden im Sportunterricht auch Apps eingesetzt, die ursprünglich für den Fitnesssektor (z.B. runtastic) oder das Erlernen von leitbildorientierten sportlichen Techniken im Sinne von Training (z.B. Coach's Eye, Video Delay, Kinovea) programmiert wurden. Ansonsten gibt es im deutschsprachigen Raum derzeit nur wenige wissenschaftliche Beiträge, die den Einsatz von Apps für mobile Endgeräte im Sportunterricht systematisch aufarbeiten (Kretschmann, 2015; Wendeborn, 2019).

Die für den vorliegenden Beitrag zu betrachtenden Apps werden als mobile Anwendungssoftware für Smartphones und Tablets definiert, die im Bildungsbereich als Lehrmittel verwendet werden. Es gibt eine klare Abgrenzung zu digitalen Anwendungen, die sich zwar mit Bewegung, Sport oder Tanz beschäftigen, in welchen jedoch Entertainment und Gaming/Spielen als Freizeitaktivität oder körperliches Training im

---

1 Institut für Sportwissenschaft, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Deutschland

2 Institut für Tanz und Bewegungskultur, Deutsche Sporthochschule Köln, Deutschland

3 Fachbereich Gestaltung, Hochschule Mainz, Deutschland

Vordergrund stehen, wie zum Beispiel bei Spielekonsolen (Exergaming) oder E-Sports (Schürmann, 2019; Sween et al., 2014).

Im Gegensatz zu den auf Nachahmung basierten Tanzbewegungen des Exergames *Just Dance* für Spielekonsolen gibt es im zeitgenössischen Tanz vielfältigere digitale Kreativwerkzeuge, die im professionellen Bereich von Choreograf\*innen und Künstler\*innen entwickelt wurden. Einige davon bilden den Körper und die Bewegung ab und dienen zur Anregung von neuartigen Bewegungen, gleichzeitig wird der Körper eingesetzt, um Medien zu manipulieren, beispielsweise um Klang zu erzeugen (Bleeker & DeLahunta, 2017). Eine besondere Rolle spielen hier auf Zufall beruhende aleatorische Verfahren (Rittershaus et al., 2020).

Mögliche Potentiale, welche künstlerisch-kulturelle Bewegungsformen, wie Tanz, bezüglich der Nutzung digitaler Medien in Bildungsangeboten haben können, werden im sportdidaktischen Diskurs bisher nicht berücksichtigt. Dementgegen werden im Feld der kulturellen Bildung bereits die Potentiale diskutiert, die ästhetische Erscheinungsformen für die Reflexion von Digitalisierungsprozessen haben können (Jörissen & Unterberg, 2019). Eine hier fokussierte Tanzvermittlung, die nicht das Erlernen bewegungstechnischer Merkmale in den Fokus rückt, sondern den eigenen kreativen Umgang mit Bewegung, kann durch den Einsatz videobasierter kreativer Softwareanwendungen Reflexionen und neue Bildungsmomente anstoßen. Da es sich schwer isoliert aufschlüsseln lässt, ob und welche bildungsrelevanten Aspekte sich für Teilnehmende ergeben, fragt das Verbundvorhaben *#digitanz* (Projektlaufzeit: 2017–2020) zunächst danach, wie über die Entwicklung von Praktiken des Miteinander-Arbeitens mittels einer App neue Arbeits- und Verhaltensweisen im Unterrichtsgeschehen hervorgebracht werden, um davon ausgehend den Einfluss digitaler Technologien auf ästhetische Lehr-Lernkollaborationen bei Jugendlichen im Kontext Schulsport zu umreißen.

Um die Exploration neuer digital unterstützender Lehr-Lernpraktiken im Sportunterricht theoretisch zu rahmen und einer empirischen Analyse zugänglich zu machen, eignet sich das sozial-kulturelle Modell des mobilen Lernens nach Pachler et al. (2010), welches „die Kulturressourcen im Gefüge von Strukturen, Handlungs- und Persönlichkeitsformen sowie Kulturpraktiken“ (Pachler, 2010, S. 165) einordnet. Die drei Komponenten, welche sich aus Handlungsfähigkeit, kulturellen Praktiken und soziokulturellen sowie technologischen Strukturen zusammensetzen, bilden einen sogenannten Mobilitätskomplex. Das bedeutet, dass die zentralen Punkte der Beobachtung von mobilem Lernen immer abhängig von Ort, Zeit und physischem Kontext sind. Im Rahmen der vorliegenden Analysen wird vor allem die empirische Analyse der Komponente kulturelle Praktiken fokussiert, die medial-bewegungsbezogen zu verstehen ist.

## 2. Forschungsdesign

Im Rahmen eines Grundkurses Sport in der Oberstufe wurde eine eigens entwickelte App (siehe vereinfachte öffentliche Version [lite.digitanz.de](http://lite.digitanz.de) und Zühlke et al., 2019) erprobt, die Lehrkräfte und Schüler\*innen in kreativen Aufgabenstellungen unterstützen. Jede\*r Schüler\*in ( $n = 19$ ; 16–19 Jahre) nutzte ein eigenes Smartphone über einen Zeitraum von 14 Unterrichtseinheiten (jeweils 90-minütig) im Sinne des *Bring Your Own Device* – BYOD. Die App konnte über den Webbrowser Chrome geöffnet werden und jede\*r Schüler\*in hatte eigene Zugangsdaten zur nach außen digital abgesicherten App.

Die App *digitanz* beinhaltet verschiedene Anwendungen (sogenannte „Tools“), die in Verbindung oder allein genutzt werden können.

Während des Projekts bestand ein Hauptteil der Anwendungen darin, dass sich die Schüler\*innen beim Tanzen filmten und die App nutzten, um Bewegungsideen zu explorieren und Videoabschnitte im Sample neu zu ordnen. Um medial-bewegungsbezogene Praktiken sowie die aus Sicht der Subjekte vollzogenen Handlungen in den Blick zu nehmen, wurden in einem ethnografischen Verfahren Beobachtungen von außen vorgenommen und eine Hilfskraft führte teilnehmende Beobachtungen durch. Zusätzlich wurde jede Unterrichtsstunde mit einem 4-Kamera-System für spätere Analysen gefilmt.

Es folgten Leitfadeninterviews mit einzelnen Schüler\*innen ( $n = 11$ ) und Gruppendiskussionen ( $n = 5$ ) nach Beendigung der Unterrichtsreihe, die auf Grundlage der Beobachtungen angelegt wurden. Für den vorliegenden Beitrag wurden in ersten Analysen lediglich die Einzelinterviews und Gruppendiskussionen ausgewertet. Die Datensätze wurden zur Verdichtung zentraler Kategorien in einem mehrstufigen Verfahren in Anlehnung an die Grounded Theory codiert (Strauss & Corbin, 1996).

### 3. Ergebnisse

In einer ersten Analyse der Interviews zeigt sich, dass die Begriffe *Ideen*, *Medien*, *Bewegungen*, *Projekt*, *Tanzen*, *Handy* und *Videos* im besonderen Maße hervorstechen. Im Zusammenhang mit einer Verbesserung der Handlungskompetenz sprechen die Interviewten von Ideen(-gebern) und schildern eine gesteigerte Produktivität und Lernfreude. Hingegen lassen sich Restriktionen des mobilen Lernens im Sportunterricht erkennen, die sich auf die Kategorien „Lernschwierigkeiten mit dem mobilen Endgerät oder der App“ sowie emotionale Hemmnisse durch die erlebte „medial-körperliche Exponiertheit“ beziehen, welche durch die häufige Anwendung von Kameraaufnahmen der Schüler\*innen ausgelöst werden. Außerdem lässt sich auch ein „off-task behaviour“ erkennen. Im Folgenden werden die Kategorien mit Beispielzitaten detaillierter betrachtet.

Im Projekt wird der Perspektivwechsel als hilfreich empfunden, wenn eigene Videos aus Improvisationsaufgaben oder schon festgelegten Bewegungsabschnitten nochmal angeschaut werden können.

„Ich finde das total hilfreich. Weil [wenn] man sich filmt und dann es sich das selbst anschaut. [...] Wenn man da einmal ein Video von sich sieht, dann merkt man, dass man eine total andere Wahrnehmung hat, während man tanzt, als wie es dann letztendlich aussieht.“ (Int. Sch41 A.49)

Mehrere Schüler\*innen sprechen von ihrer Selbstwahrnehmung, die sich beim Tanzen von der tatsächlichen Bewegung unterscheiden kann. Durch das Ansehen des Videos wird die reale Bewegung und das eigene Empfinden während der Bewegungsausführung miteinander abgeglichen. Jedoch können die körperliche Exponiertheit, wie auch emotionale Hemmnisse im Tanz- und Sportunterricht durch den Kameraeinsatz als verstärkt wahrgenommen werden:

„Also vor allem, wenn man sich die Videos dann anschaut mit der ganzen Klasse, gab es dann viele, die dann sagen, ne ich will das bloß gar nicht sehen. Aber ich denke, das ist nochmal eine viel größere Hemmschwelle, wenn man den ganzen Körper dann für das Tanzen einsetzt.“ (I. Sch41 A. 119)

Die körperlich-mediale Exponiertheit stellt in diesem Projekt eine Besonderheit dar, da die Schüler\*innen während des Projekts einer Vielzahl von Videoaufnahmen ausgesetzt waren. Dennoch wollten die Schüler\*innen nicht, dass andere Mitschüler\*innen ihre Videos herunterladen oder ohne ihre explizite Freigabe anschauen können. Aber einige Schüler\*innen äußern, dass sie die Videos anderer als Ideengeber für die eigene Gestaltung genutzt haben. Damit stellt der Austausch von Videos in einer vertrauensvollen Umgebung eine für den Vermittlungsprozess gewinnbringende Methode dar.

Auch die Arbeit mit der App und den dazugehörigen Tools wird als ideenanregend und als Hilfestellung verstanden:

„Ich denke, wir wären alle nicht auf so kreative Sachen gekommen, hätten wir die Tools nicht, [...], hätten wir nicht die einzelnen Videosequenzen, Griddle und so, weil die digitalen Medien einem da schon viele Möglichkeiten aufweisen können.“ (I. Sch11 A. 70)

Die Vielzahl der unterschiedlichen Anregungen steht im Mittelpunkt und die Gruppenarbeit mit selbstständig zu lösenden Aufgaben wird als anregend empfunden. Gerade für Schüler\*innen mit wenig Bewegungserfahrung kann durch das mobile Lernen eine Vielzahl an möglichen Bewegungen aufgezeigt werden, die vermehrt neue Bewegungs-ideen anregen.

Jedoch zeigt sich, dass Schüler\*innen bereits vor dem digitalen Projekt ihr Smartphone als Lernhilfe und Suchmaschine für Informationen benutzt haben. Das ist keine neue kulturelle Praktik, sondern eine bereits außerhalb der Schulstunden etablierte.

„So in den Freistunden oder so, wenn man Hausaufgaben macht zum Beispiel, [...] benutzt man dann eben das Handy, um mal zu googeln oder so.“ (I. Sch12 A. 45)

Trotzdem ist auffällig, dass sich die Schüler\*innen in der Projektzeit vermehrt Tanzvideos angeschaut haben. Somit scheint das Projekt Einfluss auf das Freizeitverhalten zu haben und darauf, welche Inhalte in den sozialen Medien konsumiert werden.

Wenngleich die tägliche Nutzung des Smartphones ein gewisses technisches Bedienungsverständnis voraussetzt, musste der Umgang mit der neuen App im Unterricht erst erlernt werden, was sich mit Hilfe von wenigen Erklärungen als sehr unproblematisch herausgestellt hat. Jedoch stellt die Nutzung des eigenen Smartphones während des Sportunterrichts eine neue Erfahrung dar, da diese – laut Aussagen der Schüler\*innen – in den anderen Unterrichtsfächern sowie im Sportunterricht bis zu diesem Zeitpunkt nicht eingebunden wurden:

„Also (...) manche Lehrer verzichten komplett darauf, weil die das ja gar nicht mögen. Und andere ja die sagen halt ja, wenn also im Französischunterricht oder im Englischunterricht, man kann halt mal was übersetzen.“ (I. Sch21 A.140)

Auffällig ist auch ein „off-task behaviour“, da einige Schüler\*innen das Smartphone während des Unterrichts nutzen, um zum Beispiel Textnachrichten zu schreiben. Besonders in Phasen der Gruppenarbeit ist ein solches Verhalten zu beobachten, da sie keiner unmittelbaren Aufmerksamkeit durch eine Lehrperson ausgesetzt sind, die das Verhalten unterbinden könnte.

Gleichzeitig bietet die Möglichkeit der Nutzung des eigenen Geräts den Vorteil, dass alle Videos, die innerhalb des Unterrichts gemacht werden, auch außerhalb zugänglich sind. Die Schüler\*innen schaffen sich ihre eigenen Kommunikationsräume, da in der *digitanz*-App Videos nur mit allen geteilt werden können und es keine Möglichkeit für Personeneinschränkungen gibt. Der Messenger-Dienst *WhatsApp* ist dabei für viele eine einfache Möglichkeit, den Rezipient\*innenkreis durch das Erstellen von Gruppen zu begrenzen und die Videos auf einfache Weise direkt zu teilen, ohne ein weiteres technisches Gerät nutzen zu müssen:

„[...] wir tauschen uns immer nach den Stunden eigentlich aus, was wir so gemacht haben, was wir gut fanden, was wir verbessern könnten. [...] Per *WhatsApp* schicken wir uns die Videos zu.“ (I Sch12 A.70)

## 4. Diskussion

Mit der Digitalisierung wurden neue Möglichkeiten geschaffen, Zugänge zu Bewegungsvielfalt zu erhalten und auf einer neuen Art und Weise Tanz zu rezipieren und zu reflektieren. Jedoch kann eine digital geprägte Didaktik durch Videoaufnahmen auch zu gesteigerten Hemmungen führen, die im Bereich des Schulsports bereits erhöht sind (Rudi et al., 2019). Stattdessen sollen neue Potentiale, wie die Bereitschaft der Schüler\*innen sich mit Unterrichtsthematiken außerhalb der Schule und innerhalb eigener Kommunikationsräume zu befassen, genutzt werden. Jedoch sind die Ergebnisse dieses Projekts nicht generalisierbar. Somit ist es die Aufgabe weiterer sportpädagogischer Forschungsvorhaben, die Grenzen und Möglichkeiten eines technisch unterstützten Unterrichts herauszuarbeiten und vertiefende Forschung zu betreiben, die auf Basis erster qualitativer Studien auch Quantifizierungen bestimmter Parameter und eine Einordnung in den Gesamtzusammenhang ermöglicht. Das vorliegende Pilotprojekt zielte auf die Exploration von Anwendungsmöglichkeiten und Handhabungen einer für den Unterricht entwickelten kreativ-App, welche erstmalig im sportdidaktischen Feld Anwendung fand und Themen für weitere Forschungsbereiche aufdecken sollte.

Trotzdem kann festgehalten werden, dass der Einsatz mobiler Apps im Bewegungsbereich neue Potentiale eröffnen kann, ohne bestehende Ängste und Hemmungen zu verstärken (Jörissen & Unterberg, 2019).

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JKD1706A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.



## Literatur

- Bleeker, M. & deLahunta, S. (2017). Movements across media. Twelve tools for transmission. In M. Bleeker (Hrsg.), *Transmission in motion: the technologizing of dance* (S. 3–15). London, New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315524177>
- Jörissen, B. & Unterberg, L. (2019). Digitalität und Kulturelle Bildung. Ein Angebot zur Orientierung. In B. Jörissen, S. Kröner & L. Unterberg (Hrsg.), *Forschung zur Digitalisierung in der Kulturellen Bildung. Kulturelle Bildung und Digitalität 1* (S. 11–24). München: kopaed.
- Kretschmann, R. (2015). *Technology Integration in Physical Education. Examining the Physical Education Teachers' Domain*. Dissertation. Frankfurt: Johann Wolfgang Goethe-Universität. Abgerufen am 06.01.2020 von: <https://d-nb.info/1108410707/34>.
- Li, Z., Zhou, M. & Teo, T. (2017). Mobile technology in dance education. A case study of three Canadian high school dance programs. *Research in Dance Education*, 19(2), 183–196. <https://doi.org/10.1080/14647893.2017.1370449>
- Pachler, N. (2010). The Socio-Cultural Ecological Approach to Mobile Learning: An Overview. In B. Bachmair (Hrsg.), *Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion* (S. 153–167). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4_11)
- Pachler, N., Bachmair, B. & Cook, J. (2010). *Mobile Learning. Structures, Agency, Practices* (1st ed.). Boston, MA: Springer Science+Business Media LLC. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0585-7>
- Rittershaus, D., Steinberg, C., Koch, A. & Jenett, F. (2020). Computergestützte Zufallstechniken als generative Verfahren tänzerischer Gestaltung. In J. Ackermann, B. Egger, H. Seitz & A. Gillmeier (Hrsg.), *Postdigital Art Practices. Digital informierte Kunst und ihre Potenziale für die kulturelle Bildung*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Rudi, H., Zühlke, M. & Steinberg, C. (2019). Digitalität, Identität und Tanzvermittlung – Forschung zu bewegungsbezogenen medialen Praktiken in didaktischer Betrachtungsweise. *Leipziger sportwissenschaftliche Beiträge*, 60(2), 10–32.
- Schürmann, V. (2019). Am Fall eSport: Wie den Sport bestimmen? Von Merkmalen und Grundideen. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49(4), 472–481. <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00622-0>
- Strauss, A. & Corbin, J. (1996). *Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.
- Sween, J., Wallington, S. F., Sheppard, V., Taylor, T., Llanos, A. A. & Adams-Campbell, L. L. (2014). The role of exergaming in improving physical activity: a review. *Journal of Physical Activity and Health*, 11(4), 864–870. <https://doi.org/10.1123/jpah.2011-0425>
- Weber, K. & Rüterbories, L. (2018). Film ab beim Sprungwurf. Im Übungsprozess filmen sich Schülerinnen und Schüler gegenseitig, analysieren ihre Bewegungen und wenden den Sprungwurf im Handballspiel an. *Sportpädagogik*, 42(5), 32–36.
- Wendeborn, T. (2019). Digitalisierung als (weiteres) Themenfeld für die Sportpraxis? *SportPraxis*, 9+10, 4–6.
- Witt, C. & Gloerfeld, C. (2018). *Handbuch Mobile Learning*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8>
- Zühlke, M., Rittershaus, D., Steinberg, C., Koch, A. & Jenett, F. (2019). #digitanz – Computer als Akteure choreografischer Gestaltung im Kontext ästhetisch-kultureller Bildung. *KUBI ONLINE*. Abgerufen am 23.04.2020 von: <https://www.kubi-online.de/artikel/digitanz-computer-akteure-choreografischer-gestaltung-kontext-aesthetisch-kultureller>

# Offene Bildungsmaterialien in der Schule für das Lehren und Lernen in der digitalen Welt: Cui bono?

## Zusammenfassung

Dem *pädagogischen Mehrwert* von OER für die Schule auf theoretisch-konzeptioneller Ebene steht das Paradox einer geringen Verbreitung in der Bildungspraxis gegenüber. Der Beitrag adressiert dies unter der Forschungsfrage, was bestimmende Faktoren für die Nutzung von OER im schulischen Bereich sind. Die Ergebnisse zeigen, dass weniger das eigentliche Konzept oder das Wissen darüber eine eminente Rolle spielen, sondern primär die affirmative Einstellung zu den dahinterliegenden Werten und Ideen.

**Schlagnworte:** Open Educational Resources, Einstellungen, Bildung, Partizipation, Digitalisierung

## 1. Einleitung

Open Educational Resources (OER), im Deutschen meist als Offene Bildungsmaterialien bezeichnet, sind ein prominenter Gegenstand der aktuellen Bildungsdiskussion (Bozkurt et al., 2019). Die UNESCO definiert OER als

„Lern-, Lehr- und Forschungsmaterialien in allen Formaten und Medien, die öffentlich zugänglich sind oder unter einer offenen Lizenz veröffentlicht wurden“ (UNESCO, 2019, S. 3).

Eines der Kernanliegen von OER ist es, den Zugang zu Bildungsmaterialien zu erleichtern und Personen zu den so genannten 5V-Freiheiten (5V) der Offenheit zu befähigen; Lehr- und Lernmaterialien zu verwahren/vervielfältigen, verwenden, verarbeiten, vermischen und verbreiten (Wiley & Hilton, 2018). OER wird zugeschrieben, den Zugang zu Bildung zu erweitern, die Materialkosten zu senken und die Gesamtqualität des Lehrens und Lernens zu verbessern (Bozkurt et al., 2019).

Es lässt sich vermuten, dass auch Lehrkräfte von der Nutzung von OER profitieren könnten. OER-Repositorien speziell für die Schule (z. B. Serlo.org, Segu-Geschichte.de, Zum.de) bieten Möglichkeiten für eine Nutzung und den (indirekten) Austausch von Unterrichtsmaterial. Diese Form des Austauschs ist anschlussfähig an die Forschung zur Lehrerkooperation, bei der drei Stufen der Kooperation unterschieden werden: der Austausch, gemeinsame (arbeitsteilige) Planung der Arbeit sowie Ko-Konstruktion (Fussangel & Gräsel, 2012). Die Nutzung von OER kann vor allem die erste Stufe der Kooperation befördern. Lehrerkooperation ist grundsätzlich mit der Erwartung einer positiven Konsequenz sowohl für Lehrkräfte selbst (Arbeitsentlastung, Unterrichtsplanung) als auch für die Schüler\*innen (Unterrichtsqualität, Lernleistung) verbunden (Fussangel & Gräsel, 2012). Gerade der Beitrag zur Unterrichtsqualität manifestiert sich bei OER in dem Ansinnen, durch diese eine Offene Pädagogik (OP) zu ermöglichen.

---

1 Fakultät für Bildungswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Deutschland

Eine OP umfasst Lehr- und Lernpraktiken, die nur im Lichte der 5V durchführbar sind oder durch diese ermöglicht werden. Ziel ist, Ideen und Ressourcen zu teilen, Inhalte durch die Lernenden zu generieren und diese mit der Außenwelt nachhaltig zu verbinden (Wiley & Hilton, 2018).

Bislang allerdings steht der Zuschreibung eines pädagogischen Mehrwertes von OER auf theoretisch-konzeptioneller Ebene das Paradox einer geringen Übernahme von OER in die Bildungspraxis gegenüber. Ungeachtet des potenziellen Nutzens von OER (Deimann, 2018) und der steigenden Anzahl von OER-Repositoryn für den schulischen Bereich, haben Analysen wiederholt die Beobachtung bekräftigt, dass die Verbreitung und insbesondere die tatsächliche Nutzung von OER in der schulischen Praxis gering ist (Otto, 2019). Der vorliegende Beitrag adressiert daher folgende Forschungsfrage: *Was sind bestimmende Faktoren für die Nutzung von OER im schulischen Bereich?*

Während sich empirische Studien bislang primär auf die strukturellen Gründe für die mangelnde Nutzung von OER konzentrieren, wie Zeitmangel, Rechtsunsicherheiten und institutionelle Barrieren (Bozkurt et al., 2019), fokussiert sich die vorliegende Untersuchung mittels einer Fragebogenstudie auf die Einstellung (attitudes) von Personen in der Lehrerausbildung und Lehrkräften, die OER bereits nutzen oder dies beabsichtigen. Durch diese Positivselektion und mittels der Einstellungsforschung sollen die determinierenden Werte und Überzeugungen bestimmt werden, die Lehrkräfte zur Nutzung von OER veranlassen.

## 2. Methodik der explorativen Analyse

Prägnant zusammengefasst beschreibt die Theorie der Einstellung eine positive oder negative Bewertung einer Person gegenüber einer anderen Person, einem Ort, einer Sache oder einem Ereignis (Rosenberg & Hovland, 1960). Einstellungen stellen somit eine umfassende Evaluation dar, auf die Personen aus dem Gedächtnis zugreifen können, wenn sie dazu aufgefordert werden (Guyer & Fabrigar, 2015).

Hinsichtlich der Struktur von Einstellungen ist in der Literatur die Vorstellung von drei Komponenten von Einstellungen dominant (Fabrigar et al., 2005). Rosenberg und Hovland (1960) postulieren eine Taxonomie, die eine kognitive (Wissen und Überzeugungen), eine affektive (Gefühle und Emotionen) sowie eine verhaltensbezogene (Handeln und Verhalten) Komponente umfasst, die als ABC-Konzept bezeichnet wird.

Für die Wirkung von Einstellungen auf Verhalten scheint besonders eine hohe Ausprägung von Gefühlen und Emotionen ausschlaggebend (Veresova & Mala, 2016).

Für die empirische Untersuchung wurde, wie in Tabelle 1 ersichtlich, das ABC-Konzept der Einstellungen operationalisiert und Indikatoren zur Bestimmung der Ausprägung bezüglich OER entwickelt.

Tabelle 1: Operationalisierung der Einstellungskomponenten.

Einstellungskomponente	Indikator zur Bestimmung der Ausprägung
<i>Kognitive Komponente</i>	Wissen und Überzeugungen über OER und deren erwarteten Potenziale und Mehrwerte
<i>Affektive Komponente</i>	Gefühle und Emotionen, die mit OER assoziiert werden (teilen, kooperieren und austauschen)
<i>Handlungskomponente</i>	Erfahrungen mit OER oder die Absicht, sich mit diesen in der Praxis zu beschäftigen

Auf dieser Basis wurde ein Fragebogen entwickelt, um die Einstellungen gegenüber OER zu ermitteln. Neben soziodemographischen Fragen umfasste der Fragebogen insgesamt 23 Fragen, die entweder binär (ja oder nein) oder mittels einer Likert-Skala (1 völlige Ablehnung – 5 völlige Zustimmung) zu beantworten waren.

Die Datenerhebung erfolgte auf zwei Wegen. Erstens wurden Teilnehmende von universitären Workshops zum Thema „Freie Lehr- und Lernmaterialien für offene Bildungsräume“ befragt. Zweitens wurde die Umfrage über OERinfo, einem Informationsportal, distribuiert. Die Umfrage wurde von Februar 2019 bis Dezember 2019 durchgeführt.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse der Auswertung kursorisch dargestellt. Die Gesamtgröße der Befragung beträgt  $n=63$  (38 Personen in der Lehrerbildung sowie 25 Lehrkräfte).

Die Ergebnisse zeigen zunächst die angestrebte Positivauswahl für beide Gruppen. Sie umfasst primär Personen, die OER bereits nutzen oder dies beabsichtigen (hohe Ausprägung der Verhaltenskomponente). 17 von 25 Lehrkräften und 31 von 38 Personen in der Lehrerbildung nutzen bereits OER oder haben die Absicht, dies zu tun, wobei die Absicht besonders in der zweiten Gruppe hoch ausfällt. Das Verhalten, OER (potentiell) in den eigenen Unterricht einzubeziehen und damit Material anderer Personen zu nutzen, steht in einem starken Kontrast zu den Forschungsergebnissen zur Lehrerverbesserung, die umso schwieriger bewertet wird, „je ‚näher‘ man dem Unterricht, also dem Kerngeschäft des Lehrers kommt“ (Reh, 2008, S. 165).

Vor dem Hintergrund der Positivauswahl lässt sich die Frage untersuchen, welche Einstellungskomponenten für die Nutzung von OER ausschlaggebend sind. Dem ABC-Konzept folgend, spielt insbesondere eine hohe Ausprägung der affektiven Komponente hierfür eine Rolle.

Bei der affektiven Komponente zeigen sich starke positive Gefühle und Emotionen für die Kernideen von OER, dem Teilen und der Zusammenarbeit. So erhält die Aussage über die Wichtigkeit des Austausches und der Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen mit 4,70 von 5 Punkten die höchste Zustimmung. Die Aussage, dass Teilen ein zentraler Bestandteil von Bildung ist, bekommt mit 4,40 Punkten die zweithöchste Zustimmung. Beim ABC-Konzept ist weiterhin wichtig, dass positive Gefühle und Emotionen mit den OER-bezogenen Tätigkeiten assoziiert werden. Hier geben die Befragten an,

dass Sie Freude empfinden, wenn andere ihre Materialien verwenden (4,11) und dass das Teilen von Materialien ihnen bei der Verbreitung ihrer Ideen hilft (3,87).

Auch wenn OER nicht zwangsläufig von Lehrkräften stammen müssen, sind diese hohen Zustimmungswerte gerade bezüglich der mangelnden Lehrerverkooperation interessant, da diese in der empirischen Praxis kaum stattfindet (Terhart & Klieme, 2006). Gerade Austausch und Zusammenarbeit sind bei den Befragten mit positiven Gefühlen und Emotionen besetzt. Sie bewerten das Teilen von Material ebenso als eine Möglichkeit, Feedback von anderen zu erhalten (4,25).

In Bezug auf die kognitive Komponente ist auffällig, dass die Kenntnisse über OER auf einer Skala von 1 (keine Kenntnisse) bis 6 (sehr hoch) eher moderat (3,17) sind. Es existieren dabei nur geringe Unterschiede zwischen den Lehrkräften (3,36) und Personen in der Lehrerbildung (3,05). Bemerkenswert ist, dass die Überzeugung über die Mehrwerte von OER weitestgehend unabhängig von OER-Kenntnissen ist. Dessen ungeachtet wird OER insbesondere zugeschrieben, eine Kultur des Teilens zu ermöglichen (4,31) und den Wissensaustausch zu erleichtern (4,26).

Beachtenswert ist, dass die häufig in der Literatur genannten konkreten Vorteile von OER – eine Erleichterung der Vorbereitung der eigenen Lehre (3,90) und das Ermöglichen eines rechtssicheren Einsatzes von Materialien (3,69) – eine vergleichsweise geringe Zustimmung erhalten. Es kann nicht verifiziert werden, ob diese niedrigen Werte lediglich durch den mangelnden Kenntnisstand bedingt sind. Allerdings deuten andere Befunde in der Literatur (Otto, 2019) darauf hin, dass die Nutzung von OER häufig eher mit einem zeitlichen Mehraufwand verbunden ist und dementsprechend nicht zwangsläufig eine Erleichterung beim Unterrichten darstellt. Dass die Befragten OER trotzdem nutzen oder dies beabsichtigen, würde damit weniger an den erhofften konkreten Vorteilen liegen, sondern eher an den dahinterliegenden Werten, auf denen OER basieren.

Erneut zeigen sich bei den Ergebnissen keine signifikanten Unterschiede zwischen Personen in der Lehrerbildung und den Lehrkräften.

Insgesamt ergeben sich für die drei Komponenten der Einstellungen, wie in Tabelle 2 dargestellt, vor allem für die affektive Komponente sehr hohe Ausprägungen. Besonders die zugrundeliegenden Werte und Ideen von OER wie das Teilen und der Austausch werden befürwortet. Es zeigt sich die Überzeugung, dass OER Teilen und Austausch unterstützen kann. Die Zustimmung hierzu korreliert dabei mit dem Kenntnisstand über OER, der in beiden Gruppen allerdings eher moderat ausfällt. Es zeigt sich weiterhin, dass die konkreteren Vorteile von OER eine deutlich geringere Zustimmung erreichen als die eher abstrakten.

Tabelle 2: Ausprägung der Einstellungskomponenten bezüglich OER.

Einstellung	Indikator	Ausprägung
Kognitive Komponente	Moderates Wissen, aber starke Überzeugungen über OER	<i>Moderat und Hoch</i>
Affektive Komponente	Affirmative Gefühle und Emotionen für Ideen und Werte von OER	<i>Sehr Hoch</i>
Verhaltenskomponente	Über Zweidrittel nutzen OER oder beachten dies	<i>Hoch</i>

## 4. Ausblick

Zusammenfassend lässt sich in der Lehrerbildung und bei Lehrkräften nur eine geringe Verbreitung von OER konstatieren. Für deren Nutzung/Absicht, so zeigt die Positivselektion der Befragung, spielt weniger das eigentliche OER-Konzept oder das Wissen darüber eine eminente Rolle, sondern primär die affirmative Einstellung zu den dahinterliegenden Werten und Ideen. Dies trifft sowohl auf die Personen in der Lehrerbildung als auch auf die Lehrkräfte zu. Somit wäre für eine größere Verbreitung und verstärkte Nutzung von OER zu empfehlen, entsprechende positive Einstellung zu diesen Werten und Ideen systematisch im Prozess der Lehrerbildung und auch darüber hinaus zu fördern. Der häufig geforderte Abbau struktureller Barrieren ist daher ein notwendiger, aber keineswegs hinreichender Grund, um die Nutzung und Verbreitung von OER zu erhöhen. Ob OER ebenfalls eine ermöglichende Funktion für die Lehrerverbesserung besitzt, müsste in weiteren Untersuchungen geprüft werden. Entsprechende Angebote in der Lehrerbildung zum Thema Offenheit könnten, gerade im Kontext der Herausforderungen der Digitalisierung, dazu beitragen, eine Selbstreflexion der eigenen Haltung zu den Grundgedanken des Teilens, Austausches und der Zusammenarbeit anzustoßen oder zu perpetuieren.

## Förderhinweis

Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PO18015C gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

## Literatur

- Bozkurt, A., Koseoglu, S. & Singh, L. (2019). An analysis of peer reviewed publications on openness in education in half a century: Trends and patterns in the open hemisphere. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(4), 68–97. <https://doi.org/10.14742/ajet.4252>
- Deimann, M. (2018). Lernen mit Open Educational Resources. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Lernen mit Bildungstechnologien: Praxisorientiertes Handbuch zum intelligenten Umgang mit digitalen Medien* (S. 1–10). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9\\_58](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_58)
- Fabrigar, L. R., MacDonald, T. K. & Wegener, D. T. (2005). The Matrix of Attitude-Relevant Influences. In D. Albarracín, B. T. Johnson & M. P. Zanna (Hrsg.), *The Handbook of Attitudes* (S. 79–124). Routledge Handbooks Online.
- Fussangel, K. & Gräsel, C. (2012). Lehrerverbesserung aus der Sicht der Bildungsforschung. In E. Baum, T.-S. Idel & H. Ullrich (Hrsg.), *Kollegialität und Kooperation in der Schule* (S. 29–40). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-94284-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94284-1_2)
- Guyer, J. J. & Fabrigar, L. R. (2015). Attitudes and Behavior. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition* (S. 183–189). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.24007-5>
- Otto, D. (2019). Adoption and Diffusion of Open Educational Resources (OER) in Education. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20 (5 SE-Research Articles), 122–140. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i5.4472>
- Reh, S. (2008). „Reflexivität der Organisation“ und Bekenntnis Perspektiven der Lehrerverbesserung. In W. Helsper, S. Busse, M. Hummrich & R.-T. Kramer (Hrsg.), *Pädagogische Profes-*

- sionalität in Organisationen (S. 163–183). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-90777-2\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90777-2_9)
- Rosenberg, M. J. & Hovland, C. I. (1960). Cognitive, affective, and behavioral components of attitudes. In M. J. Rosenberg & C. I. Hovland (Hrsg.), *Attitude Organization and Change: An Analysis of Consistency among Attitude Components: Bd. Yale studi* (S. 1–14). New Haven, Connecticut: Yale University Press.
- Terhart, E. & Klieme, E. (2006). Kooperation im Lehrerberuf: Forschungsproblem und Gestaltungsaufgabe. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), 163–166.
- UNESCO (2019). Draft Recommendation on Open Educational Resources. UNESCO. *General Conference, 40th, 2019*; UNESCO. Abgerufen am 06.05.2020 von <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370936>
- Veresova, M. & Mala, D. (2016). *Attitude toward School and Learning and Academic Achievement of Adolescents*. 870–876. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2016.11.90>
- Wiley, D. & Hilton, J. (2018). Defining OER-enabled pedagogy. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 19(4), 133–147. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i4.3601>

## Reading into the Future?!

### **Merkmale effektiver Lesefördermaßnahmen mit multiplen Dokumenten mit und ohne Einsatz digitaler Technologie Ergebnisse eines quantitativen Reviews**

#### **Zusammenfassung**

Mit der Digitalisierung ändern sich das Lesen und die Lesedidaktik. So müssen kompetente Leserinnen und Leser Prozesse wie das intertextuelle Integrieren und das Sourcing bemühen, um Sachverhalte aus multiplen Internet-Dokumenten zu verstehen. Der Beitrag prüft im Rahmen einer quantitativen Reanalyse von 24 Studien, ob sich in mehr als 40 Merkmalen Differenzen bei effektiven Lesefördermaßnahmen mit und ohne Einsatz digitaler Medien finden lassen. Die Resultate zeigen nur wenige Unterschiede.

**Schlagnorte:** Multiple Document Literacy, Leseförderung, Integration, Sourcing, Digitalisierung

#### **1. Einleitung: Lesen im Wandel**

Die Digitalisierung als makrogesellschaftliche Entwicklung hat auch die alte Kulturtechnik Lesen mit voller Wucht erfasst. Durch die Diffundierung der Gesellschaft mit dem Internet und (mobilen) Bildschirmmedien sind Entwicklungen in Gang geraten, deren Verlauf und Ausmaß kaum abzuschätzen sind, doch bleiben die mit ihnen in der Fläche aufgekommenen Phänomene wie diverse Social Media, multimodale sowie dynamische (Hyper-)Texte, eine Heterogenität verfügbarer Internetdokumente sowie Suchmaschinen als Zugangstore und das Lesen auf Bildschirmen nicht folgenlos (Magliano et al., 2017).

Erste Folgen sind schon ausgemacht. Eine eher unerfreuliche Nebenwirkung besteht darin, dass metaanalytisch nachweisbar das Leseverstehen expositorischer Texte darunter leidet, wenn Personen inhaltlich identische Texte auf dem Bildschirm lesen statt ausgedruckt auf Papier (Delgado et al., 2018). Das mag damit zu tun haben, dass aus theoretischer Sicht das Lesen digitaler Texte erhöhte kognitive Anforderungen vor allem an die exekutiven Funktionen stellt, weil Leserinnen und Leser ihre Aufmerksamkeit stärker fokussieren und ihre Leseprozesse mehr regulieren müssen (Wylie et al., 2018).

Hinzu kommen durch die Digitalisierung forcierte Veränderungen insofern, als multiple, multimodale Online-Dokumente nunmehr einen typischen Lesegegenstand bilden, also nicht mehr nur einzelne rein schriftliche Texte, sondern Sets von auf verschiedenen Zeichensystemen basierenden Dokumenten, welche sich eine lesende Person – zum Beispiel über Suchmaschinen – erst selbst zusammenstellt (Bräten et al., 2020). Dieses Lesen benötigt zusätzliche Arten von kognitiven Repräsentationen und

---

<sup>1</sup> Schreibzentrum, Pädagogische Hochschule Zürich, Schweiz



Strategien, welche ein sich deutlich abzeichnendes neues Feld der Lesedidaktik darstellen.

Diese Kulmination von Digitalisierung und den damit verbundenen erhöhten Anforderungen an das Lesen bei sich klar abzeichnenden Verschiebungen im Lesealltag und seinen Erfordernissen bildet den Ausgangspunkt des vorliegenden Beitrags. Er wirft ein empirisches Schlaglicht auf Merkmale effektiver Fördermaßnahmen, die mit und ohne Einsatz digitaler Medien operieren und zentrale Prozesse des verstehenden Lesens multipler Dokumente adressieren. Erkenntnisleitend ist hierbei, ob sich effektive Fördermaßnahmen mit Einsatz analoger bzw. digitaler Medien ähneln oder unterscheiden.

## 2. Theoretischer Hintergrund

Das Leseverstehen multipler Dokumente ähnelt in seinen Prozessen durchaus demjenigen des Lesens singulärer Texte. Allerdings weist es auch Eigenheiten auf, die mit zwei aus theoretischer Sicht konstitutiven, lesestrategischen Prozessen zu tun haben, welche in diversen Modellen des Leseverstehens multipler Dokumente im- oder explizit vorkommen bzw. vorausgesetzt werden (Philipp, 2018). Der erste Prozess ist das *intertextuelle Integrieren*, der zweite wird als *Sourcing* bezeichnet. Beide werden benötigt, um ein sogenanntes *Dokumentenmodell* als vollständiges Mehrebenen-Produkt des Leseverstehens multipler Dokumente aufzubauen (Rouet & Britt, 2014).

Mit dem *Integrieren* ist ein inferenzbasiertes Verknüpfen und Strukturieren von Informationen gemeint (Barzilai et al., 2018). Dieses Integrieren als für das Lesen allgemeiner konstitutiver Prozess weist beim Lesen multipler Dokumente zwei Besonderheiten auf. Zum einen ist davon ein Verknüpfen von verschiedenen Informationen wie den Inhalten, aber auch Metadaten über Inhalte in Dokumenten (= Texte mit Metadaten über die Texte) betroffen, also ein Inferieren von teils weit auseinander liegenden und in ihrem Verhältnis untereinander klärungsbedürftigen Informationen. Zum anderen betrifft das Integrieren auch verschiedene Ebenen, seien es intratextuelle Integrationsleistungen, intertextuelles Integrieren oder auch das Klären von Relationen zwischen gesamthaften Dokumenten („Intertextprädikate“).

Das *Sourcing* bezieht sich auf eine Gruppe von Informationen, die quer zu den inhaltsbezogenen Propositionen liegen, diese aber erklären und modifizieren, nämlich die Metadaten, also Informationen über Informationen. Das Sourcing wird verstanden als Identifizieren und Nutzen der Metadaten für die Einschätzung der Dokumenteninhalte und deren Relevanz für die Verwendung (Brante & Strømsø, 2018).

Neben diesen Prozessen als zentralen Ansatzpunkten und nachweislichen Herausforderungen für lesende Personen (Philipp, 2019a) rücken mehr und mehr die *instruktionalen Schwerpunkte* von Förderansätzen ins Zentrum des empirischen Erkenntnisinteresses (Barzilai et al., 2018; Brante & Strømsø, 2018). Diese lassen sich sowohl nach allgemeinen Programmmerkmalen als auch danach differenzieren, mit welchen Texten Kognitionen gefordert und gefördert werden (Barzilai et al., 2018), sowie mit welchen Arten von Schreibaufträgen sie vertieft werden (Philipp, 2019a).

Somit lassen sich hier ganz knapp aus den prozess- und instruktionsbezogenen Merkmalen des Nutzens und Vermitteln strategischer Kognitionen *fünf Teilfragen* benennen: Welche Eigenheiten weisen Studien mit und ohne Einsatz digitaler Medien auf

in Bezug auf 1) Informationskombinationen beim Integrieren, 2) Nutzung der Metadaten beim Sourcing, 3) allgemeine instruktionale Merkmale, 4) Einsatz von Schreibaufträgen und 5) verwendeten Dokumenten?

### 3. Methode

Für diese quantitative Reanalyse wurden insgesamt 24 kriterienbasiert ausgewählte Primärstudien kodiert. Das Studienkorpus bildeten Studien aus zwei Review-Beiträgen zur Förderung des Integrierens zum einen (Barzilai et al., 2018) und des Sourcings zum anderen (Brante & Strømsø, 2018). Ursprünglich enthielten sie zusammen 39 Studien, aber nach Entfernung von Dubletten, dem Anlegen eines Cut-off-Wertes von einer Effektstärke von  $g \geq .40$  sowie der zweifelsfreien Verwendung von multiplen Dokumenten als Trainingsmaterialien reduzierte sich die Anzahl um 15. Von den 24 Studien wurde eine Altersspanne bei den geförderten Personen von Klassenstufe 4 bis hin zu Studierenden abgedeckt. Fünf der Studien widmeten sich ausschließlich der Förderung des Sourcing, sechs Studien alleinig dem Integrieren und die restlichen 13 Studien einer Kombination aus beiden Prozessen. Bezüglich der Verwendung digitaler Medien – verstanden als Nutzung von Bildschirmmedien mindestens zum Lesen der Dokumente – ergab sich eine Verteilung von elf Studien mit digitalen Medien. 13 Studien setzten nur auf analoge Dokumente.

Die 24 Studien wurden teils nach Kategorien kodiert, die bereits in der Überblicksarbeit von Barzilai et al. (2018) zum Einsatz gekommen sind, teils wurden aber auch noch theoriegeleitete Kriterien entwickelt. Da an dieser Stelle eine ausführliche Beschreibung nicht möglich ist, sei auf jene beiden Open-Access-Publikationen verwiesen, in denen die Kodiermethodik genauer erläutert wird (Philipp, 2019b, 2020). Sämtliche Kodierungen, welche in diesem Kapitel die Grundlage der Auswertungen bilden, sind außerdem ebenfalls in einer der beiden Publikationen einsehbar (Philipp, 2019b).

Bei den Berechnungen zum Ermitteln von Unterschieden wurden je nach Niveau der Daten Chi-Quadrat-Tests bzw.  $t$ -Tests mit unabhängigen Stichproben durchgeführt. Bei den kategorialen Daten wurden die Prozentzahlen der Studien, bei denen das Merkmal als vorhanden kodiert wurde, in den beiden Gruppen miteinander verglichen. Im Falle metrischer Daten wurden Mittelwerte in  $t$ -Tests verglichen.

Da die Altersgruppen in den 24 Studien sehr breit gestreut sind, wurde geprüft, ob es Unterschiede im Einsatz digitaler Medien gab. Hierfür wurde ein Chi-Quadrat-Test durchgeführt, der allerdings nicht signifikant war ( $\chi^2(3, N = 24) = 4.148, p = .25; V = .43$ ). In den Altersgruppen – hier: kodiert als höhere Primarstufe (3 Studien), untere Sekundarstufe (8 Studien), höhere Sekundarstufe (6 Studien) und Tertiärbildung (7 Studien) – gab es also keine statistische Über- oder Unterrepräsentation von digitalen Medien. Deshalb wurden auch keine Analysen zu Alterseffekten durchgeführt.

## 4. Resultate

Das Haupteckkenntnisinteresse dieser Sekundäranalyse liegt darin, ob sich Differenzen in effektiven Leseförderinterventionen mit und ohne Einsatz von digitalen Medien finden lassen. Diese Daten nebst Angabe von Unterschieden enthält die Tabelle 1. Dabei dominieren Prozentangaben. Im einzigen Fall mit metrischen Daten – nämlich der Anzahl von Dokumenten pro Dokumentenset (kodiert wurde jeweils die höchste Anzahl pro Studie) – weist Tabelle 1 Mittelwerte, Standardabweichungen und die Effektstärke Cohens  $d$  in der Spalte ganz rechts aus.

Tabelle 1 ist vertikal so aufgebaut, dass die fünf Teilfragen mit jeweils kodierten Merkmalen unterfüttert werden. Horizontal betrachtet enthält die Tabelle die Angaben jeweils für alle Studien bzw. diejenigen mit und ohne Nutzung digitaler Medien. Ganz außen rechts ist die Differenz zwischen Studien mit und ohne Nutzung digitaler Medien aufgeführt, wobei die Werte für Studien mit Nutzung digitaler Medien den Minuenden bilden, während Werte aus Studien ohne Nutzung digitaler Medien als Subtrahenden fungieren. Entsprechend bedeutet ein positiver Differenzwert (Delta), dass die Ausprägung bei Studien mit Nutzung digitaler Medien höher ist, ein negativer Differenzwert verweist auf eine höhere Ausprägung der Studien ohne Nutzung digitaler Medien. Wegen der insgesamt geringen Anzahl der Studien im Korpus erreichen erst Differenzwerte über 40 Prozentpunkte hinaus statistische Signifikanz. Nur in sechs der insgesamt 41 Vergleiche gab es statistisch signifikante Differenzen.

Tabelle 1: Überblick über Merkmale der kodierten Studien (sämtliche Vergleiche von Studien mit und ohne Nutzung digitaler Medien erfolgten mit Chi-Quadrat-Tests bzw. bei der Anzahl eingesetzter Dokumente mit t-Tests für unabhängige Stichproben; statistisch signifikante Differenzen werden, wo sie vorhanden waren, ausgewiesen: \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$ )

Vergleichsdimension	Gesamt	Nutzung digitaler Medien	Keine Nutzung digitaler Medien	Delta Studien mit und ohne Nutzung
<b>1) Prozess Integrieren (<math>N = 19</math> Studien)</b>				
Integration intratextueller Inhalte	32 %	14 %	42 %	-28 %
Integration intertextueller Inhalte	79 %	57 %	92 %	-35 %
Bilden von Intertextprädikaten (Aussagen zum Verhältnis von Dokumenten)	26 %	43 %	17 %	+26 %
Integration von Metadaten und Inhalten einzelner Dokumente	21 %	14 %	25 %	-11 %
Integration von Metadaten und Inhalten multipler Dokumente	21 %	29 %	17 %	+12 %
Kriterien des Integrierens	21 %	0 %	33 %	-33 %
Wert des Integrierens	21 %	0 %	33 %	-33 %
<b>2) Prozess Sourcing (<math>N = 18</math> Studien)</b>				
VerfasserInnen: Name	39 %	56 %	22 %	+34 %
VerfasserInnen: Merkmale der Person	28 %	22 %	33 %	-11 %
VerfasserInnen: Expertise	67 %	67 %	67 %	0 %
VerfasserInnen: Motivation	50 %	44 %	56 %	-12 %

Vergleichsdimension	Gesamt	Nutzung digitaler Medien	Keine Nutzung digitaler Medien	Delta Studien mit und ohne Nutzung
Quelle: Erscheinungskontext	44 %	33 %	56 %	-23 %
Quelle: Zuverlässigkeit	39 %	33 %	44 %	-11 %
Quelle: Dokumententyp	17 %	22 %	11 %	+11 %
Kriterien des Sourcing	6 %	11 %	0 %	+11 %
Wert des Sourcing	33 %	33 %	33 %	0 %
<b>3) Allgemeine instruktionale Merkmale (N = 24 Studien)</b>				
Metakognitive Prozesse	52 %	73 %	33 %	+40 %
Wissen über Textorganisation	30 %	18 %	42 %	-24 %
Prozedurale Hinweise	79 %	82 %	77 %	+5 %
Annotation/Zusammenfassen einzelner Dokumente	58 %	55 %	62 %	-7 %
Graphic Organizers	54 %	73 %	38 %	+35 %
Explizite Vermittlung	71 %	45 %	92 %	-47 %*
Modellieren	42 %	18 %	62 %	-44 %*
Kooperation	67 %	36 %	92 %	-56 %**
Einzelarbeit	88 %	82 %	92 %	-10 %
Feedback	29 %	27 %	31 %	-4 %
<b>4) Einsatz des Schreibens (N = 24 Studien)</b>				
Zusammenfassungen	4 %	0 %	8 %	-8 %
Synthesen	8 %	0 %	15 %	-15 %
Offene Aufgabenstellungen	13 %	18 %	8 %	+10 %
Vergleich/Kontrast	0 %	0 %	0 %	0 %
Argumentationen	21 %	0 %	38 %	-38 %
<b>5) Trainingsmaterialien und Texte (N = 24 Studien bzw. 19 Studien bei Anzahl Texte)</b>				
Primärtexte	33 %	9 %	54 %	-45 %*
Literarische Texte	4 %	0 %	8 %	-8 %
Sekundärtexte	88 %	100 %	77 %	+23 %
Sekundärtexte: Schulbuch	13 %	9 %	15 %	-6 %
Sekundärtexte: Websites	46 %	91 %	8 %	+83 %***
Sekundärtexte: Zeitungen/News	4 %	9 %	0 %	+9 %
Sekundärtexte: ExpertInnen-Texte	21 %	9 %	31 %	-22 %
Sekundärtexte: statisches visuelles Material	4 %	0 %	8 %	-8 %
Sekundärtexte: dynamisches visuelles Material	0 %	0 %	0 %	0 %
Max. Anzahl verwendeter Texte/Übungsset (N = 19 Studien)	$M = 5.68$ $SD = 3.96$	$M = 8.50$ $SD = 4.41$	$M = 3.64$ $SD = 1.91$	$d = 1.54^*$

Die *erste Teilfrage* betraf die Prozesse des Integrierens. Hier gab es keine Differenzen zwischen den beiden Gruppen von Studien. Ähnliches gilt für die *zweite Teilfrage* zu den Prozessen des Sourcing. Die *dritte Teilfrage* zu allgemeinen instruktionalen Merkmalen ergab drei signifikante Differenzen zugunsten der Studien ohne digitale Medien mit Differenzwerten zwischen 44 und 56 Prozent, nämlich bei der expliziten Vermittlung von Strategien ( $\chi^2(1, N = 24) = 6.331, p = .012, V = .51$ ), der dazugehörigen Verwendung des Modellierens ( $\chi^2(1, N = 24) = 4.608, p = .032, V = .44$ ) und dem Einsatz kooperativen Lernens ( $\chi^2(1, N = 24) = 8.392, p = .004, V = .59$ ). Bei der *vierten Teilfrage* zum Einsatz des Schreibens ähnelten sich die beiden Gruppen auf niedrigem Niveau eher, während der Einsatz von Trainingsmaterialien in der *fünften Teilfrage* drei Differenzen aufwies. Erstens nutzten Studien ohne digitale Medien stärker Primärtexte ( $\chi^2(1, N = 24) = 5.371, p = .020, V = .47$ , Differenz: 45 Prozentpunkte), aber deutlich weniger Websites ( $\chi^2(1, N = 24) = 16.620, p < .001, V = .83$ , Differenz: 83 Prozentpunkte). Außerdem kamen in Studien mit digitalen Medien erheblich mehr Trainingsmaterialien pro Set zum Einsatz ( $t(9) = -2.927, p = .017, d = 1.54$ ).

## 5. Fazit

Das Lesen differenziert sich mit der Digitalisierung aus, denn es betrifft durch die Zugänglichkeit verschiedenster Online-Dokumente zunehmend multiple, teils widersprüchliche Aussagen. Um hier kompetent zu agieren, braucht es Fähigkeiten, die unter intertextuellem *Integrieren* und *Sourcing* gefasst werden. Solche Fähigkeiten bilden den Gegenstand einer entsprechenden Lesedidaktik – mit und ohne digitale Medien.

Der vorliegende Forschungsüberblick in Form einer quantitativen Sekundäranalyse illustriert, dass die effektive Förderung von Sourcing und Integrieren sich in Bezug auf die kodierten Merkmale in Studien mit analogen und digitalen Schwerpunkten mehrheitlich ähnelt. Differenzen ergaben sich vor allem in den allgemeinen Merkmalen bei der Nutzung personaler Ressourcen und bei den verwendeten Dokumenten. Die Interventionen mit digitalen Medien nutzten mehr Dokumente, mehr Websites und setzten weniger auf personalintensive Vermittlung. Diese Befunde eint, dass hier eher schwierigkeiterhöhende Merkmale kulminieren. Analoge Förderschwerpunkte setzten hingegen mehr auf klassische Vermittlungsformen. Noch weniger ausgenutzt zu sein scheinen Potenziale unmittelbaren (selbstregulativen) Feedbacks beim Einsatz von Feedback-Mechanismen (Swart et al., 2019) und tutorieller Software (Xu et al., 2019). Hierin liegt – unter anderem – ein erhebliches Potenzial für die zukünftige Weiterentwicklung.

## Literatur

- Barzilai, S., Zohar, A. R. & Mor-Hagani, S. (2018). Promoting integration of multiple texts: A review of instructional approaches and practices. *Educational Psychology Review*, 30(3), 973–999. <https://doi.org/10.1007/s10648-018-9436-8>
- Brante, E. W. & Strømsø, H. I. (2018). Sourcing in text comprehension: A review of interventions targeting sourcing skills. *Educational Psychology Review*, 30(3), 773–799. <https://doi.org/10.1007/s10648-017-9421-7>

- Bråten, I., Braasch, J. L. G. & Salmerón, L. (2020). Reading multiple and non-traditional texts: New opportunities and new challenges. In E. B. Moje, P. Afflerbach, P. Enciso & N. K. Lesaux (Hrsg.), *Handbook of reading research. Volume V* (S. 79–98). New York: Routledge.
- Delgado, P., Vargas, C., Ackerman, R. & Salmerón, L. (2018). Don't throw away your printed books: A meta-analysis on the effects of reading media on reading comprehension. *Educational Research Review*, 25, 23–38. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.003>
- Magliano, J. P., McCrudden, M. T., Rouet, J.-F. & Sabatini, J. P. (2017). The modern reader: Should changes to how we read affect research and theory? In M. F. Schober, D. N. Rapp & M. A. Britt (Hrsg.), *The Routledge handbook of discourse processes* (2. Aufl., S. 343–361). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315687384-18>
- Philipp, M. (2018). Multiple Modelle des Leseverstehens multipler Texte: Eine Synopse aktueller kognitiver Modellierungen aus lesedidaktischer Perspektive. *Leseforum*, 3, 1–24.
- Philipp, M. (2019a). *Multiple Dokumente verstehen: Theoretische und empirische Perspektiven auf Prozesse und Produkte des Lesens mehrerer Dokumente*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Philipp, M. (2019b). Multiple Wege führen nach Rom: Ergebnisse einer quantitativen Sekundäranalyse effektiver Fördermaßnahmen zur Verbesserung der Sourcing- und Integrationsprozesse in der Nutzung multipler Texte. *Leseforum*, 1, 1–27.
- Philipp, M. (2020). Leseförderung 4.0? Gibt es Unterschiede in den Merkmalen effektiver Lesefördermaßnahmen mit multiplen Dokumenten, wenn digitale Medien genutzt werden? In K. Rummel, I. Koppel, S. Aßmann, P. Bettinger & K. Wolf (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik, Band 17* (S. 141–168). Zürich: Zeitschrift Medienpädagogik. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.04.29.X>
- Rouet, J.-F. & Britt, M. A. (2014). Multimedia learning from multiple documents. In R. E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2. Aufl., S. 813–841). New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.039>
- Swart, E. K., Nielen, T. M. & Sikkema de Jong, M. T. (2019). Supporting learning from text: A meta-analysis on the timing and content of effective feedback. *Educational Research Review*, 28, Article 100296. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100296>
- Wylie, J., Thomson, J., Leppanen, P. H., Ackerman, R., Kannianen, L. & Prieler, T. (2018). Cognitive processes and digital reading. In M. Barzilai, J. Thomson, S. Schroeder & P. van den Broek (Hrsg.), *Learning to read in a digital world* (S. 57–90). Amsterdam: John Benjamins. <https://doi.org/10.1075/swll.17.03.wyl>
- Xu, Z., Wijekumar, K., Ramirez, G., Hu, X. & Irey, R. (2019). The effectiveness of intelligent tutoring systems on K–12 students' reading comprehension: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3119–3137. <https://doi.org/10.1111/bjet.12758>

## Open Educational Practices im Lehramtsstudium

### Erkenntnisse zu Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen bildungswissenschaftlicher Studien

#### Zusammenfassung

Erkenntnisse über Open Educational Practices im Lehramtsstudium werden anhand eines entwicklungsorientierten Bildungsforschungsprojektes vorgestellt. Es wird gezeigt, dass die Mitgestaltung eines öffentlichen Wikibooks im Rahmen bildungswissenschaftlicher Seminare neue Erfahrungsräume im Lehramtsstudium eröffnen und zum Lernen mit und über soziale Medien anregen kann.

**Schlagworte:** Lehramtsstudium, Open Educational Practices, Medienbildung, Wikibooks, Entwicklungsorientierte Bildungsforschung

#### 1. Open Educational Practices im Lehramtsstudium

Der Begriff *Open Educational Practices (OEP)* beziehungsweise *offene Bildungspraktiken* bezeichnet in diesem Beitrag die Gestaltung pädagogisch-partizipativer Lernszenarien, welche eine kollaborative Erstellung von öffentlich zugänglichen Wissensgegenständen ermöglichen. Mit diesem (eher) engen Begriffsverständnis nach Bellingier und Mayrberger (2019) richtet sich der Fokus des Beitrags auf die mikrodidaktische Ebene hochschuldidaktischer Praxis. Offene Bildungspraktiken stellen dabei kein grundsätzlich neues Phänomen dar. Die Frage, welche Möglichkeiten die kollaborative Erstellung von öffentlich zugänglichen Texten und medialen Produkten für die Hochschullehre eröffnet, wurde bereits vereinzelt in explorativen Fallstudien und Praxisberichten im Kontext der Web 2.0 Debatte diskutiert (Bonk et al., 2009; Spannagel & Schimpf, 2009). Die Diskussion der Begriffe *Open Educational Practices* beziehungsweise *offene Bildungspraktiken* eröffnet jedoch die Chance, digitale Medien nicht nur als Werkzeuge zu betrachten, sondern innovative Lehr- und Lernsituationen mit offenen Medien stärker in den Blick zu nehmen. Erkenntnisse über Potenziale und vorhandene Spannungsfelder zum (offenen) Lernen mit sozialen Medien liegen für die Hochschullehre in systematischen und narrativen Reviews vor (Grell & Rau, 2011; Rau, 2017). Das Lernen über soziale Medien wurde hingegen im Rahmen des Lehramtsstudiums bisher kaum untersucht. Wenngleich die Relevanz sozialer Medien als Werkzeug und Gegenstand für das Studium des Lehramtes bereits seit mehreren Jahren betont wird (Mayrberger et al., 2013), mangelt es in der hochschuldidaktischen Praxis weiterhin an verpflichtenden Angeboten und wissenschaftlichen Untersuchungen zum Lernen mit und über (soziale) Medien (van Ackeren et al., 2019).

Die empirische Erprobung und Untersuchung offener Bildungspraktiken im Rahmen bildungswissenschaftlicher Seminare im Lehramtsstudium erfolgte exemplarisch durch die kollaborative Mitgestaltung des Wikibooks „Lehren, Lernen und Bildung

---

1 Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, TU Darmstadt, Deutschland

metaphorisch verstehen“. Im Fokus des Beitrages steht die Frage, welche Entwicklungspotenziale die Mitgestaltung eines öffentlichen Wikibooks zum Lernen mit und über soziale Medien ermöglichen kann. Dieser Beitrag gibt einen Einblick in ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt im Rahmen meines Dissertationsprojektes (Rau, 2020). Es werden ausgewählte Ergebnisse der Untersuchung zu Entwicklungspotenzialen offener Bildungspraktiken vorgestellt und diskutiert.

## 2. Entwicklungsorientierte Bildungsforschung als Forschungsrahmen

Anknüpfend an die Forderung nach mehr praxisorientierter Forschung in der deutschsprachigen Medienpädagogik (Sesink, 2015; Tulodziecki et al., 2013) erfolgte die Bearbeitung der Fragestellung in Form eines entwicklungsorientierten Forschungs- und Praxisprojektes (Sesink, 2015). Zirkulär vorgehend, wurde ein theoretisch begründetes Seminarkonzept für die bildungswissenschaftlichen Studienanteile im Lehramtsstudium über zwei Semester an der TU Darmstadt entwickelt, erprobt, analysiert, modifiziert und ausgewertet. Mit dem Seminarkonzept sollte den Studierenden die Möglichkeit eröffnet werden, eine pädagogische Artikulations- und Reflexionsfähigkeit zu entwickeln und ein Lernen mit und über soziale Medien anzuregen. Zudem sollten Studierende neue Möglichkeiten zur Verwendung digitaler (sozialer) Medien in institutionellen Lehr- und Lernsituationen erfahren können. Der Entwurf orientierte sich an den medienpädagogischen und mediendidaktischen Prinzipien der „Produkt- und Projektorientierung“, der „Kooperation, Kollaboration und Kommunikationsorientierung“ und zielt auf die „Eröffnung von Partizipationsmöglichkeiten und Erfahrungsorientierung“ ab (Rau, 2020). Zur Realisierung wurde ein dreiphasiges Blended-Learning-Konzept zur kollaborativen Erstellung eines Wikibooks mit Studierenden entworfen (ausführlich in Rau, 2020). In zwei Iterationen wurden jeweils zwei Seminare mit insgesamt 111 Studierenden realisiert und untersucht. Erhoben und ausgewertet wurden u. a. Interviewdaten ( $n = 18$ ), Veranstaltungsevaluationen ( $n = 32$ ), Sprachmemos des Lehrenden ( $n = 56$ ) und Bearbeitungsstatistiken der Wiki-Seiten sowie der Moodle-Kurse.

## 3. Ergebnisse

Die gemeinsame Erstellung eines öffentlichen Wikibooks eröffnete Lehramtsstudierenden unterschiedliche Entwicklungsanlässe zum Lernen mit und über digitale Medien im Rahmen bildungswissenschaftlicher Seminare. Die Daten zur Erfassung der Perspektive der Studierenden ermöglichen zwar keine direkten Rückschlüsse auf die Entwicklung angestrebter Kompetenzen. Dafür bieten sie einen Einblick, wie die Studierenden die geschaffenen Lehr- und Lernsituationen wahrnahmen, wie sie damit umgingen und wie sie diese bewerteten.



### 3.1 „Kein 08/15-Seminar“: OEP als neue Erfahrung für Studierende

Mit den Seminaren gelang es, den Studierenden neue Erfahrungen zur Gestaltung institutioneller Lehre mit digitalen Medien zu ermöglichen. Offene Gestaltungs- und Bildungspraktiken wurden für die Studierenden über die Mitgestaltung eines Buchprojektes im Rahmen der Wiki-Community „Wikibooks“ erfahrbar. In den Einzelinterviews sowie in den Gruppengesprächen beschrieben Studierende das Veranstaltungsformat als interessante neue Erfahrung in der Hochschullehre. Mit Aussagen wie „Super fand ich eben, dass es keine 08/15 Durchführung des Seminars war“ (D3), markierten Studierende eine aus ihrer Sicht positive Abwechslung zu bisher erlebten Lehrveranstaltungsformaten in ihrem Studium. Diese Abwechslung begründeten die Studierenden mit Bezug auf den Projektcharakter der Veranstaltung und die Produktorientierung im Sinne der gemeinsamen Formulierung und Veröffentlichung von Texten. Ein weiteres Begründungsmuster umfasste die Nutzung von Wikibooks sowie die Möglichkeiten des unterstützenden Moodle-Kurses.

Diese Erfahrungen wurden für Studierende zum Ausgangspunkt, die eigenen Selbstverständlichkeiten zur Gestaltung institutionalisierter Lehre mit digitalen Medien zu reflektieren. Interessant ist zum einen, dass eine solche Reflexion auch von Studierenden zum Ausdruck gebracht wurde, die eher passiv an der Gestaltung des Wikibooks mitwirkten (siehe Abschnitt 3.2). Zum anderen wurde von Studierenden auch in Veranstaltungen, in denen gemäß Modulbeschreibungen die Auseinandersetzung mit Medien kein vorgegebener Lehr- beziehungsweise Lerninhalt war, der Wunsch formuliert, die Einsatzmöglichkeiten von Wikis für den eigenen zukünftigen Unterricht intensiver zu thematisieren.

### 3.2 „Dafür war der Ben zuständig“ – Kollaboratives Schreiben in öffentlichen Wikis

Wenngleich viele der befragten Studierenden die neuen Erfahrungen mit digitalen Medien durch die Projektseminare positiv hervorhoben, zeigte sich auf Basis der empirischen Untersuchung auch, dass sich in den zwei Seminaren der ersten Iteration nur wenige Studierende mit der Erstellung und Bearbeitung von Wiki-Seiten aktiv beschäftigten. Das Erstellen der Wiki-Seiten wurde in den Interviews und Gruppengesprächen als „Hochladen“ durch eine beauftragte Person für die Technik bezeichnet. „Dafür war, wie gesagt, der Ben zuständig“ (B06) lautete z. B. eine entsprechende Interviewaussage. In den Interviews mit den „Technikbeauftragten“ zeigte sich zugleich, dass die gestalterische Auseinandersetzung mit dem Wiki-Editor Erfolgserlebnisse und Lernanlässe ermöglichte: „Okay wir haben es jetzt hingekriegt, dass jetzt wirklich im Internet was von uns steht. Also es war schon ganz cool eigentlich“ (B09). Allerdings wurden diese Anlässe in der ersten Iteration nur von einer geringen Anzahl von Studierenden wahrgenommen.

Interessant ist, dass die von den „Technikbeauftragten“ veröffentlichten Texte in der ersten Iteration von den studentischen Arbeitsgruppen in kollaborativer und kooperativer Zusammenarbeit durch die Studierenden entstanden sind, diese jedoch nicht Wikibooks als kollaboratives Schreibwerkzeug nutzten. Das gemeinsame Schreiben erfolgte

stattdessen im Austausch über WhatsApp-Gruppen und Moodle sowie durch das Versenden von Textdokumenten via E-Mail oder mit Hilfe von Clouddiensten. So können zwar die Ergebnisse in Form der Wikitexte im Sinne des Begriffsverständnisses von OEP als öffentlich zugängliche Wissensgegenstände beschrieben werden, allerdings waren die Praktiken zur Erstellung in der ersten Iteration nicht offen. In der Reflexion der eigenen Handlungsstrategien formulierte eine Person in einem Interview zugleich, dass es zurückblickend sinnvoller gewesen wäre, die Möglichkeiten zur kollaborativen Texterstellung des Wiki-Editors zu verwenden, statt regelmäßig Textdokumente zu versenden. Diese Reflexion der eigenen Handlungsstrategien ist ein Beispiel dafür, dass die gewonnenen Erfahrungen zur Reflexion des eigenen Medienhandelns fruchtbar wurden und so zur Weiterentwicklung der Fähigkeit zur begründeten Auswahl und Nutzung von sozialen Medien zur Kooperation sowie zum Lernen beitragen konnten.

In der zweiten Iteration wurde über eine Modifikation des Seminarentwurfs versucht, mehr Studierende dabei zu unterstützen, Beiträge im Wiki eigenständig gestalten und veröffentlichen zu können. Dies erfolgte u. a. durch das gemeinsame Schreiben an Wiki-Seiten während der Präsenzzeit sowie die Bereitstellung von weiteren Tutorials und Hilfestellungen. Die Analyse der Versionsgeschichte sowie der Ergebnisse der Interviewauswertung zeigen, dass sich in der zweiten Iteration mehr Studierende aktiv an der Mitgestaltung des Wikibooks beteiligten, die Mehrheit der Texte in kollaborativer Zusammenarbeit im Rahmen des Wikis entstanden sind und die Erstellung von Beiträgen aus Studierendenperspektive deutlich seltener als Problem beschrieben wurde. Die Erfahrungen durch die praktische Erstellung von Produkten, welche durch die Veröffentlichung außerdem eine Bedeutung außerhalb des Seminars erlangten, wurden in den Gruppengesprächen von verschiedenen Studierenden positiv hervorgehoben.

### 3.3 Einblicke und Entwicklungsanlässe durch Wikibooks

Anders als in veranstaltungsinternen Wikis ermöglichte die Mitgestaltung eines öffentlichen Wikibooks neben der Veröffentlichung der eigenen Produkte auch Interaktionen mit Menschen außerhalb des Seminars beziehungsweise des universitären Hochschulkontextes. Die Ergebnisse der Wiki-Analyse (Rau, in Druck) zeigen, dass Interaktionen mit Mitgliedern der Wikibooks-Community auf der Start- und Diskussionsseite des Wikibooks erfolgten sowie in Form von Korrekturen und Überarbeitungen der Kapitel der Studierenden. Im Fokus der Interaktionen standen formale Gestaltungsfragen sowie die sachgerechte Nutzung des Wiki-Editors. Damit waren authentische Anlässe gegeben, die technischen und sozialen Bedingungen und Prinzipien von Wikis (Iske & Marotzki, 2010) im Rahmen der Seminare thematisieren zu können. Es konnte rekonstruiert werden, dass die Interaktionen mit Mitgliedern der Wiki-Community zum Ausgangspunkt studentischer Entwicklungs- und Reflexionsprozesse wurden. Potenzielle und wahrgenommene Anlässe zum Lernen über soziale Medien konnten auf drei Ebenen rekonstruiert werden: Das Gestalten und Veröffentlichen eigener Wikibeiträge, das Durchschauen und Beurteilen von Bedingungen der Wissensproduktion und Verbreitung in öffentlichen Wikis sowie Auswahl und Nutzen von sozialen Medien zur Kooperation und zum Lernen.

Wie bereits erwähnt, erfolgte die Einbindung des Wikibooks in den zwei durchgeführten Iterationen auf unterschiedliche Weise. In einer offenen Herangehensweise

zur Gestaltung von Wiki-Seiten im Rahmen der ersten Iteration zeigte sich, dass sich nur wenige Studierende aktiv beteiligten und es zu verschiedenen formalen Problemen kam. Zugleich waren gerade diese Probleme der Ausgangspunkt für vielfältige Interaktionen mit Mitgliedern der Wiki-Community. Diese Interaktionen ermöglichten studentische Reflexionen über die Bedingungen der Wissensproduktion und Verbreitung in öffentlichen Wikis. Mit der Modifikation des Entwurfs veränderte sich auch der Schwerpunkt studentischer Lern- und Reflexionsanlässe über soziale Medien. In der zweiten Iteration konnte erreicht werden, dass sich mehr Studierende aktiv und sachgerecht an der Mitgestaltung des Wikibooks beteiligen. Durch die sachgerechte Nutzung der Wikisyntax verringerte sich jedoch auch die Anzahl an formalen Problemen. Dies führte dazu, dass sich auch die Anzahl an Interaktionen mit Mitgliedern der Wiki-Community verringerte. So eröffneten sich im Rahmen der zweiten Erprobung kaum Gelegenheiten, die Auseinandersetzung mit der Wiki-Community zum Thema in den Präsenzveranstaltungen zu machen und nur wenige Studierende nahmen die Interaktionen mit der Wikibooks-Community in der zweiten Iteration wahr. Jedoch gab das aktive Mitschreiben an einem Wikibook verschiedenen Studierenden mehr Sicherheit darin, sich aktiv an der Gestaltung von Wikis beteiligen zu können.

## 4. Diskussion

Die skizzierten Erkenntnisse sind das Ergebnis eines entwicklungsorientierten Bildungsforschungsprojektes mit entsprechenden Geltungsgrenzen. Statt „feststellende Aussagen“ (Sesink, 2015, S. 82) mit einem Verallgemeinerungsanspruch zu generieren, dient der gewählte Forschungsansatz insbesondere dem Ziel, Erkenntnisse über bestehende und neue Entwicklungspotenziale einer innovativen Bildungspraxis zu gewinnen. Methodologisch kann das Projekt entsprechend als Fallstudie eingeordnet werden. Die so gewonnenen Erkenntnisse über theoretisch und empirisch begründete Entwicklungspotenziale, welche im Rahmen dieses Beitrages nur ausschnitthaft skizziert werden konnten, können Hochschullehrenden neue Handlungsspielräume eröffnen und präsentieren potenzielle Wirkungen offener Bildungspraktiken.

Für die Diskussion um OEP scheint es weiterführend zudem interessant, die je spezifischen Interaktions- und Partizipationsmuster offener Communities zu untersuchen, statt die Potenziale der jeweiligen Webanwendungen auf technischer Ebene zu analysieren. Praktiken kollaborativer Wissensproduktion in Wiki-Gemeinschaften und sozialen Medien aus einer praxistheoretischen Perspektive in den Blick zu nehmen, wie von Bellingier und Mayrberger (2019) vorgeschlagen, stellt dafür eine interessante neue Forschungsperspektive dar.

## Literatur

- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., Mayrberger, K., Scheika, H., Scheiter, K. & Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111, 103–119. <https://doi.org/10.31244/ddS.2019.01.10>

- Bellinger, F. & Mayrberger, K. (2019). Systematic Literature Review zu Open Educational Practices (OEP) in der Hochschule im europäischen Forschungskontext. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 34, 19–46.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/34/2019.02.18.X>
- Bonk, C. J., Lee, M. M., Kim, N. & Lin, M.-F. G. (2009). The tensions of transformation in three cross-institutional wikibook projects. *The Internet and Higher Education*, 12 (3–4), 126–135. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2009.04.002>
- Grell, P. & Rau, F. (2011). Partizipationslücken. Social Software in der Hochschullehre. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 21, 1–23.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/21/2011.11.21.X>
- Iske, S. & Marotzki, W. (2010). Wikis: Reflexivität, Prozessualität und Partizipation. In B. Bachmair (Hrsg.), *Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion* (S. 141–151). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4_10)
- Mayrberger, K. (2019). *Partizipative Mediendidaktik. Gestaltung der (Hochschul-)Bildung unter den Bedingungen der Digitalisierung*. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Mayrberger, K., Waba, S. & Schratz, M. (2013) Social Media in der Lehrerbildung. *Journal für LehrerInnenbildung*, 13(4), 4–5.
- Rau, F. (2017). Interaktives und kollaboratives Lernen mit sozialen Medien? Spannungsfelder in der Hochschullehre. In H. R. Griesehop & E. Bauer (Hrsg.), *Lehren und Lernen online: Lehr- und Lernerfahrungen im Kontext akademischer Online-Lehre* (S. 131–148). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-15797-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-15797-5_7)
- Rau, F. (2020). Lernsituationen mit Metaphern und Wikibooks. Fallstudien zu Entwicklungspotenzialen einer integrativen Medienbildung in der Lehrer\*innenbildung. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/diss.fr/2020.07.01.X>
- Sesink, W. (2015). *Entwicklungsorientierte Bildungsforschung. Plädoyer für einen „dritten Weg“ in pädagogischer Forschung. Eine Textsammlung*. Abgerufen am 27.04.2020 von: [https://www.academia.edu/37627732/Entwicklungsorientierte\\_Bildungsforschung.\\_Pl%C3%A4doyer\\_f%C3%BCr\\_einen\\_dritten\\_Weg\\_in\\_p%C3%A4dagogischer\\_Forschung.\\_Eine\\_Textsammlung\\_work\\_in\\_progress](https://www.academia.edu/37627732/Entwicklungsorientierte_Bildungsforschung._Pl%C3%A4doyer_f%C3%BCr_einen_dritten_Weg_in_p%C3%A4dagogischer_Forschung._Eine_Textsammlung_work_in_progress)
- Spannagel, C. & Schimpf, F. (2009). Öffentliche Seminare im Web 2.0. In A. Schwill & N. Apostolopoulos (Hrsg.), *Lernen im Digitalen Zeitalter. Workshop-Band Dokumentation der Pre-Conference zur DeLFI2009* (S. 13–20). Potsdam, Berlin: Logos.
- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Grafe, S. (2013). *Gestaltungsorientierte Bildungsforschung und Didaktik: Theorie – Empirie – Praxis*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

# Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit bezogen auf das Unterrichten von Mathematik mit digitalen Medien

## Eine Interventionsstudie mit Lehrkräften aus Deutschland und Kolumbien

### Zusammenfassung

Affektive Personenmerkmale spielen eine Rolle dabei, wie Lehrkräfte Bildungstechnologie in den Mathematikunterricht implementieren. In einer Studie mit 127 Lehrkräften aus Kolumbien und Deutschland untersuchten wir, ob sich wahrgenommene Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit bezüglich des Unterrichts von Mathematik mit Bildungstechnologie in einer Fortbildung positiv verändern lassen. Es zeigten sich unterschiedliche Effekte, wobei die eigene Unterrichtserfahrung einen Einfluss hatte.

**Schlagworte:** Bildungstechnologie, Lehramtsausbildung, Relevanz, Selbstwirksamkeit, Ängstlichkeit

### 1. Einleitung

Bildungstechnologie kann innovative Möglichkeiten zur Bereicherung des Mathematikunterrichts bereitstellen (Reinhold et al., 2020). Ihre Implementierung in den Regelunterricht stellt eine zentrale Herausforderung des heutigen Bildungswesens dar (OECD, 2018). Insbesondere erfordert ihre adäquate Nutzung im Unterricht zum Teil neue Facetten professioneller Kompetenz – wie etwa im TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006) als zusätzliches Professionswissen abgebildet.

In diesem Artikel stellen wir affektive Personenmerkmale von Lehrkräften als zusätzliche Aspekte professioneller Kompetenz dar, die für die Implementierung von Bildungstechnologie von Bedeutung sind (Ertmer, 2005). Sie unterscheiden sich weitgehend zwischen Lehrkräften (Thurm, 2018), stehen in Zusammenhang damit, *ob* Lehrkräfte Bildungstechnologie in ihre Unterrichtspraxis integrieren (Kim et al., 2013) und können die Art und Weise beeinflussen, *wie* Bildungstechnologie im Unterricht eingesetzt wird (Drijvers et al., 2010). Von besonderem Interesse für uns sind an dieser Stelle die wahrgenommene Relevanz von Bildungstechnologie für den Mathematikunterricht sowie die Selbstwirksamkeit und die Ängstlichkeit bezüglich des Unterrichts von Mathematik mit Bildungstechnologie.

Eine Möglichkeit, affektive Personenmerkmale von Lehrkräften hinsichtlich Bildungstechnologie positiv zu verändern, sind berufsbegleitende Fortbildungen (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Sie können dergestalt konzipiert werden, dass sie nicht ausschließlich auf die Vermittlung von Professionswissen abzielen, sondern gerade auch darauf fokussieren, die wahrgenommene Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit der Lehrkräfte bezüglich des Unterrichts mit Bildungstechnologie zu verändern.

---

<sup>1</sup> TUM School of Education, Technische Universität München, Deutschland

In diesem Zusammenhang können sich bestimmte Lernangebote als vorteilhaft erweisen (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010):

- Vermittlung fachdidaktischer Modelle und psychologischer Theorien darüber, *warum* und *wie* Bildungstechnologie Lernaktivitäten unterstützen kann (Ertmer, 2005)
- eigenständiges Experimentieren mit Bildungstechnologie (Somekh, 2008)
- Kompetenzerleben (Ottenbreit-Leftwich, 2007)
- Zusammenarbeit mit erfahreneren Peers (Ertmer et al., 2006)

In der vorliegenden Studie untersuchten wir quantitativ die Veränderung der wahrgenommenen Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit von Mathematiklehrkräften bezüglich des Unterrichts mit Bildungstechnologie durch eine Fortbildung. Mit *Geschlecht* und *Unterrichtserfahrung* berücksichtigten wir dabei zwei mögliche Einflussfaktoren auf die Wirkung der Fortbildung. Da die Integration von Bildungstechnologie als ein globales Ziel gesehen werden kann (OECD, 2018), sich Länder jedoch hinsichtlich ihrer Bildungssysteme unterscheiden, betrachteten wir das *Land* als dritten möglichen Einflussfaktor auf die Wirkung der Fortbildung. Wir betrachten Kolumbien und Deutschland als sich in vielen Aspekten unterscheidende Bildungsnationen (OECD, 2016, 2019):

- Lernende dieser Länder unterscheiden sich sowohl kulturell als auch hinsichtlich ihrer mathematischen Kompetenz sowie ihres wirtschaftlichen und sozialen Status.
- Kolumbien und Deutschland unterscheiden sich in den Pro-Kopf-Ausgaben für Bildung.
- Lehrkräfte in Kolumbien berichten im internationalen Vergleich den höchsten Bedarf an Fortbildungen zum Einsatz von Bildungstechnologie.

Aufgrund des berichteten Bedarfs an Fortbildung in Kolumbien nahmen wir an, dass kolumbianische Lehrkräfte bezogen auf das Unterrichten von Mathematik mit Bildungstechnologie Relevanz höher einschätzen und eine geringere Selbstwirksamkeit sowie eine höhere Ängstlichkeit aufweisen als deutsche Lehrkräfte (Hypothese 1). Weiter gingen wir davon aus, dass eine Fortbildung eine positive Wirkung auf die untersuchten affektiven Personenmerkmale hat (Hypothese 2). Mögliche Einflüsse durch Land, Geschlecht und Unterrichtserfahrung auf die Wirkung der Fortbildung untersuchten wir explorativ (Forschungsfrage 1).

## 2. Methode

Von insgesamt 127 teilnehmenden Mathematiklehrkräften kamen 83 (35 weiblich) aus Kolumbien mit einer durchschnittlichen Unterrichtserfahrung von  $M = 12,7$  ( $SD = 10,0$ ) Jahren, 44 (23 weiblich) kamen aus Deutschland (Unterrichtserfahrung:  $M = 14,3$ ,  $SD = 7,4$ ). Die Unterrichtserfahrung unterschied sich nicht signifikant zwischen beiden Gruppen,  $t(111,41) = 1,00$ ;  $p = 0,32$ . Trotz der unterschiedlich großen Stichproben waren Frauen und Männer in beiden Gruppen vergleichbar stark vertreten,  $\chi^2(1, N = 127) = 0,81$ ;  $p = 0,37$ .

Affektive Personenmerkmale zum Einsatz von Bildungstechnologie im Mathematikunterricht wurden vor (Pretest) und nach (Posttest) der Intervention mittels Selbstberichten in einem Fragebogen (4-Punkte-Likert-Skalen) erhoben. Dazu wurden beste-

hende Skalen aus den PISA-Fragebögen adaptiert: *Relevanz* von Bildungstechnologie im Mathematikunterricht (6 Items; Cronbachs  $\alpha = 0,83$ ; z.B. „Der Einsatz computerbasierter Darstellungsformen im Mathematikunterricht ist mir wichtig.“); *Selbstwirksamkeit* bezüglich des Unterrichtens mit Bildungstechnologie (5 Items;  $\alpha = 0,78$ ; z.B., „Beim Unterrichten mit digitalen Medien meistere ich sogar die schwierigsten Herausforderungen.“); und *Ängstlichkeit* bezogen auf das Unterrichten mit Bildungstechnologie (5 Items;  $\alpha = 0,88$ ; z.B. „Ich mache mir Sorgen, dass ich mit digitalen Medien schlecht unterrichte.“).

Alle Lehrkräfte nahmen an einer eintägigen Fortbildung zum Einsatz von Bildungstechnologie im Bruchrechnenunterricht teil. Diese Fortbildungen wurden als Kleingruppen-Workshops mit „Hands-On“-Materialien auf iPads sowie interaktiven Diskussionen durchgeführt. Schwerpunkte waren die Vermittlung pädagogisch-psychologischer Grundlagen zum Einsatz von Bildungstechnologie, das Experimentieren mit sowie das Kompetenzerleben im Umgang mit Bildungstechnologie – auch in Zusammenarbeit mit kompetenten Peers. Für die „Hands-On“-Materialien verwendeten wir interaktives Material aus dem Projekt *ALICE:Bruchrechnen* (Hoch et al., 2018; Reinhold et al., 2020). Durch die Fortbildung führte ein 32-seitiges gedrucktes Arbeitsheft. Die Fortbildungen wurden vom Erstautor dieses Beitrags durchgeführt.

Zur Beantwortung der Hypothesen und Forschungsfrage nutzten wir lineare gemischte Modelle (LMMs) für Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit. Die Modelle enthielten die festen Effekte *Land* (0 = Kolumbien, 1 = Deutschland), *Geschlecht* (0 = weiblich, 1 = männlich), *Unterrichtserfahrung* (kontinuierliche Variable, z-standardisiert an der Gesamtstichprobe) und *Zeit* (0 = Pretest, 1 = Posttest) sowie die zufälligen Effekte *Lehrkräfte* und *Items*. Der *konstante Term* ist als Schätzung der Ausprägung von Relevanz, Selbstwirksamkeit oder Ängstlichkeit einer kolumbianischen Lehrerin mit durchschnittlicher Unterrichtserfahrung vor der Intervention zu interpretieren. Der Interventionseffekt wird durch die Ausprägung von *Zeit* repräsentiert. Interaktionen mit *Zeit* bilden die Effekte anderer Prädiktoren auf die Wirkung der Intervention ab.

### 3. Ergebnisse

Wir untersuchten, ob kolumbianische und deutsche Lehrkräfte Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit bezogen auf das Unterrichten von Mathematik mit Bildungstechnologie unterschiedlich wahrnehmen und welchen Einfluss eine Fortbildung auf die genannten affektiven Personenmerkmale hat. In diesem Abschnitt berichten wir signifikante Ergebnisse. Die Parameterschätzungen der drei LMMs sind in Tabelle 1 dargestellt. Geschätzte Randmittel, die Unterschiede und Interaktionen veranschaulichen, sind in Abbildung 1 dargestellt.

Kolumbianische Lehrkräfte berichteten vor der Intervention eine höhere wahrgenommene *Relevanz* von Bildungstechnologie im Mathematikunterricht als deutsche Lehrkräfte,  $\beta = 0,90$ ,  $p < 0,001$ , ohne signifikanten Einfluss von Geschlecht, Unterrichtserfahrung oder Interaktionen. Es gab einen positiven Effekt der Intervention auf die wahrgenommene Relevanz,  $\beta = 0,11$ ,  $p < 0,05$ , unabhängig von Land, Geschlecht oder Unterrichtserfahrung (Tabelle 1).

Kolumbianische und deutsche Lehrkräfte zeigten vor der Intervention vergleichbare *Selbstwirksamkeit* bezüglich des Unterrichtens von Mathematik mit Bildungstechno-

logie. Die Intervention hatte insgesamt einen positiven Effekt auf die Selbstwirksamkeit der Lehrkräfte,  $\beta = 0,23$ ,  $p < 0,001$ , ohne signifikante Länder- oder Geschlechtsinteraktion (Tabelle 1). Jedoch hatte die Unterrichtserfahrung einen signifikanten Einfluss auf die Wirkung der Intervention,  $\beta = 0,10$ ,  $p < 0,01$ . Lehrkräfte mit mehr Lehrerfahrung profitierten stärker als Lehrkräfte mit weniger Lehrerfahrung (Abbildung 1).

Kolumbianische Lehrkräfte zeigten vor der Intervention eine höhere Ängstlichkeit bezüglich des Mathematikunterrichts mit Bildungstechnologie als deutsche Lehrkräfte,  $\beta = 0,50$ ,  $p < 0,001$ . Die Intervention reduzierte die Ängstlichkeit der Lehrkräfte,  $\beta = 0,22$ ,  $p < 0,001$ , wobei hier das Land,  $\beta = 0,20$ ,  $p < 0,05$ , sowie die Unterrichtserfahrung,  $\beta = 0,10$ ,  $p < 0,01$ , einen signifikanten Einfluss hatten. Kolumbianische Lehrkräfte verringerten ihre Ängstlichkeit, deutsche Lehrkräfte hingegen nicht. Lehrkräfte mit mehr Unterrichtserfahrung konnten ihre Ängstlichkeit stärker reduzieren als Lehrkräfte mit weniger Unterrichtserfahrung (Abbildung 1).

Tabelle 1: Geschätzte Parameter der LMMs für Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit bezüglich des Unterrichtens von Mathematik mit Bildungstechnologie. Relevanz: 1520 Beobachtungen, 127 Lehrkräfte, 6 Items; Selbstwirksamkeit: 1263 Beobachtungen, 127 Lehrkräfte, 5 Items; Ängstlichkeit: 1261 Beobachtungen, 127 Lehrkräfte, 5 Items. <sup>a</sup>Unterrichtserfahrung ist am Stichprobenmittel z-standardisiert. Signifikanzniveaus: \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ .

	Relevanz		Selbstwirksamkeit		Ängstlichkeit	
Feste Effekte	Schätzwert	SE	Schätzwert	SE	Schätzwert	SE
<i>Konstanter Term</i>	3,52 ***	0,12	2,97 ***	0,11	2,09 ***	0,12
<i>Vor der Intervention</i>						
Land	-0,90 ***	0,12	-0,22	0,13	-0,50 ***	0,14
Geschlecht	-0,08	0,10	0,08	0,10	-0,19	0,12
Unterrichtserfahrung <sup>a</sup>	0,03	0,05	-0,09	0,05	0,03	0,05
Land × Geschlecht	0,25	0,17	0,24	0,18	-0,04	0,20
Land × Unterrichtserfahrung <sup>a</sup>	0,00	0,01	-0,09	0,10	0,17	0,11
<i>Interventionseffekte</i>						
Zeit	0,11 *	0,05	0,23 ***	0,06	-0,22 ***	0,05
Zeit × Land	0,09	0,09	-0,05	0,10	0,20 *	0,08
Zeit × Geschlecht	-0,04	0,07	-0,02	0,08	0,06	0,07
Zeit × Unterrichtserfahrung <sup>a</sup>	0,04	0,03	0,10 **	0,04	-0,10 **	0,03
Zeit × Land × Geschlecht	-0,02	0,12	-0,02	0,13	-0,07	0,12
Zeit × Land × Unterrichtserfahrung <sup>a</sup>	-0,11	0,07	-0,12	0,08	0,08	0,07
Zufällige Effekte	Varianz	SD	Varianz	SD	Varianz	SD
Lehrkräfte	0,15	0,39	0,16	0,40	0,22	0,47
Items	0,05	0,22	0,03	0,17	0,03	0,18



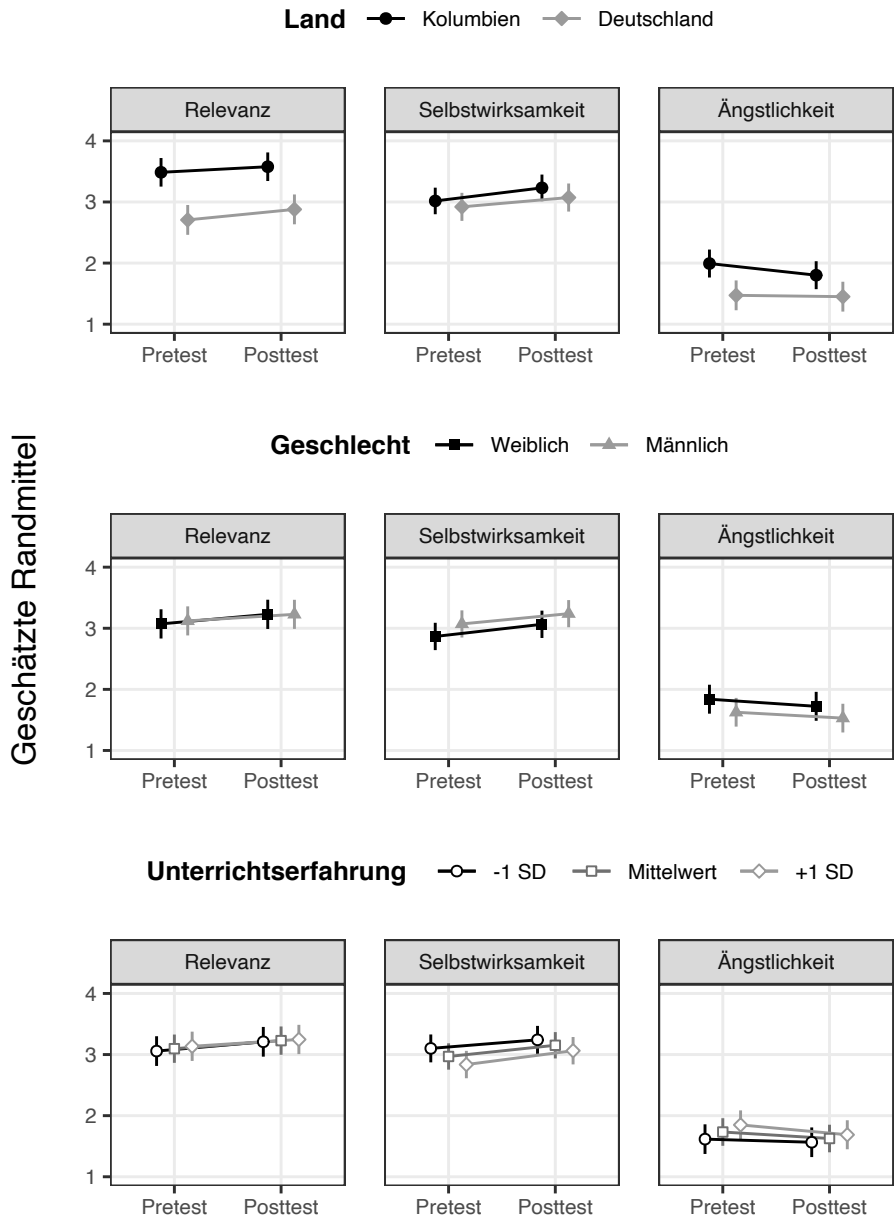


Abbildung 1: Geschätzte Randmittel und 95%-Konfidenzintervalle für Relevanz, Selbstwirksamkeit und Ängstlichkeit bezüglich des Unterrichts von Mathematik mit Bildungstechnologie im Pretest und Posttest. Dargestellt sind Unterschiede zwischen Land (oben), Geschlecht (mittig) und Unterrichtserfahrung (unten).

## 4. Diskussion

Fortbildungen für Lehrkräfte können im Kontext der Digitalisierung einen positiven Einfluss auf die Leistung der mit Bildungstechnologie unterrichteten Lernenden haben (Hillmayr et al., 2017). Meist zielen diese Fortbildungen auf die Vermittlung von Professionswissen ab, wohingegen der Fokus in dieser Untersuchung auf affektiven Personenmerkmalen lag.

Unsere Ergebnisse können den von kolumbianischen Lehrkräften berichteten hohen Bedarf an Fortbildungen zum Einsatz von Bildungstechnologie (OECD, 2019) zum Teil erklären. Vor der Intervention schätzten kolumbianische Lehrkräfte die Relevanz von Bildungstechnologie höher ein als deutsche Lehrkräfte und zeigten sich gleichzeitig ängstlicher beim Unterrichten mit Bildungstechnologie.

Darüber hinaus konnten wir zeigen, dass als Workshops mit „Hands-On“-Aktivitäten konzipierte Fortbildungen einen positiven Einfluss auf affektive Personenmerkmale bezogen auf den Einsatz von Bildungstechnologie im Mathematikunterricht erwarten lassen. Sowohl kolumbianische als auch deutsche Lehrkräfte berichteten nach der Intervention höhere wahrgenommene Relevanz und Selbstwirksamkeit, und zudem konnten kolumbianische Lehrkräfte ihre Ängstlichkeit verringern. Weiter legen unsere Ergebnisse nahe, dass besonders Lehrkräfte mit mehr Unterrichtserfahrung von berufsbegleitenden Fortbildungen zum Einsatz von Bildungstechnologie profitieren können. Möglicherweise erfahren gerade diese Lehrkräfte durch „Hands-On“-Aktivitäten, wie sie ihr breites Repertoire bestehender Unterrichtskonzepte mit dem Einsatz von Bildungstechnologie verbinden können.

Die Dauer der dargestellten Intervention kann als vergleichsweise kurz bezeichnet werden. Hier erscheinen längsschnittliche Untersuchungen notwendig um abzusichern, ob es sich bei den beobachteten Effekten um Neuheitseffekte oder um nachhaltige Veränderungen affektiver Merkmale handelt. Zudem sollte in nachfolgenden Studien neben affektiven Merkmalen auch die intentionale Verbesserung des Professionswissens (Mishra & Koehler, 2006) kontrolliert werden. Weiter eröffnet die vorliegende Studie die Frage nach einem kausalen Zusammenhang zwischen einer Veränderung der betrachteten affektiven Merkmale und einer Veränderung der eigenen Unterrichtspraxis hinsichtlich der Integration von Bildungstechnologie im Mathematikunterricht.

## Förderhinweis

Diese Studie wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus (Referenz: X.7-BO5106/141/8) und der *Secretaría de Educación de Medellín* genehmigt.

## Literatur

- Drijvers, P., Doorman, M., Boon, P., Reed, H. & Gravemeijer, K. (2010). The teacher and the tool: Instrumental orchestrations in the technology-rich mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 75(2), 213–234. <https://doi.org/10.1007/s10649-010-9254-5>
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39. <https://doi.org/10.1007/BF02504683>

- Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. & York, C. S. (2006). Exemplary technology-using teachers: Perceptions of factors influencing success. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(2), 55–61.
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe: Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Münster: Waxmann.
- Hoch, S., Reinhold, F., Werner, B., Richter-Gebert, J. & Reiss, K. (2018). Design and research potential of interactive textbooks: The case of fractions. *ZDM Mathematics Education*, 50(5), 839–848. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0971-z>
- Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M. & DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education*, 29, 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.08.005>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *The Future of Education and Skills: Education 2030. The Future We Want*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. Paris: OECD Publishing
- Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2007). *Expert technology-using teachers: Visions, strategies, and development*. West Lafayette: Purdue University.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J. & Reiss, K. (2020). Learning fractions with and without educational technology: What matters for high-achieving and low-achieving students? *Learning and Instruction*, 65, Article 101264. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101264>
- Somekh, B. (2008). Factors affecting teachers' pedagogical adoption of ICT. In J. Voogt & G. Knezek (Hrsg.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (S. 449–460). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9\\_27](https://doi.org/10.1007/978-0-387-73315-9_27)
- Thurm, D. (2018). Teacher beliefs and practice when teaching with technology: A latent profile analysis. In L. Ball, P. Drijvers, S. Ladel, H.-S. Siller, M. Tabach, & C. Vale (Hrsg.), *Uses of technology in primary and secondary mathematics Education* (S. 409–419). Boston: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-76575-4\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76575-4_25)

## **ICT-Beliefs und ICT-Professionalisierung**

### **Befunde und Implikationen der #LPiDW-Studie zu Strukturen und Inhalten von berufsbezogenen Überzeugungen angehender Lehrpersonen über ICT**

#### **Zusammenfassung**

Da Beliefs angehender Lehrpersonen über ICT als zentraler Faktor gelingender ICT-Professionalisierung gelten, wurden in der qualitativ-explorativen Studie #LPiDW Inhalte und Strukturen von ICT-Beliefs von 102 angehenden Lehrpersonen in der Schweiz erhoben. Es konnten drei Formen (Reaktions-, Gestaltungs- und Identitäts-Beliefs) und vier Ideal-Typen von ICT-Beliefs identifiziert werden, die es erlauben, Anforderungen an hochschulische Lerngelegenheiten zur ICT-Professionalisierung zu präzisieren.

**Schlagnorte:** ICT, Professionalisierung, berufsbezogene Überzeugungen, qualitative Inhaltsanalyse, Aufgaben

#### **1. Kontext: ICT-Professionalisierung und ICT-Beliefs**

Die Evaluationen der Laptop-Programme der 2000er-Jahre haben deutlich gemacht, dass sich die Komplexität pädagogischen Handelns durch Implementierung von digitaler Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) entgegen vielfältiger, hochgesteckter Erwartungen keineswegs reduziert (summarisch Zucker & Light, 2009; für Deutschland z.B. Schaumburg et al., 2007). Schulischer ICT-Einsatz per se ist – zugespitzt gesagt – weder Katalysator besserer Lernergebnisse (Tamim et al., 2011; Herzig & Grafe, 2011), noch sind ICT-Ausstattungsprogramme ein einfacher Hebel für Schulentwicklungsprozesse (Eickelmann, 2010; Prasse, 2012). Pädagogisches Handeln bleibt, professionstheoretisch gesprochen, auch bei umfassender Integration von ICT eine schlechtdefinierte Domäne, die Expertise benötigt, um die Kontingenz von Unterricht zu bewältigen.

Ende der 2000er Jahre richtete sich der Fokus empirischer Forschung in diesem Kontext insbesondere auf intendierte Kompetenzen von Lehrpersonen, die heute Gegenstand zahlreicher normativer Anforderungskataloge und empirischer Forschungen sind (vielfach mit Bezug auf das ursprünglich professionstheoretisch fundierte TPACK-Modell, vgl. Herring et al., 2016). In den letzten Jahren treten zunehmend die qualifizierenden Lerngelegenheiten und Strukturen an Hochschulen (z.B. Tondeur et al., 2018) sowie Kompetenzen der Dozierenden (Uerz et al., 2018) in den Blick der Forschung.

Als ein Schlüssel zur erfolgreichen Implementation pädagogischer Innovationen gelten berufsbezogene Überzeugungen (Beliefs) von Lehrpersonen, weswegen sie seit

---

1 Institut Sekundarstufe I & II, Pädagogische Hochschule Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz

2 Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Osnabrück, Deutschland

den 1990er Jahren zu einem zentralen Feld der empirischen Bildungsforschung geworden sind. Entsprechend bildet auch die Erforschung von ICT-bezogenen Beliefs heute einen eigenen Forschungszweig, der sowohl über die Perspektive der pädagogischen Forschung zu Beliefs (Ertmer et al., 2015) als auch über die Fragen der schulischen ICT-Integration (Ottenbreit-Leftwich et al., 2018) mit der Forschung verzahnt ist.

Angesichts des weitgehenden Scheiterns der Laptop-Programme wurden ICT-bezogene Beliefs und ihre Veränderung zunächst als ‚Barriere‘ gelingender schulischer ICT-Integration in den Blick genommen, um durch ihre gezielte Veränderung eine bessere Integration von ICT zu erwirken (Ertmer, 2005). Empirische Studien zeigen jedoch, dass ICT-Beliefs kaum intentional veränderbar sind und ICT-Beliefs und ICT-Praxis kontingent zueinander stehen. Dies bedeutet, dass gelingende ICT-Integration von zahlreichen weiteren Faktoren wie Selbstwirksamkeitserwartungen, eigener Schulerfahrung, Beliefs über guten Unterricht, Unterrichtsfach, technischem Wissen, Schulkulturen, ICT-Ausstattungen usw. abhängig und eher das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels verschiedener Faktoren in einem systemischen Zusammenhang ist, in dem Beliefs eine zentrale, aber keine determinierende Rolle spielen (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Petko, 2012). Qualitative Studien zeigen zudem den individuellen Verlauf von ICT-Integrationsprozessen und den Einfluss von Beliefs auf diese Verläufe, doch fehlen detaillierte Studien über die genaueren Inhalte und Strukturen von ICT-Beliefs (Tondeur et al., 2016). Da ICT-Beliefs somit nicht systematisch-instrumentell durch Lehrpersonenbildung im Hinblick auf erwünschte ICT-Einsatzformen veränderbar sind, erscheinen Ansätze aussichtsreicher, die umgekehrt Beliefs zum Ausgangspunkt der Gestaltung von Lehrangeboten machen (Fluck & Dowden, 2013).

Wenn ICT-Beliefs als Ausgangspunkt von ICT-Professionalisierungsprozessen verstanden werden – im Unterschied zu den bisher im Fokus stehenden Einflüssen der Beliefs auf schulischen ICT-Einsatz – kann ihre Kenntnis auf andere Weise zur Verbesserung hochschulischer Angebote beitragen: indem durch sie die personalen Nutzungsbedingungen der Angebote verständlicher werden.

## 2. Studiendesign

Im Zentrum der hier in Auszügen vorgestellten qualitativ-explorativen Studie #LPiDW („Lehrpersonen im Digitalen Wandel“) (Schmidt, 2017, 2020) steht in diesem Sinne, ICT-Beliefs angehender Lehrpersonen sichtbar zu machen. Im Herbstsemester 2017 und Frühlingsemester 2018 wurden 102 Studierende der PH Fachhochschule Nordwestschweiz, befragt. Der mehrphasige, kulturanthropologisch orientierte Erhebungsablauf enthielt Blitzlicht-Statements, offene Gruppendiskussionen, individuelle Reflektionsphasen und kollaborative Entwürfe von Unterricht mit ICT, verteilt über zwei Seminarsitzungen in acht Gruppen. Bei der Auswertung wurden qualitative Methoden der zusammenfassenden und strukturierenden Inhaltsanalyse sowie der Typenbildung angewendet (u. a. Lamnek & Krell, 2016).

Die Befunde ermöglichen einen Einblick in Inhalte und Strukturen von ICT-Beliefs, wie z. B. Vorstellungen über gute Lehr-Lernsettings mit ICT, Vorstellungen über schulische Innovation durch ICT und das Selbstverständnis der Lehrperson im Verhältnis zu ICT. In der weiteren Analyse wurden Cluster von gemeinsam auftretenden Merkmalen und auf dieser Grundlage vier Idealtypen identifiziert.

### 3. Ergebnisse

Insgesamt erscheint die Präsenz von ICT in der Schule den angehenden Lehrpersonen (immer noch) als fundamentale Neuerung. Die Befragten zeigen sich überzeugt, dass ICT hauptsächlich Ersatz oder Ergänzung bisheriger Unterrichtsmittel ist, ohne dass Schule und Unterricht dadurch maßgeblich verändert werden. Diese insbesondere bei generalisierenden Auswertungen hervortretenden Überzeugungen sind allerdings zu relativieren, wenn differenzierter untersucht wird. Dies wird hier summarisch an den vier identifizierten Typen von ICT-Beliefs gezeigt:

- Typ 1 („Laptop und Beamer im traditionellen Klassenzimmer“) fasst Beliefs angehender Lehrpersonen zusammen, für die ICT eingebettet in eine traditionale Struktur von Lehren und Lernen mit heute üblichen Tools wie Laptop und Beamer im vertrauten, bestehenden Rahmen von Schule, Fächern und Unterrichtsgeschehen erscheint. Typ 1 sieht sich selbst frontal unterrichtend und nutzt ICT dabei als Ergänzung bisheriger Mittel zur Unterrichtsorganisation oder zur Veranschaulichung von Inhalten.
- Typ 2 („Interessanterer Unterricht durch Tablet, Smartboard und VR“) charakterisiert ICT-Beliefs angehender Lehrpersonen, für die Tablets oder Virtual Reality-Anwendungen im Rahmen eines herkömmlichen Unterrichtsgeschehens Möglichkeiten darstellen, den Unterricht interessanter zu gestalten. Ihrer physischen Präsenz als Lehrperson (meist „vorne“) misst Typ 2 gerade wegen verstärkter schulischer und lebensweltlicher ICT-Nutzung eine zentrale Bedeutung bei. Wie bei Typ 1 verändert ICT auch bei Typ 2 weder Strukturen noch Inhalte des Unterrichts.
- Typ 3 („Schulzimmer und Lernlandschaft – ergänzt durch ICT“) fasst Beliefs zusammen, die ICT als Mittel pädagogischer oder fachlicher Ziele wie beispielsweise Personalisierung, selbstgesteuertem Lernen oder Fähigkeit zur Quellenkritik sehen. Typ 3 schreibt sich selbst eine zentrale Rolle in der Ermöglichung und Begleitung pluraler Lernformen zu, in denen ICT als komplementäre Ergänzung von traditionellen wie offenen Lernformen gesehen wird.
- Typ 4 („Selbstgesteuertes Lernen im virtuellen Raum und die Lehrperson als Coach“) steht für Beliefs angehender Lehrpersonen, für die sich Schule und Unterricht durch ICT maßgeblich verändern, indem virtuelle Lernumgebungen und intelligente Lernsoftware zentrale Aufgaben der Lehrperson und des Unterrichts übernehmen (dabei häufig traditionale Lehrsettings im virtuellen Raum reproduzieren) und Lehrpersonen ihre Rolle als ‚Coach‘ oder als technischer ‚Support‘ definieren.

Bei spontanen Äußerungen als Reaktion auf einen Diskussionsanreiz herrschen Typ 1 (58%) und Typ 2 (25%) mit zusammen 83% deutlich vor. In vorbereiteten Statements nach vorangehender Gruppendiskussion nehmen Typ 3 (32%) und Typ 4 (27%) mit zusammen 59% stark an Bedeutung zu. Spontane Reaktionen erscheinen folglich eher an traditionellen Vorstellungen von Unterricht orientiert und verstehen ICT instrumentell. Diese erste Form von ICT-Beliefs wurden *Reaktions-Beliefs* genannt, weil sie insbesondere die spontanen Reaktionen auszeichnen. Schon nach einer Diskussion machen sich beim Entwerfen von Unterricht mit ICT andere Inhalte und Strukturen geltend, die ICT ins Verhältnis zu aktuellen pädagogischen Diskursen oder Utopien setzen, didaktische oder fachdidaktische Ansätze beinhalten und als *Gestaltungs-Beliefs* bestimmt wurden. Durchgehend sind jedoch nahezu alle angehenden Lehrpersonen (98 %) über-

zeugt, dass sie auch in Zukunft (entscheidende) Begleitende und Gestaltende von Lehr-Lernprozessen bleiben, dass die Institution Schule der zentrale Ort des Lernens und dass institutionalisierter Unterricht die vorwiegende Form des Lernens bleibt. Solche, das professionelle Selbstverständnis betreffende ICT-Beliefs, wurden daher *Identitäts-Beliefs* genannt.

## 4. Diskussion

Die Befunde der Studie #LPiDW verdeutlichen, auf welch unterschiedliche Überzeugungen hochschulische Angebote treffen können, wie diese möglicherweise Lerninhalte framen oder filtern könnten, aber auch, welche sinnvollen Anknüpfungspunkte zu bestehenden Theorien darin liegen. Gleichzeitig lässt sich daran der erhebliche Professionalisierungsbedarf präzisieren.

Die identifizierten Inhalte und Strukturen der ICT-Beliefs ermöglichen anzugeben, an welchen Schnittstellen adaptive Angebote zur ICT-Professionalisierung ansetzen können. Beispielsweise erscheinen die *Reaktions-Beliefs* technisch zentriert und auf eine Steigerung der Effektivität und Effizienz der Lehrperson bedacht: sie erhoffen durch ICT organisatorischen Arbeitsaufwand einzusparen oder bessere Lernergebnisse zu erwirken. Hier gilt es, Angebote zu entwickeln, die pädagogische Intentionen – etwa Fragen der Personalisierung oder Schülerorientierung – als Motiv für einen ICT-Einsatz reflektieren (Amador et al., 2015).

Die *Gestaltungs-Beliefs* provozieren eher fachdidaktisch fundierte Perspektiven: geschichtsdidaktisch wäre beispielsweise zu reflektieren, ob und wie ein ICT-Einsatz zum Erwerb einer Erschließungskompetenz für historische Quellen und Darstellungen beiträgt. Hier gilt es, hochschulische Lerngelegenheiten zu entwickeln, welche die Relevanz, Transparenz und Performanz (Demantowsky, 2015) digitaler geschichtsdidaktischer Unterrichtsformate operationalisieren.

Ob und wie die digitale Transformation Schule, Unterricht und die Rolle der Lehrperson fundamental in Frage stellt, wird vielerorts kontrovers debattiert. Die *Identitäts-Beliefs* zeigen, dass angehende Lehrpersonen heute fundamentale Veränderungen kaum in Betracht ziehen oder ablehnen – ob zurecht, müsste Gegenstand bildungswissenschaftlicher Lehrveranstaltungen sein.

Entsprechende Lerngelegenheiten, die intentional zur Entwicklung von professioneller Kompetenz entwickelt werden, können als *Aufgaben* bestimmt werden. Die Erforschung von professionalisierenden Aufgaben stellt angesichts ihrer Potentiale eine missliche Forschungslücke dar (Reintjes et al., 2016; Reintjes, 2019). Die systematische Identifikation und Evaluation von geeigneten Aufgaben, die ausgehend von ICT-Beliefs angehender Lehrpersonen entwickelt werden, erscheint so als vielversprechende Perspektive angesichts des sich allmählich abzeichnenden transdisziplinären Charakters von ICT-Professionalisierung.

## Literatur

- Amador, J., Miller, B. G., Kimmons, R., Desjardins, C. D. & Hall, C. (2015). Preparing preservice teachers to become self-reflective of their technology integration practices. In M. L. Niess & H. Gillow-Wiles (Hrsg.), *Handbook of research on teacher education in the digital age* (S. 81–107). Hershey, PA: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8403-4.ch004>
- Demantowsky, M. (2015). Die Geschichtsdidaktik und die digitale Welt. Eine Perspektive auf spezifische Chancen und Probleme. In M. Demantowsky & C. Pallaske (Hrsg.), *Geschichte lernen im digitalen Wandel* (S. 149–161). Berlin: De Gruyter/Oldenbourg. <https://doi.org/10.1515/9783486858662>
- Eickelmann, B. (2010). *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren: eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Münster: Waxmann.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25–39. <https://doi.org/10.1007/BF02504683>
- Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change. How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T. & Tondeur, J. (2015). Teachers' beliefs and uses of technology to support 21st-century teaching and learning. In H. Fives & M. G. Gill (Hrsg.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (S. 403–418). New York, London: Routledge.
- Fluck, A. & Dowden, T. (2013). On the cusp of change: Examining pre-service teachers' beliefs about ICT and envisioning the digital classroom of the future. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(1), 43–52. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00464.x>
- Herring, M. C., Koehler, M. J. & Mishra, P. (2016). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for educators*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315771328>
- Herzig, B. & Grafe, S. (2011). Wirkungen digitaler Medien. In C. Albers, J. Magenheimer & D. M. Meister (Hrsg.), *Schule in der digitalen Welt: Medienpädagogische Ansätze und Schulforschungsperspektiven* (S. 67–95). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92850-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92850-0_4)
- Lamnek, S. & Krell, C. (2016). *Qualitative Sozialforschung: mit Online-Material*. Weinheim: Beltz.
- Ottenbreit-Leftwich, A. T., Kopcha, T. J. & Ertmer, P. A. (2018). Information and communication technology dispositional factors and relationship to information and communication technology practices. In J. Voogt, et al. (Hrsg.), *Second handbook of information technology in primary and secondary education* (S. 309–333). Boston: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-71054-9_27)
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the 'will, skill, tool' model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351–1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Prasse, D. (2012). *Bedingungen innovativen Handelns in Schulen: Funktion und Interaktion von Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerken am Beispiel der IKT-Integration an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Reintjes, C. (2019). (Diversitätssensible) Aufgaben als Schlüsselmerkmal professioneller Kompetenz: Professions- und professionalisierungstheoretische Grundlegungen sowie hochschuldidaktische Implikationen. In C. Kiso & J. Lagies (Hrsg.), *Begabungsgerechtigkeit: Perspektiven auf stärkenorientierte Schulgestaltung in Zeiten von Inklusion* (S. 179–204). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-23274-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-658-23274-0_9)
- Reintjes, C., Keller, S., Jünger, S. & Düggeli, A. (2016). Aufgaben (in) der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern. Theoretische Konzepte, Entwicklungs- und Forschungsperspektiven. In S. Keller & C. Reintjes (Hrsg.), *Aufgaben als Schlüssel zur Kompetenz: Didaktische Herausforderungen, wissenschaftliche Zugänge und empirische Befunde* (S. 429–448). Münster: Waxmann.



- Schaumburg, H., Prasse, D., Tschackert, K. & Blömeke, S. (2007). *Lernen in Notebook-Klassen. Endbericht zur Evaluation des Projekts „1000mal1000: Notebooks im Schulranzen“*. Bonn: Selbstverlag.
- Schmidt, R. (2017). *Projektbeschreibung: Lehrpersonen im Digitalen Wandel*. Abgerufen am 16.01.2020 von: <http://www.gesellschaftswissenschaften-phfhnw.ch/forschung/laufende-projekte/lpidw-16-20/>
- Schmidt, R. (2020). *ICT-Professionalisierung und ICT-Beliefs. Professionalisierung angehender Lehrpersonen in der digitalen Transformation und ihre berufsbezogenen Überzeugungen über digitale Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)*. Dissertation, Institut für Bildungswissenschaften, Universität Basel.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research*, 81(1), 4–28. <https://doi.org/10.3102/0034654310393361>
- Tondeur, J., Braak, J. v., Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. (2016). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65, 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S. & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122, 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Uerz, D., Volman, M. & Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>
- Zucker, A. A. & Light, D. (2009). Laptop programs for students. *Science*, 323(5910), 82–85. <https://doi.org/10.1126/science.1167705>

# Überzeugungen von Lehrkräften zu Musik und Technologie

## Zusammenfassung

Der Beitrag diskutiert die Überzeugungen von Lehrkräften zu Musik und Technologie und die damit einhergehenden Herausforderungen und Chancen für die Umsetzung eines Songwriting-Projekts mit der App „Garage Band“. Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund von Professionalisierungsdebatten in der Musiklehrkräftebildung diskutiert, wobei insbesondere die Unterschiede zwischen Fachlehrkräften und fachfremd unterrichtenden Lehrkräften im Zentrum stehen.

**Schlagworte:** Musikapps, Kompositionspädagogik, Professionalisierung, Lehrkräfteüberzeugungen, Weiterbildung

## 1. Einleitung

Derzeit werden viele Schulen mit Tablets ausgestattet, wobei ungewiss ist, ob und wie diese im Musikunterricht genutzt werden. Zwar bieten Musik-Apps viele Möglichkeiten, insbesondere für das Komponieren beziehungsweise Produzieren von Musik, die Lehrkräfte stehen jedoch vor vielen Herausforderungen. Die digitalen Technologien sind neu (Väkevä, 2017) und vielen mangelt es an Erfahrung mit dem Handlungsfeld *Musik Erfinden* (Kaschub & Smith, 2013). Angesichts dieser Problemlage lohnt es, die Überzeugungen von Lehrkräften im Hinblick auf das Komponieren mit digitalen Technologien im Unterricht zu beforschen.

Kompositionspädagogische Fragestellungen gewinnen zunehmend an Bedeutung auch für den schulischen Unterricht. Zahlreiche Initiativen sorgen dafür, dass sie Eingang in hochschulische Curricula und wissenschaftliche Erprobungen finden, beispielsweise im Projekt „Kooperative MusiklehrerInnenbildung“ an der Hochschule für Musik Freiburg (Buchborn et al., 2019), im Forschungsprojekt „Lernbegleitung in Gruppenkompositionsprozessen (LinKo)“ an der Technischen Universität Dortmund (Kranefeld et al., 2018) oder im abgeschlossenen Projekt „Entwicklung und Erprobung eines Programms zur Weiterqualifizierung von Komponistinnen und Komponisten im Bereich der Kompositionspädagogik (KOMPÄD)“ an der Universität zu Köln (Dartsch & Rolle, 2018). Auf der anderen Seite gibt es viele Forschungsprojekte, etwa in der Förderrichtlinie des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) zur Digitalisierung in der kulturellen Bildung, die sich mit der Bedeutung digitaler Medien für das Musiklernen und dem damit einhergehenden Wandel von Lernkulturen beschäftigen, beispielsweise im Verbundvorhaben „Musikalische Bildung mit mobilen Digitaltechnologien (MuBiTec)“, in dem das Musikmachen auf Tablets und Smartphones aus unterschiedlichen Perspektiven untersucht wird (Knigge et al., 2019). Dabei spielt auch das Komponieren beziehungsweise Produzieren von Musik mit digitalen Medien eine Rolle. Die damit einhergehenden Herausforderungen für Musiklehrkräfte wurden im deutschsprachigen Raum jedoch bisher nicht beforscht.

---

1 Institut für Musikpädagogik, Universität zu Köln, Deutschland

An diesem Punkt setzt das internationale Entwicklungsprojekt *Future Songwriting* ([www.futuresongwriting.eu](http://www.futuresongwriting.eu)) an, das von der EU in der Förderlinie Creative Europe ko-finanziert wird. In Verbindung mit begleitender Forschung erhalten Lehrkräfte an jeweils fünf Schulen in drei Ländern (Finnland, Frankreich, Deutschland) eine von drei finnischen Musikern durchgeführte Weiterbildung zum Songwriting mit der App Garage Band und werden bei der Implementierung im Unterricht unterstützt. In der Begleitforschung fragen wir, wie die Überzeugungen der Lehrkräfte ihr Handeln im Klassenzimmer beeinflussen und wie Weiterbildung und Implementation im Unterricht umgekehrt ihre Überzeugungen herausfordern.

Es zeigten sich entscheidende Unterschiede zwischen fachfremd unterrichtenden Lehrkräften und Fachlehrkräften, die sich nicht nur durch die unterschiedlichen Überzeugungen erklären lassen. Daher wurde das TPACK-Modell, das auf einem Modell von Shulman (1987) beruht und von Pierson (2001) um die Komponente der Technologie erweitert wurde, als Erklärungsansatz herangezogen. Das Modell unterscheidet drei Wissensdimensionen: Fachwissen (Content Knowledge – CK), Pädagogisches Wissen (Pedagogical Knowledge – PK) und Wissen über den Umgang mit Technologien (Technological Knowledge – TK) und die daraus resultierenden Schnittmengen (Pedagogical Content Knowledge – PCK, Technological Content Knowledge – TCK und Technological Pedagogical Knowledge – TPK). TPACK bezeichnet somit den Überschneidungs-bereich aller drei Wissensdimensionen (Godau, 2014). Gall (2017) erweiterte das Modell für den Bereich der Musikpädagogik und bezieht dabei Überzeugungen als relevante Komponente mit ein. Generell wird in der Forschung zu Überzeugungen davon ausgegangen, dass diese relativ stabil sind und einen stark evaluativen Charakter aufweisen (u. a. Pajares, 1992; Skott, 2015). Dies führt dazu, dass Überzeugungen einen entscheidenden Einfluss darauf haben, welches Wissen überhaupt für wichtig und wahr gehalten und demnach angeeignet wird (Kagan, 1992). Andererseits können Überzeugungen auch durch neue Erfahrungen gebildet oder verändert werden (Taibi, 2013). Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass Wissen und Überzeugungen von Lehrkräften sich wechselseitig beeinflussen.

## 2. Methode

Dieser Beitrag bezieht sich auf die Daten, die im Rahmen des ersten Pilots des Projekts Future Songwriting (September bis November 2019) an zwei deutschen Grundschulen erhoben wurden. Fünf Musiklehrkräfte (zwei Fachlehrkräfte und drei fachfremd unterrichtende Lehrkräfte) wurden zu mindestens drei Zeitpunkten im Unterricht besucht und der Unterricht wurde hinsichtlich der Vorgehensweise der Lehrkräfte beobachtet. Dabei wurde auch dokumentiert, wie sehr die Lehrkräfte auf Coaching angewiesen waren. Nach Abschluss des Projekts fand ein dreigeteiltes problemzentriertes Einzelinterview (vgl. Witzel 2000) mit den Lehrkräften statt, in dem zunächst über Musikunterricht und Technologie allgemein, dann konkreter über die Erfahrungen im Projekt und im dritten Teil über die Inhalte der Weiterbildung und deren Nutzen für die Lehrkräfte gesprochen wurde.

Die Datenauswertung folgte dem Kodiervorgang der Grounded-Theory-Methodologie nach Strauss und Corbin (1996). Durch die zeitliche Begrenzung des Projekts konnte kein theoretisches Sampling durchgeführt werden.

### 3. Ergebnisse

Die Lehrkräfte haben sich freiwillig für die Weiterbildung entschieden, weshalb es nicht verwundert, dass alle den Einsatz digitaler Technologien im Musikunterricht für gewinnbringend halten. Dennoch zeigen sich unterschiedliche Überzeugungen im Hinblick auf Schwerpunktsetzungen. Während die fachfremd unterrichtenden Lehrkräfte jeweils ein Handlungsfeld des Musikunterrichts besonders in den Fokus rücken und ihm große Bedeutung zumessen (z. B. Spielen eines Instruments, Singen, Bewegung), betonen die Fachlehrkräfte die Wichtigkeit der Vielfalt der Zugänge. Die Schwerpunktsetzungen der fachfremd unterrichtenden Lehrkräfte korrespondieren mit ihren privaten Vorerfahrungen mit Musik. Das heißt, dass die Überzeugung darüber, dass Musikunterricht wichtig ist, eng mit den persönlichen Erfahrungen mit Musik verknüpft ist. In diesen Bereichen verfügen die Lehrkräfte außerdem über das meiste Fachwissen.

Während Musiklehrkräfte, die das Fach studiert haben, auf zahlreiche unterschiedliche Vorerfahrungen mit *Musik Erfinden* verweisen (u. a. Verklangeln von Bildern/ Geschichten, Improvisationen, Klangexplorationen), beschränkt sich bei den fachfremd unterrichtenden Lehrkräften die Erfahrung mit dem Handlungsfeld hauptsächlich auf das Songwriting mit der App, was bis zur Überzeugung reicht, dass das *Musik Erfinden* mit kleinen Kindern ohne digitale Medien nicht möglich sei: „Ich finde gerade durch die neuen Medien hast du einfach diese Möglichkeit dazu. Ich glaub, das ging vorher nicht“ (LFF3). Bei einer fachfremden Lehrkraft zeigt sich, dass sich die Überzeugungen bezüglich des *Musik Erfindens* im Laufe des Projekts verändert haben: „Also ich fand’s jetzt vorher nicht so relevant, [...] aber jetzt so nach der Erfahrung [...] glaube ich schon, dass das wichtig ist“ (LFF1). Die Fachlehrkräfte betonen als Begründung für die Relevanz des Handlungsfeldes insbesondere die Möglichkeit zum Erwerb vielfältiger musikalischer Kompetenzen (u. a. Gespür für Form, Harmonie, Verabredung von Zeichen, Aushandlungsprozesse), wohingegen die fachfremden Lehrkräfte beinahe ausschließlich allgemeinere Aspekte wie die Begeisterung der Kinder, die Förderung der allgemeinen Ausdrucksfähigkeit und soziale Kompetenzen nennen. Diese Aspekte werden auch von den Fachlehrkräften erwähnt, aber als „positive Nebeneffekte“ (LF1). Bis auf eine Lehrkraft aus der Gruppe der fachfremd unterrichtenden Lehrkräfte hatte keine Lehrkraft Vorerfahrung mit der App Garage Band oder mit Songwriting im Musikunterricht. Zwar wurde die App vor der Weiterbildung aus Mangel an Kenntnissen nicht im Unterricht eingesetzt, aber es gab keine negativen Überzeugungen gegenüber der App, sondern sie wurde im Gegenteil von allen als Chance wahrgenommen. Interessant ist, dass die iPads in anderen Fächern durchaus eingesetzt wurden, was mit der Beobachtung von Gall (2017) erklärt werden könnte, dass musikbezogenen Technologien eine höhere Komplexität aufweisen als Apps, die beispielsweise im Mathematik- oder Deutschunterricht der Grundschule genutzt werden.

In der Durchführung des Projekts ergaben sich bei den Lehrkräften ähnliche Herausforderungen, mit denen jedoch sehr unterschiedlich umgegangen wurde. Dies soll an zwei Beispielen aufgezeigt werden. Zunächst stellte die Aufnahme von Akkorden mit den so genannten Smart-Instrumenten der App für die Schülerinnen und Schüler eine Hürde dar, weil dabei ein Verständnis für die Taktstruktur vorausgesetzt wird. Die Musiklehrkräfte antizipierten diese Herausforderung und kombinierten die Einführung dieser technischen Aufnahmefunktion erfolgreich mit rhythmischen Übungen, bei denen das iPad weggelagt und auf den Einbezug des gesamten Körpers geachtet wurde. In

der Klasse einer fachfremden Lehrkraft hatten die Schülerinnen und Schüler die zu erwartenden Probleme bei der Nutzung der Smart-Funktion, was zunächst gar nicht bemerkt wurde. Der anwesende Coach führte nach einer Weile eine rhythmische Übung mit der Klasse durch, um den Schülerinnen und Schülern zu helfen. Die Lehrkraft war mit der selbständigen Anleitung der Übung überfordert, da ihr die erforderliche rhythmische Sicherheit fehlte. Das zweite Beispiel bezieht sich auf die Reflexion des Projekts anhand der entstandenen Produkte. Die Musiklehrkräfte und die bereits mit der Technologie vertraute fachfremde Lehrkraft reflektierten die Eigenleistung der Schülerinnen und Schüler kritisch. Sie setzten sich mit dem Einfluss der Lehrkraft und der App auf die entstandenen Songs auseinander, indem sie sich die Frage stellten, inwiefern den Schülerinnen und Schülern durch die enge Anleitung der Lehrkraft beim Erfinden der Gesangsmelodien „etwas genommen wurde“ (LF1). Es wurde angemerkt, dass die App Garage Band trotz der großen Vielfalt an Möglichkeiten, die sie eigentlich bietet, in den Klangergebnissen erkennbar bleibt, weil sie zu bestimmten Produktionsweisen verführt (LF2). Daher suchen die Lehrkräfte für künftige Projekte nach Möglichkeiten den Eigenanteil der Schülerinnen und Schüler zu erweitern. Die anderen fachfremden Lehrkräfte nahmen keine kritische Haltung gegenüber der einschränkenden Affordanz-Struktur der App ein. Auffällig ist zudem, dass die fachfremden Lehrkräfte das Projekt zum Komponieren mit iPads in gleicher Form bei geringfügigen Modifikationen wieder durchführen würden, während die Musikfachkräfte über die Einbindung der neu gewonnenen musiktechnischen Möglichkeiten in ihren sonstigen Fachunterricht nachdenken, zum Beispiel für die kreative Auseinandersetzung mit gehörten Werken.

#### 4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass die Lehrkräfte aufgrund verschiedenen Vorwissens sehr unterschiedlich von einem Weiterbildungsangebot wie Future Songwriting profitieren. So konnten drei Lehrkräfte mit wenig Unterstützung der Coaches das Projekt in ihren Klassen implementieren, während zwei Lehrkräfte auf viel Unterstützung angewiesen waren. Diese Tatsache kann unter Rückgriff auf das TPACK-Modell erklärt werden. Zunächst muss festgestellt werden, dass die Weiterbildung des finnischen Teams insbesondere auf das Technological Knowledge bezüglich der App Garage Band abzielt und das Erlernen der App in der Schule vorbereitet (TPK). Eine fachfremde Lehrkraft, die bereits Vorerfahrung mit Songwriting in eigenen Bands hat, verfügt zudem über das für ein Songwriting-Projekt notwendige CK. Das PCK ist ebenfalls für den Songwriting-Bereich gegeben, da die Lehrkraft über breit gefächerte Vorerfahrungen verfügt. Die Schnittmenge TPACK kann von ihr in einem derartigen Projekt ohne Probleme erworben werden. Durch die Beschränkung des domänenspezifischen Wissens auf den privaten Erfahrungsbereich (Songwriting mit eigener Band) findet jedoch keine Übertragung des Erlernten auf andere Handlungsfelder des Musikunterrichts statt, sondern das Projekt kann lediglich in ähnlicher Weise wiederholt werden. Dies widerspricht allerdings auch nicht der Überzeugung der Lehrkraft, dass Musikunterricht in erster Linie Spaß machen soll, denn dies war im Projekt durchaus der Fall.

Die Musiklehrkräfte verfügen über ein breites PCK und können TPK und TCK in der Weiterbildung erwerben. Es fällt ihnen darüber hinaus leicht, das neu erworbene Wissen in andere Kontexte zu übertragen und so aus der bloßen Wiederholung aus-

zubereiten. Dies passt zu ihrer Überzeugung, dass guter Musikunterricht eine Vielfalt unterschiedlicher Zugänge erfordert. Der Weiterbildungsinhalt wird demnach nicht als Idealmodell, sondern als ein Beispiel dafür wahrgenommen, wie iPads in verschiedene Unterrichtsinhalte einbezogen werden können.

Die fachfremd unterrichtenden Lehrkräfte, die nicht über das notwendige domänenspezifische Wissen verfügen, das für ein Songwriting-Projekt notwendig ist, können diese Lücke in einem knapp bemessenen und sehr spezifischen Weiterbildungsangebot nicht schließen. Dies bedeutet, dass sie bei der Implementierung vor zahlreichen Herausforderungen stehen. Sie bleiben auf Unterstützungsangebote angewiesen.

Die vermeintliche Voraussetzungslosigkeit, die das Songwriting mit Apps verspricht und die es insbesondere für fachfremd unterrichtende Lehrkräfte verlockend erscheinen lässt, muss kritisch hinterfragt werden. Es scheint unabdingbar, fachlichen und musikpädagogischen Kompetenzen in Weiterbildungen, die auf den Erwerb technischer Fähigkeiten fokussieren, angemessenen Raum zu geben. Zudem wäre es hilfreich den Blick über einen Anwendungsbereich hinaus zu weiten, damit es nicht zu einer rezeptartigen Wiederholung des immer gleichen Projekts kommt, sondern die Vielfalt musikpädagogischer Anwendungsmöglichkeiten mehr in den Blick genommen werden kann.

## Literatur

- Buchborn, T., Theison, E. & Treß, J. (2019). Kreative musikalische Handlungsprozesse erforschen. In V. Weidner & C. Rolle (Hrsg.), *Praxen und Diskurse aus Sicht musikpädagogischer Forschung* (S. 69–85). Münster: Waxmann.
- Dartsch, M. & Rolle, C. (2018). KOMPÄD. Eine Weiterbildung für Komponistinnen und Komponisten. In S. Keuchel & B. Werker (Hrsg.), *Künstlerisch-pädagogische Weiterbildungen für Kunst- und Kulturschaffende. Innovative Ansätze und Erkenntnisse Band 1 Praxis* (S. 11–26). Wiesbaden: Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-20711-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-20711-3_2)
- Gall, M. (2017). TPACK and Music Teacher Education. In A. King, E. Himonides & A. Ruthmann (Hrsg.), *The routledge companion to music, technology, and education* (S. 305–318). New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Godau, M. (2014). Theorie der Praxis – Planungsmodell TPACK. *Forschungsstelle Appmusik*. Abgerufen am 30.04.2020 von: <http://forschungsstelle.appmusik.de/theorie-der-praxis-planungsmodell-tpack/>
- Kagan, D. M. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(1), 65–90. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701\\_6](https://doi.org/10.1207/s15326985ep2701_6)
- Kaschub, M. & Smith, J. P. (2013). *Composing our future. Preparing music educators to teach composition*. Oxford: Oxford Univ. Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199832286.001.0001>
- Knigge, J., Rolle, C., Weidner, V., Hasselhorn, J., Krebs, M., Eusterbrock, L., Godau, M., Hae-nisch, M. & Stenzel, M. (2019). MuBiTec – Musikalische Bildung mit mobilen Digitaltechnologien. In B. Jörissen, S. Kröner & L. Unterberg (Hrsg.), *Forschung zur Digitalisierung in der Kulturellen Bildung*. (S. 66–83). München: kopaed.
- Kranefeld, U., Mause, A.-L. & Meisterernst, M. (2018). Zur Erforschung von Lernbegleitung in Gruppenkompositionsprozessen. *Handreichungen zur Kompositionspädagogik*. Abgerufen am 30.04.2020 von: <https://www.kompaed.de/artikel/handlungsfelder/ulrike-kranefeld-anna-lisa-mause-miriam-meisterernst-zur-erforschung-von-lernbegleitung-in-gruppenkompositionsprozessen/>

- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.  
<https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pierson, M. E. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33(4), 413–430.  
<https://doi.org/10.1080/08886504.2001.10782325>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–21. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Skott, J. (2015). The promises, problems and prospects of research on teachers' beliefs. In H. Fives & M. G. Gill (Hrsg.), *International handbook of research on teachers' beliefs* (S. 13–30). New York: Routledge.
- Strauss, A. L. & Corbin, J. M. (1996). *Grounded theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz Psychologie-Verl.-Union.
- Taibi, M. (2013). *Berufsbezogene Überzeugungen angehender Lehrpersonen. Eine qualitative Studie zur Rekonstruktion der Entwicklungsprozesse im Zeitraum der universitären Ausbildung*. Köln: Universitäts- und Stadtbibliothek Köln.
- Väkevä, L. (2017). Defining and acknowledging music education technology in music teacher training. In S. A. Ruthmann & R. Mantie (Hrsg.), *The oxford handbook of technology and music education* (S. 587–594). Oxford: Oxford University Press.  
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199372133.013.56>
- Witzel, A. (2000). Das problemzentrierte Interview. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 1(1) Abgerufen am 30.04.2020 von: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1132/2519>

## **Akzeptanzstudie „Hands on Coding“ – ausgewählte Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen aus der Sicht von Grundschullehrer\*innen**

### **Zusammenfassung**

Die Studie „Hands on Coding“ zielt auf die Entwicklung und Implementierung von Aus-, Fort- und Weiterbildungsangeboten zur informatischen Bildung an Grundschulen ab. Im Mittelpunkt der Studie steht die Akzeptanz von Grundschullehrkräften hinsichtlich ausgewählter Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen sowie die Analyse der Faktoren, die die Akzeptanz der Lehrkräfte beeinflussen. Der Beitrag beschreibt das Design der Studie und diskutiert erste Zwischenergebnisse.

**Schlagnorte:** Akzeptanz, Programmieren, Grundschule, informatische Bildung, Lehrkräfte

### **1. Einleitung**

Unsere Gesellschaft wird in zunehmendem Maße durch Digitalisierung und Automatisierung verändert. Für ein fundiertes Verständnis der zunehmend digitalen und automatisierten Welt reicht es dabei nicht mehr aus, digitale Geräte wie Notebooks, Tablets oder Smartphones bedienen oder einzelne Softwareapplikationen nutzen zu können (Schmeinck, 2018). „Aufgabe der allgemein bildenden Schule muss es sein, allen Schülerinnen und Schülern [...] einen gleichberechtigten Zugang zu informatischen Denk- und Arbeitsweisen [...] zu öffnen, informatische Bildung zu vermitteln und damit auch auf lebenslanges Lernen [...] vorzubereiten.“ (Gesellschaft für Informatik (GI), 2000, S. 1). Auch die Kultusministerkonferenz (KMK) (2016) fordert in ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“, dass die Lernenden Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen, algorithmische Strukturen in genutzten digitalen Tools erkennen und formulieren sowie eine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden können sollen. Bereits Grundschulkinder sollen somit erste, grundlegende Erfahrungen im Bereich der informatischen Bildung und zum Programmieren sammeln. Sie sollen „auf einem einfachen Niveau dazu befähigt werden, informatische Sachverhalte in ihrem Alltag zu entdecken, zu verstehen und – ihrem Alter gemäß – die inhaltlichen Grundlagen der Datenverarbeitung und Algorithmen anzuwenden.“ (Dziubany 2017, S. 22)

Die Auswahl der verfügbaren Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen, im weiteren Verlauf kurz „Materialien“ genannt, die schon Grundschulkindern einen altersgerechten Einstieg ins Programmieren ermöglichen, ist beträchtlich und nimmt stetig weiter zu. Sie reicht von analogen Methoden über Mikrocontroller, kleine Roboter oder andere programmierbare Modelle bis hin zu virtuellen, digitalen Ansätzen (Schmeinck, 2018). Die verschiedenen Bemühungen zur effektiven und nachhalti-

---

<sup>1</sup> Institut für Didaktik des Sachunterrichts, Universität zu Köln, Deutschland



gen Implementation informatischer Bildung in den Unterricht haben allerdings bislang nur eine unzureichende Wirkung gezeigt (Eickelmann, 2015). Als eine zentrale Ursache werden hier häufig Akzeptanzprobleme seitens der Lehrenden genannt (Prasse, 2012). Für die Entwicklung von fundierten und effektiven Aus-, Fort- und Weiterbildungsangeboten sowie für die unterrichtliche Implementierung erscheinen daher gesicherte Erkenntnisse über die Akzeptanz von Lehrkräften hinsichtlich einsprechender Materialien entscheidend (Ajzen & Fishbein, 2000).

## 2. Forschungsfragen und Hypothesen

Der Blick auf den aktuellen Forschungsstand zeigt, dass die Akzeptanz bei Lehrpersonen – wenn überhaupt – bislang zumeist nur sehr pauschal oder in Bezug auf ein einzelnes Tool bzw. eine einzelne Softwareapplikationen untersucht wurde. Der Großteil der bislang vorliegenden Studien fokussiert auf die Lernwirksamkeit verschiedener Materialien (Veselovská & Mayerová, 2015; Benitti, 2012). Es ist aber anzunehmen, dass sich die Akzeptanz und damit verbunden auch die Nutzungshäufigkeit der Materialien seitens der Lehrkräfte deutlich unterscheidet und sich somit auch auf die mögliche Lernwirksamkeit der Materialien auswirkt (Eickelmann, 2010; Petko, 2012).

Im Rahmen der Akzeptanzstudie „Hands on Coding“ wird daher in einem ersten Schritt mithilfe von Fragebogenerhebungen an acht verschiedenen Kölner Grundschulen untersucht, inwieweit es bei der Implementation von vier verschiedenen, exemplarisch ausgewählten Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen Unterschiede hinsichtlich der Akzeptanz seitens der Lehrkräfte gibt. In Anlehnung an das Technology-Acceptance-Modell von Davis (1989) beziehungsweise Venkatesch und Davis (2000) wird Akzeptanz dabei über die Bereitschaft der Lehrenden zur Nutzung der verschiedenen Materialien (Einstellungsakzeptanz) sowie über die tatsächliche Nutzung derselben im Unterricht (Verhaltensakzeptanz) definiert.

Aus den Ergebnissen der Studie soll eine Handlungsempfehlung zur Implementation sowie gezielte Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebote zur Förderung der informatischen Bildung in der Grundschule abgeleitet werden.

Die folgende Forschungsfrage ist im Rahmen der Studie u. a. handlungsleitend: *Inwiefern unterscheiden sich die ausgewählten Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen hinsichtlich ihrer Akzeptanz durch Grundschullehrkräfte?*

## 3. Methode

Entsprechend der zuvor beschriebenen Zielsetzungen werden im Rahmen der Akzeptanzstudie „Hands on Coding“ Daten von 27 Lehrkräften aus insgesamt acht verschiedenen Kölner Grundschulen erhoben (19 weiblich, 8 männlich;  $M = 35.7$  Jahre,  $SD = 8.8$ ). Die Teilnahme der Lehrkräfte an der Studie ist freiwillig. Die Auswahl der Schulen erfolgte basierend auf der für das Projekt grundsätzlich notwendigen technischen Ausstattung (WLAN und iPad-Koffer).

Während vier jeweils sechswöchigen Erprobungsphasen werden den teilnehmenden Lehrkräften pro Schule jeweils ein Klassensatz der exemplarisch ausgewählten

Tools und Softwareapplikationen zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des Erhebungszeitraums haben die Lehrkräfte so die Möglichkeit, reihum alle ausgewählten Tools und Softwareapplikationen im Unterricht selbst zu erproben. Um die Ergebnisse der Studie nicht zu beeinflussen wird auf Vorgaben zum zeitlichen Umfang oder zur Art der unterrichtlichen Nutzung im Rahmen der Studie bewusst verzichtet.

Die Lehrkräfte werden zu sechs verschiedenen Erhebungszeitpunkten (EZPs) (Erhebungszeitraum: September 2019 bis Juni 2020) mit Fragebögen befragt. Der erste EZP fand vor Beginn der Erprobungsphasen (September 2019) statt, der zweite nach der ersten sechswöchigen Erprobungsphase im November 2019. Die weiteren EZPs sind jeweils entsprechend der noch anstehenden Erprobungsphasen terminiert.

Getestet werden folgenden Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen: Calliope mini (Calliope) in Kombination mit der zugehörigen App und der grafischen/visuellen Programmiersprache „NEPO“, Dash (Dash) mit der App „Blockly für Dash und Dot Roboter“ und der grafischen/visuellen Programmiersprache „Blockly“. LEGO Education WeDo 2.0 (WeDo 2.0), mit der App „WeDo 2.0 LEGO® Education“, und der von LEGO entwickelten grafisch/visuellen Programmiersprache sowie die Swift Playgrounds „Learn to Code 1“ (Swift), das ohne zusätzliche Materialien auskommt und als Programmiersprache „Swift“ nutzt.

Die im Rahmen der Studie entwickelten und eingesetzten Fragebögen bestehen jeweils aus einer Kombination offener sowie geschlossener Fragestellungen mit Antwortvorgaben (im Wesentlichen 5-stufige Likert-Skalen).

## 4. Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse des ersten EZPs zeigen, dass die an der Studie beteiligten Lehrkräfte der Implementierung einer informatischen Bildung in der Grundschule bereits vor Beginn der verschiedenen Erprobungsphasen durchaus positiv gegenüberstehen. So sind 81,4% der befragten Lehrkräfte der Meinung, dass eine informatische Bildung für Grundschulkinder wichtig ist. 74,1% geben an, dass es für Grundschulkinder wichtig ist, Grundkenntnisse im Programmieren zu erwerben und insgesamt 62,9% finden, dass Programmieren verbindlich in den Lehrplan der Grundschule aufgenommen werden sollte. Damit unterstreicht bereits zum ersten EZP ein Großteil der erhobenen Lehrkräfte die Bedeutung informatischer Bildung im Grundschulalter und steht auch der verpflichtenden Einführung und Implementierung von „Programmieren“ im Lehrplan der Grundschule positiv gegenüber.

In Bezug auf die Forschungsfrage und somit die Frage, inwiefern sich die ausgewählten Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen hinsichtlich ihrer Akzeptanz durch Grundschullehrkräfte unterscheiden, zeigen die Ergebnisse des zweiten EZPs, dass drei der vier getesteten Materialien von den Lehrkräften als grundsätzlich für den Einsatz in der Grundschule als geeignet angesehen werden (Beispielitem: „Das Material ist für den Einsatz in der Grundschule geeignet“; Antwortformat: 1 = stimme gar nicht zu; 2 = stimme nicht zu; 3 = teils/teils; 4 = stimme zu; 5 = stimme voll und ganz zu; WeDo:  $N = 8$ ,  $M = 4.8$ ,  $SD = .5$ ; Dash:  $N = 4$ ,  $M = 4.5$ ,  $SD = .6$ ; Calliope:  $N = 4$ ,  $M = 4.25$ ,  $SD = .5$ ). Allein „Swift“ ( $N = 4$ ,  $M = 2.25$ ,  $SD = 1.2$ ) wird von den Lehrkräften als weniger geeignet eingestuft. Die Lehrkräfte, die in der ersten Erprobungsphase diese App getestet haben, können sich auch nur bedingt vorstellen, die

Software in Zukunft regelmäßig in ihrem Unterricht einzusetzen (Beispielitem: „Ich kann mir gut vorstellen, dass Material regelmäßig in meinem Unterricht einzusetzen.“; Antwortformat: 1 = stimme gar nicht zu; 2 = stimme nicht zu; 3 = teils/teils; 4 = stimme zu; 5 = stimme voll und ganz zu; Swift:  $N = 4$ ,  $M = 2.5$ ,  $SD = 1.2$ ).

Nach ihren individuellen Erfahrungen mit dem Material im Testzeitraum befragt, geben alle Lehrkräfte an, dass die Kinder durch die Nutzung der App „Swift“ grundlegende Einblicke in das Programmieren gewonnen haben und die App einen hohen bis sehr hohen Motivationscharakter für die Kinder hatte. Auch konnten nach Aussage der Lehrkräfte alle Kinder mit Hilfe der verschiedenen Aufgabenstellungen und entsprechend ihres individuellen Bearbeitungstempos Lernfortschritte machen. Genau diese Tatsache wurde allerdings dann von einer Lehrkraft auch als kritisch angemerkt. „Durch individuelles Arbeiten [entstehen] sehr große Unterschiede im Fortschritt der Kinder.“ (L3-4-2) Grundsätzlich kritisch wurde von den Lehrkräften angemerkt, dass das Niveau der zu bearbeitenden Aufgaben innerhalb der App sehr schnell ansteigt und die Aufgabenstellungen an sich sprachlich sehr anspruchsvoll und umfangreich sind.

Aber auch die Lehrkräfte, die in der ersten Erprobungsphase „Calliope“ getestet haben, und das Material mehrheitlich als grundsätzlich grundschultauglich eingestuft haben, sind hinsichtlich des regelmäßigen Einsatzes des Materials im Unterricht dann doch unentschieden. Nach ihren Erfahrungen mit dem Material gefragt geben auch hier alle Lehrkräfte an, dass das Material einen hohen Motivationscharakter für die Kinder hat. Allerdings berichten die Lehrkräfte alle auch von großen bis sehr großen technischen Problemen beim Einsatz des Materials im Unterricht. „Die Kinder hatten oft Schwierigkeiten bei der Kopplung der Geräte. Außerdem haben sich die Geräte oft aufgehängt, sodass beim Übertragen der Befehle neu gekoppelt werden musste.“ (L2-6-2) „Der Calliope hat sich öfters nicht mit dem iPad verbunden und musste neu verbunden werden. Nach der zweiten Calliope-Stunde haben nur noch ca. fünf Calliope funktioniert.“ (L3-6-2)

Die Einschätzungen zur potentiellen Nutzung der Materialien durch andere Kolleg\*innen fällt bei den beiden oben genannten Testgruppen noch negativer aus. So können sich die Lehrkräfte eher nicht vorstellen, dass der „Calliope Mini“ oder die App „Swift Playgrounds“ von den übrigen Kolleg\*innen ihres Kollegiums im Unterricht eingesetzt würden (Beispielitem: „Ich kann mir gut vorstellen, dass meine Kollegen das Material regelmäßig im Unterricht einsetzen würden.“; Antwortformat: 1 = stimme gar nicht zu; 2 = stimme nicht zu; 3 = teils/teils; 4 = stimme zu; 5 = stimme voll und ganz zu; Calliope:  $N = 4$ ,  $M = 1.75$ ,  $SD = .9$ ; Swift:  $N = 4$ ,  $M = 1.75$ ,  $SD = .9$ ).

Vergleicht man darüber hinaus die Anzahl der Stunden, in denen die Testmaterialien von den Lehrkräften im Unterricht eingesetzt wurden (Verhaltensakzeptanz), so lassen sich auch hier gewisse Unterschiede erkennen (Dash:  $N = 4$ ,  $M = 7.5$ ,  $SD = 2$ ; WeDo:  $N = 8$ ,  $M = 5.5$ ,  $SD = 2$ ; Swift:  $N = 4$ ,  $M = 4.3$ ,  $SD = 1.5$ ; Calliope:  $N = 4$ ,  $M = 4.3$ ,  $SD = 2.5$ ).

## 5. Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse der ersten beiden EZPs lassen erkennen, dass es sowohl bei der Einstellungsakzeptanz als auch bei der Verhaltensakzeptanz gewisse Unterschiede seitens der Lehrkräfte hinsichtlich der Testmaterialien gibt.

Da im Rahmen der Studie bewusst keine Vorgaben zur Art und zum Umfang der Nutzung der Materialien gemacht wurden, stellt sich die Frage, warum die Nutzungshäufigkeit der Materialien und somit die Verhaltensakzeptanz hinsichtlich der Materialien so unterschiedlich ausfällt. Eine naheliegende Hypothese wäre, dass sich unterschiedliche Einstellungsakzeptanz bei den ausgewählten Tools, Softwareapplikationen und Programmiersprachen entsprechend auf die Verhaltensakzeptanz der Lehrkräfte auswirkt. Die Ergebnisse des zweiten EZPs unterstützen diese Annahme insofern, als sich die Lehrkräfte sowohl beim Einsatz von „Dash“ und „WeDo 2.0“ im Unterricht (Beispielitem: „Beim Einsatz des Materials im Unterricht fühlte ich mich...“) als auch bei Fragen von Kindern zum Programmieren mit den entsprechen Materialien (Beispielitem: „Bei Fragen der Kinder zur Programmierung fühlte ich mich ...“) sicherer fühlen als mit den beiden anderen Programmiermaterialien.

Eine Alternativhypothese wäre, dass die Häufigkeit des Einsatzes der Materialien vom durch die Lehrkräfte subjektiv empfundenen Aufwand z.B. für die Unterrichtsvorbereitung, die Organisation des Materials oder Ähnlichem abhängt. Auch diese Hypothese wird durch die Ergebnisse des zweiten EZPs insofern unterstützt, als die Lehrkräfte den Vorbereitungsaufwand beim Einsatz von „Dash“ und „WeDo 2.0“ als gering empfinden (Beispielitem: „Die Unterrichtsvorbereitung ging schnell.“) sowie die Unterrichtsvorbereitung bei beiden Materialien als einfach ansehen (Beispielitem: „Die Unterrichtsvorbereitung war einfach.“).

Auch die aufgezeigten Ergebnisse zur Einstellungsakzeptanz müssen zum jetzigen Zeitpunkt der Studie noch kritisch betrachtet werden, da die befragten Lehrkräfte zum Zeitpunkt der Erhebung nur eine einzige sechswöchige Erprobungsphase absolviert und somit noch keine vergleichende Einschätzung der Materialien vornehmen konnten.

Die Ergebnisse der noch folgenden EZPs müssen daher zeigen, inwieweit sich die hier dargestellten Tendenzen zur Einstellungs- und Verhaltensakzeptanz auch über die gesamte Studie hinweg bestätigen lassen.

## Literatur

- Ajzen, I. & Fishbein, M. (2000). Attitudes and the attitude-behavior relation: Reasoned and automatic processes. *European Review of Social Psychology*, 10, 1–33.  
<https://doi.org/10.1080/14792779943000116>
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58, 978–988.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 319–339. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dziubany, M. (2017). Programmieren in der Schule? Aber ja. Kinder lernen Informatik mit LEGO WeDo. *Grundschule Mathematik*, 1, 21–24.

- Eickelmann, B. (2010). Individualisieren und Fördern mit digitalen Medien im Unterricht. In B. Eickelmann (Hrsg.), *Bildung und Schule auf dem Weg in die Wissensgesellschaft* (S. 41–55). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2015). *Bildungsgerechtigkeit 4.0 – ICILS 2013: Grundlage für eine neue Debatte zur Bildungsgerechtigkeit*. Abgerufen am 24.04.2020 von: <https://www.boell.de/de/2015/04/27/bildungsgerechtigkeit>
- Gesellschaft für Informatik (GI) (2000). *Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen*. Abgerufen am 24.04.2020 von: [https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Service/Publicationen/Empfehlungen/gesamtkonzept\\_26\\_9\\_2000.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Service/Publicationen/Empfehlungen/gesamtkonzept_26_9_2000.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: sharpening the focus of the "Will, Skill, Tool" model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58(4), 1351–1359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.12.013>
- Prasse, D. (2012): *Bedingungen innovativen Handelns an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Schmeinck, D. (2018). Wenn Roboter laufen lernen – Programmieren in der Grundschule. *Weltwissen Sachunterricht*, 1, 42–44.
- Venkatesch, V. & Davis, F.D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46, 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Veselovská, M. & Mayerová, K. (2015). Programming with motion sensor using Lego WeDo at lower secondary school. *International Journal of Information and Communication Technologies in Education*, 4, 40–52. <https://doi.org/10.1515/ijicte-2015-0013>

## **Veränderungen durch die Digitalisierung in der Schule – wie können digitale Tools Lehrkräfte unterstützen?**

### **Zusammenfassung**

Der vorliegende Beitrag stellt Ergebnisse einer Studie vor, in der die Verwendung eines digitalen Tools, d.h. einer digitalen Bildungsdokumentation zur Erfassung der Lernentwicklungen von Schüler\*innen, zur Umsetzung der individuellen Förderung in der Schule untersucht wird. Insbesondere werden dabei die Veränderungen in den Blick genommen, die sich für die Lehrkräfte aus der Digitalisierung dieser Bildungsdokumentation ergeben.

**Schlagnorte:** Individuelle Förderung, digitale Medien, Bildungsdokumentationen, Diagnostik, Sekundarstufe

### **1. Einleitung und Forschungsstand**

Zur Umsetzung von individueller Förderung in der Schulpraxis wird der Einsatz einer Vielzahl an Instrumenten und Verfahren erwogen (für einen Überblick vgl. Fischer, 2014; Kunze, 2016). In diesem Kontext rücken Dokumentationsformen zur Erfassung der individuellen Lernentwicklungen von Schüler\*innen in den Fokus, um Lehrkräfte dabei zu unterstützen, Ansatzpunkte für individuelle Förderangebote zu identifizieren (Rakhkockhine & Dhaouadi, 2008). Während empirische Befunde zur Verwendung von solchen Dokumentationen in der Schule noch weitestgehend ausstehen (Sonnenburg, im Druck), zeigen Studien aus dem Bereich der frühkindlichen Bildung Chancen von sogenannten Bildungsdokumentationen auf: Sie werden von Pädagog\*innen als hilfreich für die individuelle Förderung der Kinder eingeschätzt und unterstützen den Informationsaustausch mit Kolleg\*innen sowie mit Eltern (Hanke et al., 2013). Im Hinblick auf die Verwendung von digitalen Medien in der Schule gewinnt in jüngster Zeit auch die Digitalisierung solcher Dokumentationsinstrumente zunehmend an Aufmerksamkeit (vgl. auch Sonnenburg, im Druck). So bietet die Nutzung digitaler Medien in der Schule die Möglichkeit, Lernangebote – stärker als dies bisher der Fall ist – zu individualisieren und Lehrkräfte bei der Realisierung der komplexen Aufgabe, alle Schüler\*innen individuell zu fördern, zu unterstützen. Als Potenziale des Einsatzes von digitalen Medien in der Schule gelten die Möglichkeiten zur Interaktivität, Vernetzung und Adaptivität (Eickelmann, 2018) sowie die Unterstützung bei der Dokumentation von Lernwegen der Schüler\*innen (Hendricks, 2009).

Der Forschungsstand zur Nutzung von digitalen Medien an Schulen zeigt allerdings, dass für Deutschland im internationalen Vergleich diesbezüglich noch Entwicklungsbedarf zu konstatieren ist. So hat sich zwar den Befunden der Studie ICILS 2018 (*International Computer and Information Literacy Study*) zufolge in Deutschland der Anteil der Lehrkräfte, die nach eigenen Angaben mindestens wöchentlich digitale Me-

---

1 Institut für Allgemeine Didaktik und Schulpädagogik, Technische Universität Dortmund, Deutschland

dien beim Unterrichten verwenden, seit dem Jahr 2013 signifikant erhöht. Allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass gemäß der Selbstauskünfte der Lehrkräfte nur etwa ein Siebtel von ihnen (14,8 Prozent) *häufig bis immer* digitale Medien zur individuellen Förderung einzelner Schüler\*innen oder von kleineren Schüler\*innengruppen im Unterricht einsetzt. Damit liegt Deutschland im internationalen Vergleich signifikant unter den Anteilen der anderen Teilnehmerländer von ICILS 2018. Ebenso finden unterstützende Technologien wie z. B. E-Portfolios oder Lern-Management-Systeme in Deutschland kaum Anwendung (Drossel et al., 2019). Diese dargestellte Situation könnte ein Grund dafür sein, dass die Erforschung des Einsatzes von derartigen digitalen Tools als Unterstützung für Lehrkräfte in Deutschland noch ein jüngerer Forschungsfeld ist. So ist bezogen auf den schulischen Bereich die Nutzung der eingangs beleuchteten digitalen Bildungsdokumentationen zur individuellen Förderung von Schüler\*innen bislang noch unzureichend erforscht (vgl. auch Sonnenburg, im Druck).

## 2. Forschungsgegenstand und Fragestellung

Anknüpfend an das aufgezeigte Forschungsdesiderat wird in dem vorliegenden Beitrag eine digitale Bildungsdokumentation in den Blick genommen, mit der Lehrkräfte die von ihnen zuvor diagnostizierten Lernstände von Schüler\*innen jahrgangsstufenübergreifend für die gesamte Sekundarstufe I verschriftlichen. Diese Bildungsdokumentation wurde computergestützt in Form einer digitalen Datenbank realisiert. Sie beinhaltet individuelle Datenblätter zu den Schüler\*innen mit Hintergrundinformationen über diese, die Erfassung der fachlichen Kompetenzen der Lernenden für die Kernfächer Deutsch, Mathematik und Englisch und für überfachliche Kompetenzbereiche sowie Notizfelder für Lehrkräfte. Zusätzlich werden die Ergebnisse von standardisierten Diagnosetests und die Noten festgehalten. Die hier betrachtete Bildungsdokumentation wurde im Rahmen eines Schulentwicklungsprozesses an einer Hauptschule entwickelt und wird dort von nahezu allen Lehrkräften für alle Schüler\*innen geführt. Der Einsatz des Instruments, insbesondere die digitale Nutzung, stellt für die beteiligten Lehrkräfte eine Neuerung dar (vgl. dazu auch Hornberg et al., 2016; Sonnenburg, im Druck). Vor diesem Hintergrund wird in dem vorliegenden Beitrag der Frage nachgegangen, welche Veränderungen (insbesondere hinsichtlich der Vorteile, Potenziale und Nachteile) die Digitalisierung der Bildungsdokumentation für die schulische Förderpraxis aus der Perspektive von Lehrkräften mit sich bringt und an welche Bedingungen die Nutzung geknüpft ist.

## 3. Methodisches Vorgehen

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde ein qualitativer Zugang und der Forschungsansatz einer Fallstudie gewählt. In diesem Rahmen wurden zehn leitfadengestützte Interviews mit neun Expert\*innen geführt (eine Person wurde zweimal interviewt). Orientiert an dem Expert\*innenverständnis von Meuser und Nagel (2009) wurden Lehrkräfte einer Hauptschule, in der die zuvor beschriebene Bildungsdokumentation verwendet wird, als Expert\*innen ausgewählt. Die Interviews wurden mit

der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet, da diese es ermöglicht, die Aussagen der Expert\*innen auf systematische und nachvollziehbare Weise zusammenfassend zu analysieren (Mayring, 2015). Die Kategorienbildung erfolgte orientiert an den Forschungsfragen deduktiv-induktiv (Kuckartz, 2016) anhand eines Kodierleitfadens unter Verwendung der Software MAXQDA. Nachfolgend werden ausgewählte Ergebnisse zusammenfassend dargelegt. Diese beruhen auf den Analysen, die ich für meine Dissertation durchgeführt habe (vgl. ausführlich Sonnenburg, im Druck).

## 4. Ergebnisse

Wie die Auswertung der Interviews erkennen lässt, nutzen die Lehrkräfte die digitale Bildungsdokumentation für die Pädagogische Diagnostik, die Unterrichts- und Förderplanung, die Lernbegleitung der Schüler\*innen, zur Förderung des selbstregulierten Lernens der Schüler\*innen und insbesondere zur Organisation und Steuerung von differenzierten, individualisierten und offenen Unterrichtsformen sowie zur Evaluation der durchgeführten Förderung. Als eine wesentliche Veränderung zeigen die empirischen Analysen, dass die Lehrkräfte die Schüler\*innen seit der Nutzung der Bildungsdokumentation stärker als Individuen in den Blick nehmen und ihr pädagogisches Handeln mehr an einzelnen Lernenden ausrichten. So sind die Lehrkräfte durch das Führen einer solchen Dokumentation für alle Schüler\*innen dazu veranlasst, die individuellen Lernentwicklungen kleinschrittig zu diagnostizieren und zu verschriftlichen. Durch die Verwendung des Instruments hat sich nach Einschätzung der Interviewten die Qualität der Diagnostik verbessert. Im Vergleich zur vorherigen Arbeit nehmen sie nun eine detailliertere Überprüfung der fachlichen und überfachlichen Kompetenzen vor und erhalten so die für die individuelle Förderung benötigten Erkenntnisse zu individuellen Stärken und Schwächen der Schüler\*innen sowie zu ihren Lernentwicklungen über mehrere Jahre (weiterführend dazu vgl. Sonnenburg, im Druck).

Die interviewten Lehrkräfte haben die Lernentwicklungen der Schüler\*innen zunächst handschriftlich dokumentiert, sodass die Digitalisierung der Bildungsdokumentation für sie eine Neuerung darstellt. Die Digitalisierung in Form eines Computerprogramms wird von ihnen als „zeitgerecht“ (I-MU, Absatz 158), „moderner“ (I-FH, Absatz 178) und „selbstverständlich“ (I-MU, Absatz 158) angesehen. Ein wesentlicher Mehrwert der Digitalisierung liegt im Vergleich zur handschriftlichen Dokumentation in den vielfältigeren Nutzungsmöglichkeiten. Neben der elektronischen Speicherung der Daten liegt nach Auskunft der Interviewten ein Vorteil der Digitalisierung darin, dass die Daten im Vergleich zu Papierakten geordneter sind und damit die Lernstände der Schüler\*innen anschaulicher dargestellt werden können. So ist es für die Lehrkräfte möglich, sich einzelne Schüleransichten oder Klassenübersichten über die Lernstände anzeigen zu lassen und diese in tabellarischer Form auszudrucken. Damit wird es ihnen vereinfacht, einen diagnostischen Überblick über alle Schüler\*innen zu gewinnen. Auf diese Weise ermöglicht die Verwendung des Instruments auch eine bessere Berücksichtigung der individuellen Lernstände der Schüler\*innen bei der Planung und Durchführung der Förderung. In diesem Kontext können als weitere Vorteile der Digitalisierung die schnellere Verfügbarkeit der Daten, die Einsichtnahme in die Bildungsdokumentation sowie die vereinfachten Suchmöglichkeiten in der Datenbank identifiziert werden. Wie die Ergebnisse zeigen, fungiert die digitale Bildungsdokumentation



an der untersuchten Schule als ein zentraler Ort der Datensammlung über die für die individuelle Förderung benötigten diagnostischen Informationen, sodass, wie es eine Lehrkraft ausdrückt, „alles so zusammen auf einen Blick“ (I-LH, Absatz 232) verfügbar ist. So hat die elektronische Erfassung den Interviewten zufolge „den Vorteil [...], dass da jeder drauf zurückgreifen kann“ (I-GR, Absatz 190). Die Analysen lassen darauf schließen, dass insbesondere die erleichterte Zugriffsmöglichkeit, die eine digitale Dokumentation im Vergleich zu einer Papierakte bietet, einen Mehrwert durch Digitalisierung darstellt. Daher wird die digitale Datenbank von den Lehrkräften als zugänglicher empfunden und eher eingesehen. Als eine Veränderung wird diesbezüglich anhand der Ausführungen der Interviewten deutlich, dass mithilfe der digitalen Bildungsdokumentation die Kooperation zwischen den Lehrkräften zur Weitergabe von diagnostischen Informationen über die Schüler\*innen, z.B. im Fall von Klassenwechseln oder Unterrichtsvertretungen, erleichtert wird. Mit der gemeinsamen Nutzung einer digitalen Bildungsdokumentation an der Schule geht somit auch eine höhere Transparenz zwischen den Lehrkräften einher. Auf diese Weise werden sie bei der Ermöglichung einer anschließfähigen individuellen Förderung unterstützt.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass bei der Verwendung einer digitalen Bildungsdokumentation schulische Rahmenbedingungen, wie die Einbindung in einen unterstützenden Schulentwicklungsprozess, Bedingungen hinsichtlich der digitalen Nutzung (Verantwortlichkeiten, IT-Support, IT-Ausstattung, Datenschutz) sowie Voraussetzungen auf Seiten der Lehrkräfte (z.B. ihre Einstellung, entsprechende Medienkompetenzen) zu berücksichtigen sind. Die Ergebnisse lassen diesbezüglich einen zentralen Aspekt erkennen: Wie es in einem Interview ausgedrückt wird, „ist die Bildungsdokumentation ein Mittel zum Zweck zur Förderung der Kompetenzentwicklung unserer Schülerinnen und Schüler“ (I-JU, Absatz 24). Die Arbeit mit dem digitalen Tool, d.h. in diesem Fall der digitalen Bildungsdokumentation, stellt für Lehrkräfte eine Unterstützung bei der individuellen Förderung dar – zugleich wird die Qualität der Förderung durch die Lehrkraft und ihre Handlungen bestimmt. Den Lehrkräften kommt folglich beim Einsatz von derartigen digitalen Tools eine Schlüsselrolle zu.

## 5. Diskussion

Insgesamt wird deutlich: Die Digitalisierung der Bildungsdokumentation stellt für die Lehrkräfte, die mit der Computernutzung vertraut sind und über entsprechende Kompetenzen verfügen, eine Arbeitserleichterung im Hinblick auf die Realisierung einer individuellen Förderung aller Schüler\*innen dar und bietet durch die technische Unterstützung vielfältige Nutzungsmöglichkeiten. Mit Blick auf eine Ausweitung des Einsatzes von vergleichbaren Instrumenten in der Schule und der Bedeutsamkeit, die der Rolle der Lehrkräfte in diesem Kontext zugesprochen werden kann, bedarf es daher einer stärkeren Berücksichtigung derartiger digitaler Tools in der Lehrer\*innenbildung, um (angehenden) Lehrkräften sowohl die damit verknüpften Möglichkeiten und Potenziale aufzuzeigen als auch sie hinsichtlich möglicher Risiken zu sensibilisieren.

Zudem sind meines Erachtens in der Nutzung einer digitalen Bildungsdokumentation weitere Potenziale für die technische Weiterentwicklung in der Zukunft zu sehen. Im Vergleich zur handschriftlichen Dokumentation bietet sich durch die Digitalisierung die Möglichkeit einer schnelleren Analyse von Daten (z.B. hinsichtlich einer

automatisierten Anzeige von Förderbedarfen), auf deren Grundlage Lehrkräfte zukünftig Entscheidungen für die individuelle Förderung ihrer Schüler\*innen treffen könnten (vgl. weiterführend dazu auch Sonnenburg, im Druck). Ebenso wäre eine Verknüpfung der Bildungsdokumentationen mit digitalen individuellen Wochenplänen für die Schüler\*innen sowie der zu dokumentierenden Kompetenzen mit Lernmaterialien (digital und analog) denkbar, durch die die Lernentwicklungen der Schüler\*innen gegebenenfalls auch automatisiert in dem Programm erfasst werden. Ähnliche Instrumente gewinnen in Deutschland in den letzten Jahren im schulischen Bildungsbereich zunehmend an Aufmerksamkeit, wie zum Beispiel die Erprobung der App „DAKORA“ zeigt, die in Baden-Württemberg zur digitalen Lernprozessbegleitung der Schüler\*innen eingesetzt wird (Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg, o. J.). Diesbezüglich ist allerdings noch Forschungsbedarf gegeben – insbesondere hinsichtlich der Frage, zu welchen Veränderungen der Lehr-Lernkultur der Einsatz von derartigen digitalen Tools an Schulen führt sowie hinsichtlich damit verbundener möglicher Risiken. Ferner wäre anknüpfend an die oben ausgeführten Überlegungen zu den Potenzialen der technischen Weiterentwicklung zukünftig zu untersuchen, ob und wie die Verwendung von anderen digitalen Tools Lehrkräfte in ihren alltäglichen Arbeitsprozessen so entlasten kann, dass ihnen mehr Zeit für eine individuelle Förderung der Schüler\*innen zur Verfügung steht. In diesem Kontext wäre weiter zu erforschen, welchen Mehrwert die digitale Nutzung der Instrumente im Vergleich zum analogen Arbeiten mit sich bringt.

## Literatur

- Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2018). Digitalisierung in der schulischen Bildung. Entwicklungen, Befunde und Perspektiven für die Schulentwicklung und die Bildungsforschung. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 11–25). Münster: Waxmann.
- Fischer, C. (2014). *Individuelle Förderung als schulische Herausforderung*. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Hanke, P., Backhaus, J. & Bogatz, A. (2013). *Den Übergang gemeinsam gestalten. Kooperation und Bildungsdokumentation im Übergang von der Kindertageseinrichtung in die Grundschule*. Münster: Waxmann.
- Hendricks, W. (2009). Fördern mit digitalen Medien. Lernen in einer heterogenen Gesellschaft unterstützen. *Computer + Unterricht*, 19(73), 6–11.
- Hornberg, S., Sonnenburg, N. & Buddeberg, M. (2016). *Entwicklung, Implementation und Transfermöglichkeiten einer Bildungsdokumentation – Zusammenfassung und Empfehlungen. Weiterführende Ergebnisse des Projekts IFoS*. Abgerufen am 15.04.2019 von: [http://www.fk12.tu-dortmund.de/cms/IADS/Medienpool/Projekte/Hornberg/IFoS/Hornberg\\_et\\_al\\_2016\\_IFoS.pdf](http://www.fk12.tu-dortmund.de/cms/IADS/Medienpool/Projekte/Hornberg/IFoS/Hornberg_et_al_2016_IFoS.pdf)
- Kuckartz, U. (2016). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (3., überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz Juventa.

- Kunze, I. (2016). Begründungen und Problembereiche individueller Förderung in der Schule – Vorüberlegungen zu einer empirischen Untersuchung. In I. Kunze & C. Solzbacher (Hrsg.), *Individuelle Förderung in der Sekundarstufe I und II* (5., aktualisierte Aufl., S. 15–31). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg (o. J.). *Die DAKORA-App*. Abgerufen am 05.02.2020 von: <https://www.ls-bw.de/Lde/5200136>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Meuser, M. & Nagel, U. (2009). Das Experteninterview – konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In S. Pickel, G. Pickel, H.-J. Lauth & D. Jahn (Hrsg.), *Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft. Neue Entwicklungen und Anwendungen* (S. 465–479). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-91826-6\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91826-6_23)
- Rakhkochkine, A. & Dhaouadi, Y. (2008). Dokumentation der individuellen Lernentwicklung. In K.-H. Arnold, O. Graumann & A. Rakhkochkine (Hrsg.), *Handbuch Förderung. Grundlagen, Bereiche und Methoden der individuellen Förderung von Schülern* (S. 165–169). Weinheim: Beltz.
- Sonnenburg, N. (im Druck). *Kompetenzorientierte individuelle Förderung in der Sekundarstufe I – eine explorative Studie zur Verwendung einer digitalen Bildungsdokumentation*. Münster: Waxmann.

## **Organisation unterrichtlicher Interaktion durch digitale ‚Tools‘ Empirische Ergebnisse und ihre Implikationen für die (kasuistische) Lehrer\*innenbildung**

### **Zusammenfassung**

Im Beitrag werden Ergebnisse zur Interaktion im digital mediatisierten Unterricht dargestellt und in die Perspektive der Lehrer\*innenbildung transponiert. In der aktuellen Forschung und Debatte zur Digitalisierung von Schule wird die Unterrichtsebene bislang nur marginal abgebildet. Dabei ist ein Wissen über die sozialen Praktiken sowie die zeitliche und räumliche Koordination im digitalisierten Unterricht von zentraler Bedeutung für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen.

**Schlagworte:** Unterricht, Interaktion, Digitale Medien, Lehrer\*innenbildung

### **1. Einleitung**

Die Digitalisierung verändert Schule, Unterricht und deren Erforschung. Eine fundamentale Frage hierbei ist, wie digitaler Medieneinsatz die Unterrichtsinteraktion und -organisation transformiert. Da Medien seit ihrer Erfindung als „Speicher- und Kommunikationsmittel“ zur Organisation des Zusammenlebens, zum Einsparen von Zeit und zum Überwinden von Räumen entwickelt worden sind und digitale Medien alle vorangegangenen Medien im schulischen Kontext (z. B. Schulbücher und -hefte) integrieren, kommen ihnen in der Ordnung und Filterung von Wissen und Kommunikation „Strukturierungs- und Selektionsfunktionen“ zu (Neumann-Braun, 2000, S. 32). Diesen Erkenntnissen möchten wir in unserem Beitrag Rechnung tragen, indem wir danach fragen, wie Unterricht, der sich auf digitale Medien stützt, sozial, räumlich und zeitlich hergestellt und koordiniert wird. Welche Transformationsprozesse unterrichtlicher Interaktion sind durch den Einsatz digitaler Tools herauszuarbeiten, welche Interaktionsstrukturen bleiben aber auch stabil oder verfestigen sich? Der Fokus liegt damit auf einer empirischen Betrachtung des Unterrichts mit digitalen Medien als ein „Interaktionsgeschehen“ und eine „Interaktionsordnung“ (Breidenstein, 2010, S. 872).

Zusammengefasst erforschen bisherige Untersuchungen zum digitalisierten Unterricht die Verbesserung des fachlichen Lernens, den Erwerb von Medienkompetenzen, den geschulten Medieneinsatz sowie die neuen didaktischen Möglichkeiten des Unterrichtens, des Lernens und der individuellen Förderung (z. B. Bastian & Aufenanger, 2017; Eickelmann et al., 2019). Dabei unberücksichtigt bleibt bislang, wie der Einsatz digitaler Tools an die soziale Ordnung und das pädagogische Handeln von Lehrkräften im Unterricht anschlussfähig ist. Bevor es zur Bearbeitung von Aufgaben im digital mediatisierten Unterricht kommt, sind – sonst wäre unseres Erachtens der Begriff Unterricht nicht mehr sinnvoll – ein pädagogisches Arbeitsbündnis (Helsper, 1996) und

---

1 Institut für Erziehungswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

ein kooperativer Zusammenhang als „Voraussetzung des Lernens“ und Lehrens interaktiv herzustellen (Herrle & Dinkelaker, 2018, S. 104).

Konzeptionell beziehen wir uns deshalb auf interaktionistische sowie strukturelle Medien- und Unterrichtstheorien. Unterricht wird auch in einer digitalisierten Umgebung in sozialen Beziehungen durch Kommunikation und Interpretation sinnhaft strukturiert und hervorgebracht. Lehrende, Lernende und Medien bilden als wechselseitiger Verweisungszusammenhang die Bedingung der Möglichkeit der kooperativen Koordination von Unterricht. Technikbezogene Unterrichtsinteraktion ist so eine in Sozialität entstandene und strukturierte Praxis, die sich auf bestehende pädagogisch-didaktische „Handlungsrelevanzen und -dispositionen“ stützt (Hillebrandt 2002, S. 32). Neue Informations- und Kommunikationstechnologien bringen insofern neue Ausdrucksformen des Unterrichts hervor, als sie von den Akteuren in Interaktionen gedeutet und integriert werden müssen (Krotz, 2001) und aufgrund ihrer Generativität unterrichtlicher Kommunikation etwas hinzufügen (Wagner, 2014).

## **2. Methodisches Vorgehen**

Im BMBF-Projekt „Zur sozialen Praxis digitalisierten Lernens“ folgen wir dem Ansatz einer fallverstehenden und hypothesenbildenden medienbezogenen Schulforschung (z. B. Wernet, 2006; Mikos & Wegener, 2017), um die Interaktions- und Beziehungsordnung in digital mediatisierten Schulen zu analysieren. Die Untersuchung stützt sich auf Ethnographien digital mediatisierten Unterrichts und dabei angefertigte Situationsbeschreibungen und aufgezeichnete Interaktionsprotokolle. In dieser situativen Ethnographie geht es „nicht um Menschen und ihre Situationen, sondern eher um Situationen und ihre Menschen“ (Goffman, 1971, S. 9). Unser Beobachtungsfokus liegt auf der praxiswirksamen „Bedeutung sozial geteilter Bezugsrahmen, in denen der kulturell definierte Sinn typischer Situationen zum Ausdruck kommt“ (Kroneberg, 2005, S. 345–346). In den Protokollen beschreiben wir soziale Situationen, die sich auf digitale Artefakte im Klassenzimmer beziehen, um die sozialen Praktiken des Unterrichts in der Nutzung herausarbeiten zu können. Zur Rekonstruktion der der Unterrichtsorganisation zugrundeliegenden Sinnstruktur werten wir die in Audioaufnahmen protokollierte sprachliche Handlungspraxis der Akteure sequenzanalytisch mit der Objektiven Hermeneutik aus.

## **3. Ergebnisse zu neuen Praktiken digitalisierter Unterrichtskoordination**

Der Einsatz digitaler Organisationstools ist auf die Effizienzsteigerung des Unterrichts und seiner Interaktionsstruktur ausgelegt. Wir konzentrieren uns im Folgenden auf zwei exemplarische Skizzen neuer, digitaler Organisationsformen von Unterrichtsinteraktion mithilfe von Wi-Fi-Ad-hoc-Services (z. B. „AirDrop“) und Apps (z. B. „oncoo.de“). Wir verzichten darauf, die Dienste im Detail vorzustellen und zielen auf deren Integration in und Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen ab. Ferner konzentrieren wir uns aus Platzgründen auf die deklarative Darstellung von Einzelfallanalyseergebnissen

und den objektiven Sinngehalt der Praktiken, nicht auf die subjektiv empfundene Bedeutung für die Akteure.

### 3.1 Individuelle Sichtbarkeit in der Beameröffentlichkeit

Eine sowohl schulform- als auch klassenübergreifend omnipräsente Praxis im Unterricht von Tabletklassen ist die Nutzung von Beamern als Visualisierungswerkzeuge. Alle beteiligten Akteure haben via WLAN die Möglichkeit, ihre Tablets mit Projektoren zu verbinden und ihre Bildschirminhalte öffentlich sichtbar zu präsentieren. Die Möglichkeit der Projektion des eigenen Bildschirms wird zur Erweiterung der ‚klassischen‘ Praktiken (z. B. an Tafeln) der Produktion von Sichtbarkeit und interaktiver Fokussierung genutzt. Wir konnten durchgehend die Praxis beobachten, dass Schüler\*innen ihre (Haus-)Aufgaben nicht nur vorlesen, sondern nach Aufforderung der Lehrkräfte gleichzeitig die schriftliche Form (z. B. digital ausgefüllte Arbeitsblätter) für die Klassenöffentlichkeit sichtbar an die Wand projizieren. Exemplarisch für diese Praxis steht die folgende Situation, die in einer Englischstunde in einer 5. Gymnasialklasse beobachtet werden konnte:

*Stundenbeginn: Lw fordert die Schüler\*innen auf, die Hausaufgaben vorzulesen. Nach einigen Meldungen beauftragt sie Sm1 sein Arbeitsblatt per Beamer an das Whiteboard zu projizieren. Er liest die von ihm in einen Lückentext eingesetzten Ziffern von seinem Tablet vor, der Rest der Klasse und Lw können seine Bearbeitung auf dem Whiteboard verfolgen. Lw bemerkt einen Fehler und schreibt an den linken Flügel des Whiteboards das Zahlwort „twelve“. Als Sm1 das Vorlesen beendet hat, ergreift sie das Wort.*  
 Lw: Ok, thank you. Aber „twelve“ wird so geschrieben wie hier an der Tafel steht, ne?

Die zunächst unscheinbare Tatsache, dass Schüler\*innen bei Praktiken dieser Art nicht mehr nur mündlich Ergebnisse vortragen, erscheint uns auf sinnlogischer Ebene als folgenreich. Markant ist unseres Erachtens hierbei zweierlei: Zunächst kontrollieren die Lehrenden den schüler\*innenseitigen Zugang zu dem die visuelle Öffentlichkeit konstituierenden Medium. Hierin lässt sich eine Reproduktionsfigur der heteronomen Struktur unterrichtlicher Interaktion identifizieren, wie sie beispielsweise beim Vorlesen der Hausaufgaben oder klassischen Lehrer-Schüler-Interaktionen entlang des I-R-E-Schemas (Mehan, 1979) gegeben ist, also dem sich ständig wiederholenden, interaktiven Dreischritt von Lehrer\*innenfrage, Schüler\*innenantwort und abermaliger Lehrer\*innenevaluation dieser Antwort. Die Lehrpersonen verteilen das Recht, sich via eines kabellosen Netzwerks mit dem Beamer zu verbinden und die eigenen Bildschirminhalte zu projizieren; analog zur Distribution des Rederechts, das aufgrund der heteronomen Dauerprüfungsstruktur von Unterrichts vice versa auch eine Redepflicht beinhaltet. Die daraus resultierende Form dieses Rederechterwerbs und der Umfang der Redepflichtbestandteile stellen jedoch eine Erweiterung eben dieser ‚klassischen‘ Interaktionsstruktur und eine Modifikation der Exponierung von Schüler\*innenbeiträgen dar, da nicht nur die mündliche Partizipation und das gesprochene Wort, sondern ebenso die zugrundeliegende schriftliche Arbeit zur Disposition gestellt und entspre-

chend evaluiert werden. Diese Szene ist typisch für weitere strukturhomologe Praktiken des im Projekt beobachteten Einsatzes digitaler Medien, die auf ein höheres Maß an Entäußerung und Kontrolle des Subjekts in der Klassenöffentlichkeit in einem performativen Sinne deuten.

### 3.2 Effizienzsteigerung in der digitalisierten Organisation von Sozialformen

Eine wesentlich spezifischere situative Praxis stellt die Nutzung von Apps und Webseiten zur Organisation der interaktiven Sozialformen im digitalisierten Unterricht dar. Die Webseite oncoo.de beispielsweise bietet laut Selbstauskunft digitale Tools zur Unterstützung des Unterrichts „im Bereich der kooperativen Lernformen“ an (oncoo.de). In einer Biologiestunde in einer 7. Gymnasialklasse konnten wir die folgende Situation beobachten:

*Lw teilt ein Arbeitsblatt aus und projiziert es mit ihrem Tablet als Textdokument via Beamer auf das Whiteboard. Nach dem Verlesen der Arbeitsaufträge projiziert Lw einen QR-Code und bittet die Schüler\*innen, diesen zu scannen. Die Schüler\*innen scannen mit der Tabletkamera den QR-Code und werden so auf die Webseite oncoo.de weitergeleitet, wo sie sich in einem Textfeld namentlich eintragen. Lw hat diese Seite auch als Projektion geöffnet: Sie zeigt eine Tabelle mit zwei Spalten „Schüler in der Einzelarbeitsphase“ und „Wartende Schüler“. Nach und nach erscheinen die Vornamen der Schüler\*innen als Liste in der ersten Spalte. Nachdem die Schüler\*innen die Einzelarbeitsaufträge des papierförmigen Arbeitsblatts bearbeitet haben, klicken sie auf der Webseite auf „erledigt“ und werden dann in der zweiten Spalte geführt. In dem Moment, wo ein\*e zweite\*r Schüler\*in auf „erledigt“ gedrückt hat, erscheint oberhalb der Tabelle eine neue Überschrift „Teams“, wo von nun an je zwei Schüler\*innen als Partnerarbeitsgruppen geführt werden. Die Zusammensetzung dieser „Teams“ folgt dem Zeitpunkt der Erledigung der Einzelarbeit. Die „Teams“ sollen sodann die Partnerarbeitsaufträge gemeinsam erledigen. Am Ende warten die fertigen Gruppen und Lw auf die langsameren Gruppen.*

Wir sehen in der beschriebenen Situation die Zuteilung von Schüler\*innen zu einer\*m Partner\*in zur Erledigung eines Partnerarbeitsauftrags. Unseres Erachtens wirft diese Praxis die Frage auf, welches Problem hiermit bearbeitet wird. Die Aufteilung von Schüler\*innen in (Klein-)Gruppen ist ein Dauerthema der Organisation von kooperativen Unterrichtsformaten. Im analogen Unterricht geht das z. B. durch eindeutige Zuweisung seitens der Lehrkraft oder durch selbstständige Zusammensetzung, z. B. mit der Wahl des Sitznachbars seitens der Schüler\*innen, vonstatten. Mit dem Einsatz des digitalen Tools wird nun das Zusammensetzungskriterium räumlicher Nähe gegen eine möglichst koinzidente Fertigstellung der Einzelarbeiten der beiden Schüler\*innen getauscht, die die anschließenden Partneraufgaben gemeinsam erledigen sollen. Das pädagogische Motiv lässt sich so fassen als Substitution der Entscheidungskategorien: Die Lehrerin ersetzt die Variable ‚pragmatische Nähe‘ durch ‚effiziente Arbeitszeitznutzung‘. Auch Lw betonte gegenüber dem Forscher, dass ihr Vorgehen „Wartezeit verkürzen“ soll. Die Organisation entspricht einer individualisiert-ökonomischen Auffassung von

Unterricht: Indem die zur Verfügung stehende Arbeitszeit wirksam genutzt werden soll, werden durch die Orientierung an individuellen Arbeitstempi technisch leistungshomogene Lerngruppen produziert. Das Warten der fertigen Partnerarbeitsgruppen am Ende der Arbeitsphase zeigt überdies, dass das Problem der effizienten Zeitnutzung lediglich verschoben, nicht gelöst wird.

## 4. Diskussion

Die Analyse der vorgestellten, in unseren Erhebungen als typisch zu bezeichnenden Praktiken des digital mediatisierten Unterrichts verweisen grundagentheoretisch auf eine Modifikations- und eine Konsolidierungsthese: Als eine interaktionslogisch stark strukturierte soziale Praxis erfährt Unterricht durch die Digitalisierung zugleich die Modifikation seiner Praktiken und die Konsolidierung seiner Struktur. Die Digitalisierung zieht so eine „Kombination von Vereinfachung und Komplexitätssteigerung“ (Nassehi, 2019, S. 33–34) schulischen Unterrichts nach sich. Der praktische Einsatz des Tablets als Unterrichtsmedium führt im ersten Fall zu einer unscheinbaren Erweiterung bestehender Praktiken und modifizierten Herstellung von Öffentlichkeit der Schüler\*innenbeiträge. Hierin wird das Präsentieren der eigenen schriftlichen Ergebnisse zum Normalmodell gemacht und der Umfang individueller Sichtbarkeit erhöht. Das Digitale modifiziert den subjektrelevanten Bereich der Reichweite interaktiver Beteiligung und erhöht die soziale Komplexität im Unterricht in einem spezifischen Bereich, während die Struktur unterrichtlicher Interaktion weitgehend konsolidiert wird. Diese Konsolidierung zeigt sich auch im zweiten Fall: Das Digitale wird hier als Werkzeug zur Bearbeitung von organisatorischen Defiziten der sozialen Interaktion genutzt. Das pädagogische Problem der Sozialformorganisation wird mit dem Einsatz des digitalen Partnerzuteilungstools zur Effizienzsteigerung der Unterrichtszeit identifiziert und bearbeitet, in der Verlagerung aber nicht gelöst.

Diese allgemeinen Thesen lassen professionalisierungstheoretische und lehrer\*innenbildungsspezifische Rückschlüsse zu. Zunächst können wir festhalten, dass die Digitalisierung eine Steuerung und Technologisierbarkeit unterrichtlicher Interaktion verspricht. Im Spannungsfeld von Organisation und Interaktion erzeugt sie so zwar neue Praktiken, diese aber unterliegen einer bekannten antinomischen Struktur (Helsper, 1996). Für die universitäre Lehrer\*innenbildung heißt dies unseres Erachtens zweierlei: Einerseits ist die Modifikationsthese einer Komplexitäts- sowie Kontingenzsteigerung durch den Einsatz digitaler Medien im Unterricht als solche zu thematisieren. Andererseits sind aus der Perspektive eines strukturtheoretischen Professionsverständnisses und im Sinne der Konsolidierungsthese digitale Verführungspotentiale einer Technologisierung pädagogischer Praxis vor dem Hintergrund ihrer grundlegend antinomischen Verfasstheit und Anlage zu diskutieren. Dies im Sinne einer „rekonstruktiven Kasuistik“ (Wernet, 2006) zum Gegenstand von Seminardiskussionen zu machen, bietet unseres Erachtens ein hohes Maß an Professionalisierungspotential, das vor allem im wissenschaftlichen Reflexionsmodus des Doppelhabitusmodells von Helsper (2001) liegt. Hierbei geht es nicht etwa um die Einübung einer skeptischen Haltung gegenüber der Technik, sondern um die analytische Erschließung von bisweilen nicht-intendierten Nebenfolgen der Mediatisierung von Unterricht. Diese stärker in sowohl wissenschaftli-



che wie auch pädagogisch-professionelle Reflexionen einzubeziehen, scheint unabdingbar.

## Förderhinweis

Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben wird mit BMBF-Mitteln unter dem Förderkennzeichen 01JD1817 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Bastian, J. & Aufenanger, S. (2017). *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien*. Wiesbaden: VS.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7>
- Breidenstein, G. (2010). Überlegungen zu einer Theorie des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56(6), 869–887.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (Hrsg.). (2019). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Goffman, E. (1971). *Interaktionsrituale: über Verhalten in direkter Kommunikation*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Helsper, W. (1996). Antinomien des Lehrerhandelns in modernisierten pädagogischen Kulturen. Paradoxe Verwendungsweisen von Autonomie und Selbstverantwortlichkeit. In A. Combe & W. Helsper (Hrsg.), *Pädagogische Professionalität* (S. 521–570). Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Helsper, W. (2001). Praxis und Reflexion. Die Notwendigkeit einer „doppelten Professionalisierung“ des Lehrers. *Journal für LehrerInnenbildung*, 1(3), 7–15.
- Herrle, M. & Dinkelaker, J. (2018). Koordination im Unterricht. In K. Rabenstein & M. Proske (Hrsg.), *Kompodium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 103–122). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hillebrandt, F. (2002). Die verborgenen Mechanismen der Materialität. Überlegungen zu einer Praxistheorie der Technik. In J. Ebrecht & F. Hillebrandt (Hrsg.), *Bourdieu's Theorie der Praxis* (S. 19–45). Wiesbaden: VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-322-99803-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-322-99803-3_2)
- Kroneberg, C. (2005). Die Definition der Situation und die variable Rationalität der Akteure. Ein allgemeines Modell des Handelns. *Zeitschrift für Soziologie*, 34(5), 344–363.  
<https://doi.org/10.1515/zfsoz-2005-0502>
- Krotz, F. (2001). *Die Mediatisierung kommunikativen Handelns. Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen, Kultur und Gesellschaft durch die Medien*. Wiesbaden: VS.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-322-90411-9>
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons*. Cambridge, MA: Harvard University Press.  
<https://doi.org/10.4159/harvard.9780674420106>
- Mikos, L. & Wegener, C. (2017). *Qualitative Medienforschung. Ein Handbuch* (2. Aufl.). Konstanz: UTB.
- Nassehi, A. (2019). *Muster. Theorie der digitalen Gesellschaft*. München: C.H. Beck.  
<https://doi.org/10.17104/9783406740251>
- Neumann-Braun, S. (2000). Medien – Medienkommunikation. In S. Neumann-Braun & S. Müller-Dooch (Hrsg.), *Medien- und Kommunikationssoziologie. Eine Einführung in zentrale Begriffe und Theorien* (S. 29–39). Weinheim & München: Juventa.
- Wagner, E. (2014). *Mediensoziologie*. Konstanz & München: UVK.
- Wernet, A. (2006). *Hermeneutik – Kasuistik – Fallverstehen*. Stuttgart: Kohlhammer.

## Die Felix-App: neue Wege zur bedürfnis- und emotionsorientierten Gestaltung von Schule und Unterricht

### Zusammenfassung

Emotionen besitzen eine große Bedeutung bei Lernprozessen. Nach der „Control-Value“-Theorie wird davon ausgegangen, dass positive Emotionen sich positiv, negative Emotionen sich hingegen negativ auf den Lernprozess auswirken können. Die Felix-App greift solche Effekte auf, um das Befinden und die Bedürfnisse von Lehrenden und Lernenden in Echtzeit zu erfassen und direkt in Form anschaulicher Grafiken zurückzumelden. Der theoretische Hintergrund und Best-Practice-Beispiele werden erläutert.

**Schlachworte:** Bedürfnisgerechtes Lernen, Emotionen und Lernen, Motivation

### 1. Einleitung

Konflikte und Streitereien im Unterricht und auf dem Schulhof sind ein Dauerthema. Überhandnehmende Konflikte und Unterrichtsstörungen im Klassenzimmer werden in den Seminaren des Autors gerne mit schlagwortartigen Argumenten wie „Kinder aus schwierigen Verhältnissen“ begründet. Hinter solchen Argumenten lässt sich ein gewisses Normverhalten vermuten. Die Norm beziehungsweise das erwünschte Verhalten lautet, Kinder haben im Unterricht aktiv und interessiert mitzuarbeiten und sich während der vorgeschriebenen Pausenzeiten zu erholen. Wird von der Norm abgewichen, indem im Unterricht „gezappelt“, „gequatscht“ oder „gestritten“ wird, gilt es mit passenden Interventionsmaßnahmen die Störungen zu beseitigen (vgl. zum Umgang mit Unterrichtsstörungen, Hillenbrand, 2011). Mit der *Felix-App* und dem Konzept der *bedürfnisorientierten Schule* wird ein anderer Weg eingeschlagen. „Streitereien“, „Unruhe“, „lautes Gerede“ oder „fehlende Mitarbeit“ werden nicht primär als Fehlverhalten sondern als Ausdruck nicht erfüllter Bedürfnisse gesehen. Die *Felix-App* bietet die Möglichkeit, aufkommende Gefühle und Bedürfnisse direkt im Unterricht zu erfassen und über anschauliche Grafiken gemeinsam zu kommunizieren. Lehrende und Lernende können Einblicke in die aktuelle Gefühls- und Bedürfniswelt nehmen und bedarfsgerecht handeln. Die Begriffe Emotionen und Gefühle werden hier aus Gründen der Vereinfachung synonym gebraucht (vgl. zur Begriffsdefinition Meyer et al., 2001). Wenn eine gegenseitige Wertschätzung für die im Unterricht aufkommenden Gefühle und Bedürfnisse besteht und eben diesen Raum gegeben wird, kann Lernen gut gelingen, lautet die These des Autors. Im Folgenden wird der theoretische Hintergrund der *Felix-App* erläutert, um dann ein Best Practice Beispiel aus der Schule und der Universität vorzustellen.

---

1 Lehreinheit Wirtschaft, Arbeit, Technik, Universität Potsdam, Deutschland

## 2. Theoretischer Hintergrund

Die Bedeutung von Emotionen für das Lernen ist in den letzten 15 Jahren verstärkt untersucht worden (Schutz & Pekrun, 2007) und die Verbindungen zwischen Emotionen und Lernerfolg sind aus der Forschung nicht mehr wegzudenken. Ein theoretischer Ansatz, welcher diese Verbindung erklärt, ist die „Control-Value Theory of Achievement Emotions“ von Pekrun (Pekrun et al., 2007). Bei den „Achievement Emotions“, hier als leistungsrelevante Emotionen bezeichnet, handelt es sich um Emotionen, die einen direkten Einfluss auf den Outcome besitzen. Ein bekanntes Beispiel für negative leistungsrelevante Emotionen ist die Emotion der „Angst“. Schwarzer hat vielfach die negativen Auswirkungen von Leistungssangst auf Prüfungsergebnisse untersucht (Schwarzer, 2000). Dass positive Emotionen positive Lerneffekte haben, belegt u. a. der Forschungszweig der positiven Psychologie (Csikszentmihalyi, 1991; Seligman, 2003). Das Erleben von Flow kann beispielsweise dabei unterstützen, Höchstleistungen zu erbringen. Nach der „Control-Value“-Theorie sind das Kontrollerleben und die eigenen Werte gegenüber einem spezifischen Lerngegenstand oder einer Lernaufgabe von Bedeutung für das Erleben leistungsbezogener Emotionen (Pekrun et al., 2007).

Grundsätzlich können Emotionen durch eine Vielzahl an Faktoren hervorgerufen und beeinflusst werden. Pekrun zählt dazu situative Wahrnehmungen, kognitive Bewertungen, physiologische Prozesse oder Rückmeldungen über den Gesichtsausdruck. Nach der „Control-Value“-Theorie sind die subjektive Kontrolle über Aktivitäten und die subjektiven Werte als die wichtigsten Faktoren anzusehen. Aus Sicht des Autors werden nach diesem Ansatz insbesondere Zusammenhänge zwischen Bedürfnissen und Emotionen vernachlässigt. Damasio betont, dass die Veränderung von Körperzuständen automatisch physiologische Reaktionen hervorruft sowie damit verbundene Gefühle, welche sich als mentale Erfahrungen beschreiben lassen (Damasio & Carvalho, 2013). Gefühle bilden entweder einen inneren Zustand, wie beispielsweise Hunger oder Durst, ab oder werden durch eine äußere Situation hervorgerufen. Gefühle sind immer eine subjektive Erfahrung und unterstützen die homöostatische Regulation von grundlegenden Prozessen wie dem Stoffwechsel bis hin zu komplexen sozialen Emotionen und Entscheidungen. Bei Damasio werden zwei unterschiedliche Aktionsprogramme unterschieden. Unter Aktionsprogrammen wird ein Set an angeborenen physiologischen Aktionen, welche durch interne oder externe Umweltveränderungen angeregt werden, verstanden. Zum einen Treiber, welche dazu dienen, physiologische Bedürfnisse wie Hunger, Durst oder Libido zu befriedigen. Zum anderen Emotionen, welche durch externe Stimuli ausgelöst werden.

Allgemein wird als Bedürfnis ein Wunsch, der aus einem Mangel heraus entsteht, und das Bestreben, ihn zu beseitigen, verstanden (vgl. Übersicht zu Bedürfnissen bei Mägdefrau, 2007). Es lassen sich vorwiegend physiologische, psychologische und soziale Bedürfnisse unterscheiden (Reeve, 2005). In der Forschung existieren eine Vielzahl an Bedürfnisklassifikationen (vgl. u. a. Mallmann, 1980; Maslow, 1987; Murray, 1938). Eines der bekanntesten Konzepte für psychologische Bedürfnisse ist die „Self-Determination-Theory“ von Deci und Ryan, welche die Grundbedürfnisse nach „Kompetenz“, „sozialer Eingebundenheit“ und „Autonomie“ beinhaltet (Deci & Ryan, 2000).

Mit bestimmten Bedürfnissen gehen immer auch die genannten Aktionsprogramme einher. So kann ein Gefühl von Hunger oder Durst mit dem Bedürfnis nach Nahrung einhergehen oder die Emotion Angst oder Besorgnis ein Bedürfnis nach Sicher-

heit hervorrufen. Gefühle und Kognitionen beeinflussen sich dabei wechselseitig (Damasio, 2004). Um dieser wechselseitigen Beziehung Rechnung zu tragen, wurde die *Felix-App* entwickelt.

### 3. Die Felix-App

Die *Felix-App* ist ein Feedback- und Evaluationsinstrument, um Emotionen, Motivation und Bedürfnisse im Unterricht in Echtzeit zu erfassen. Die App kann kostenlos im Playstore (Android) und App Store (Apple) heruntergeladen werden. Um die *Felix-App* im Unterricht nutzen zu können, kann man sich einen Account anlegen (<http://www.lehrdichgluecklich.de/Felix-App/>). Über den *Felix-Editor* können speziell für den Unterricht konzipierte Umfragen kostenlos genutzt oder eigene Umfragen erstellt werden. Die *Felix-App* bietet eine Vielzahl an Frageformaten: Single-Choice-, Multiple-Choice-, Likert- und Video- und Bildfragen.

Die Ergebnisse der Umfrage sind nur dem jeweiligen Lehrenden über den *Felix-Editor* zugänglich. Die Umfrageergebnisse können seitens der verantwortlichen Lehrkraft im *Felix-Editor* grafisch (u. a. Kreis- und Balkendiagramme) dargestellt und eingesehen werden. Jeder Teilnehmende kann seine persönlichen Eingaben in Form von Grafiken auf dem eigenen Smartphone oder Tablet einsehen. Um einen gewinnbringenden und bedürfnisorientierten Einsatz der *Felix-App* zu gewährleisten, werden auf die jeweilige Schule individuell zugeschnittene Workshops angeboten.

### 4. Methodisches Vorgehen

Die *Felix-App* wird im Rahmen unterschiedlicher Untersuchungen eingesetzt. In dem PSI-Projekt (Qualitätsoffensive Lehrerbildung, BMBF) der Universität Potsdam wurde mittels der *Felix-App* untersucht, inwieweit ein verstärkter Schulbezug die Motivation und das situationale Interesse in fachwissenschaftlichen Veranstaltungen steigert. Dabei wurde die *Felix-App* nach dem Human-Centered-Design-Prozess evaluiert (Apelojg & Bieniok, 2017). Außerdem wird die *Felix-App* als Feedbackinstrument in der Schule und Universität eingesetzt.

Die *Felix-App* erfasst die Daten grundsätzlich direkt während einer Lernsituation und/oder unmittelbar davor oder danach. Um den Lernkontext während der Befragung so wenig wie möglich zu stören und eine schnelle Beantwortung der Fragen zu ermöglichen, sind die Befragungen möglichst kurz gehalten (circa 10 bis 15 Items). Das Ausfüllen einer Befragung dauert meist weniger als 60 Sekunden. Mit der *Felix-App* werden die grundsätzliche Motivation (Wie motiviert bist du gerade?), die kognitive Aktivierung (Wie kognitiv aktiviert bist du gerade?) und das allgemeine Befinden (Wie fühlst du dich gerade?) mittels einer 7-stufigen Likert-Skala erfasst. Zusätzlich werden damit verbundene positive (Freude, Hoffnung, Stolz, Erleichterung) und negative (Angst, Scham, Ärger/Wut, Langeweile) leistungsbezogene Emotionen (Pekrun et al., 2007) abgefragt. Ferner werden physiologische (Luft, Nahrung, Bewegung, Erholung, Gesundheit), selbstbezogene (Selbstverwirklichung, Selbstanerkennung, Wissen, Autonomie) und soziale Bedürfnisse (sozialer Anschluss, Kommunikation, Fürsorge,

Privatheit, Sinnhaftigkeit, Kontrolle/Mitgestaltung) erfasst. Je nach Forschungsinteresse und Kontext weichen die Fragen voneinander ab.

## 5. Best-Practice-Beispiele aus Schule und Universität

Nach dem vorgestellten Ansatz wird davon ausgegangen, dass eine verstärkte Berücksichtigung von Bedürfnissen wie *Wertschätzung*, *gegenseitige Unterstützung* oder auch grundlegende Bedürfnisse wie *Nahrung* oder *Pause* zu einer besseren Lern- und Arbeitsatmosphäre beitragen können. Gemeinsam mit der Montessori Schule Fehmarn wurden in einem Pilotprojekt über eine Woche (20.05.2019 bis 24.05.2019) das allgemeine Befinden, die Motivation und die Bedürfnisse zu vier unterschiedlichen Tageszeitpunkten in der jahrgangsübergreifenden Klassenstufe fünf und sechs (17 Lernende, 8 männlich und 9 weiblich) mit der *Felix-App* erhoben. Die gewonnenen Daten dienten in erster Linie als Diskussionsgrundlage für den im Anschluss an die Befragung stattfindenden eintägigen Workshop.

Bei dem Pilotprojekt „Bedürfnisorientierte Schule“ wurde nach den folgenden Schritten vorgegangen:

1. Sensibilisierung der Lehrenden für die Bedeutung von Emotionen und Bedürfnissen im Unterricht.
2. Gemeinsame Festlegung der zu nutzenden Items und interessierenden Fragestellungen.
3. Präsentation der Befragung für Eltern und Lernende. Hinweise zum Datenschutz und Einwilligungserklärung der Eltern sowie Klärung von Verständnisfragen.
4. Durchführung der Befragung und Auswertung der Ergebnisse.
5. Präsentation der Ergebnisse im Workshop „Bedürfnisorientierte Schule“ und gemeinsame Entwicklung (Lehrende und Lernende) von Maßnahmen zur bedürfnisorientierten Gestaltung des Schulalltages.

Für die Lehrenden der Montessori-Schule war bei der Festlegung der Items von besonderem Interesse, welche Unterstützungsleistungen die Lernenden sich während der Freiarbeit und im Fachunterricht wünschen. Außerdem wollte man erfahren, wie die offene Anfangszeit angenommen wird und ob hinsichtlich des Fachunterrichts im Vergleich zur Freiarbeit große Unterschiede bezüglich des allgemeinen Befindens und der Bedürfnisse bestehen.

Ein typischer Schultag an der Montessori Schule Fehmarn beginnt mit einer offenen Anfangszeit von 7.30 bis 8.30 Uhr (1. Messzeitpunkt). Die Zeit kann sowohl zum Frühstück, Ankommen oder schon zum selbständigen Arbeiten genutzt werden. Von 8.30 bis 10.00 Uhr findet an drei Tagen Freiarbeit statt (2. Messzeitpunkt) und von 10.30 bis 12.00 Uhr meistens Fachunterricht (3. Messzeitpunkt). Zwischen 12.15 und 13.00 Uhr findet die Klassenratssitzung statt (4. Messzeitpunkt). Nach der Mittagspause von 13.00 bis 13.30 Uhr ist dann meist wieder Fachunterricht.

Die Ergebnisse zeigen, dass das allgemeine Befinden (Wie fühlst du dich gerade?) mit einem Mittelwert von 5.29 (1 = „überhaupt nicht gut“ bis 7 = „sehr gut“) als sehr positiv eingeschätzt werden kann. Über den ganzen Wochenzeitraum hinweg hatten die Lernenden zu 56% positive und nur zu 13% negative Gefühle. 30% der Lernenden

konnten zum jeweiligen Zeitpunkt nicht genau angeben, ob sie sich eher positiv oder negativ fühlten. Bei den Bedürfnissen lag der Anteil bei „Alles ist gut“ mit 50% am höchsten. Gefolgt wurde dieser von den körperlichen Bedürfnissen mit 37%. Die sozialen Bedürfnisse mit 8% und die selbstbezogenen Bedürfnisse mit 5% fielen eher gering aus. Auf die Frage „Was wünschst du dir von deinem Lernbegleiter“ (Nichts/In Ruhe gelassen werden/Anerkennung/Unterstützung/ motivierende Worte) antworteten 78% der Lernenden „Nichts“ und 10% „In Ruhe gelassen zu werden“. 7% wünschten sich Hilfe und 4% „motivierende Worte“. Anerkennung wurde mit weniger als 1% genannt.

Die Ergebnisse wurden vor allem genutzt, um mit den Lernenden und Lehrenden ins Gespräch zu kommen. Zum Beispiel wurde gefragt, wann die Lernenden sich besonders wohlfühlen oder ob es Dinge gibt, die ihrer Meinung nach gegen Müdigkeit helfen könnten. Die Teilnehmenden haben gemeinsam zu den drei Themen „Freiarbeit“, „Fachunterricht“ und „Pausengestaltung“ Verbesserungsvorschläge erarbeitet und anschließend diskutiert. Auf einer anschließenden Klassenratssitzung wurde beschlossen, dass die Lernenden in Zukunft jederzeit im Unterricht Nüsse oder Obst naschen können. Es wurden ein Kommunikationsraum und ein Stille-Raum eingerichtet. Außerdem dürfen die Lernenden zukünftig bei Partnerarbeit sich einen Arbeitsraum frei wählen.

Bei einer abschließenden Feedbackrunde zum Einsatz der *Felix-App* wurde aus Sicht der Lernenden besonders hervorgehoben, dass sie es wichtig fanden, dass ihre Wünsche und Bedürfnisse mehr Beachtung gefunden haben. Dadurch fühlten sie sich auch mehr ernstgenommen. Die Lehrenden lobten besonders den gemeinsamen Austausch mit den Lernenden.

Der Autor setzt die *Felix-App* regelmäßig in seinen Seminaren an der Universität Potsdam ein. Die Studierenden können auf freiwilliger Basis die *Felix-App* vor und zu einem Zeitpunkt im Seminar ausfüllen. Die Eingabe erfolgt zu circa sechs unterschiedlichen Seminarsitzungen. Die Ergebnisse werden dann entweder direkt oder in einer darauffolgenden Sitzung vorgestellt und diskutiert. Die durch die *Felix-App* angeregten Diskussionen über die im Seminar aufkommenden Emotionen und Bedürfnisse haben dazu geführt, dass es in den Seminaren mittlerweile nach 45 Minuten immer eine kurze Pause gibt und nach anstrengenden Phasen kleine Bewegungsübungen eingesetzt werden. Die Studierenden fühlen sich mit ihren Bedürfnissen ernst genommen und der Autor erlebt die Seminare als deutlich entspannter und produktiver.

## 6. Zusammenfassung und kritischer Ausblick

Die *Felix-App* bietet vielfältige Möglichkeiten, Emotionen, Bedürfnisse und Motivation stärker im Schul- und Universitätsalltag in den Blick zu nehmen. Erste Pilotprojekte und persönliche Erfahrungen des Autors sprechen dabei durchaus für positive Effekte durch den Einsatz der *Felix-App*. Allerdings fehlen bisher validierte Untersuchungen, welche nachweisen, dass der Einsatz der *Felix-App* im Unterricht und in den Seminaren dauerhaft zu positiven Effekten bezüglich der Motivation, Bedürfnisbefriedigung und Lernatmosphäre führt. Der Autor würde sich wünschen, dass zukünftig mehr Lehrende die *Felix-App* in ihrem Unterricht einsetzen, um so genauere Ergebnisse und Rückmeldungen zu der Wirkungsweise der *Felix-App* zu erhalten.

## Literatur

- Apelojg, B. & Bieniok, M. (2017). Eine Kurzvorstellung der Felix-App und deren Einsatz im PSI-Projekt der Qualitätsoffensive Lehrerbildung. In L. G. Fleicher & B. Meier (Hrsg.), *Technik und Technologie. Techne cum episteme et commune bonum. Ehrenkolloquium anlässlich des 70. Geburtstages von Gerhard Banse. Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften* (Band 131, S. 223–234). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag.
- Csikszentmihalyi, M. (1991). *Flow. Das Geheimnis des Glücks*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Damasio, A. (2004). *Descartes' Irrtum. Fühlen, Denken und das menschliche Gehirn*. Berlin: List.
- Damasio, A. & Carvalho, G. B. (2013). The nature of feelings: evolutionary and neurobiological origins. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(2), 143–152.  
<https://doi.org/10.1038/nrn3403>
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.  
[https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)
- Hillenbrand, C. (2011). *Didaktik bei Unterrichts- und Verhaltensstörungen: Mit 11 Tabellen*. München/Basel: Ernst Reinhardt Verlag.
- Mägdefrau, J. (2007). *Bedürfnisse und Pädagogik. Eine Untersuchung an Hauptschulen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt
- Mallmann, C. A. (1980). Society, Needs, and Rights: A Systemic Approach. In K. Lederer (Hrsg.), *Human Needs: A Contribution to the Current Debate* (S. 37–54). Cambridge, MA: Oelgeschlager, Gunn & Hain.
- Maslow, A. H. (1987). *Motivation and Personality* (3. Aufl.). New York: Harper & Row.
- Meyer, W.-U., Reisenzein, R. & Schützwohl, A. (2001). *Einführung in die Emotionspsychologie. Band I: Die Emotionstheorien von Watson, James und Schachter*. (2. Aufl.). Bern: Hans Huber
- Murray, H. A. (1938). *Explorations in Personality*. New York: Oxford University Press.
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T. & Perry, R. P. (2007). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: An Integrative Approach to Emotions in Education. In P. A. Schutz & R. Pekrun (Hrsg.), *Emotion in Education* (S. 13–36). Burlington: Elsevier.  
<https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>
- Reeve, J. (2005). *Understanding Motivation and Emotion* (4. Aufl.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Schutz, P. A. & Pekrun, R. (2007). *Emotion in Education*. Burlington: Elsevier.
- Schwarzer, R. (2000). *Stress, Angst und Handlungsregulation* (4. Aufl.). Berlin: Kohlhammer.
- Seligman, M. E. P. (2003). *Der Glücks-Faktor. Warum Optimisten länger leben*. Köln: Bastei Lübbe.

Mike Barkmin<sup>1</sup>, Michael Beißwenger<sup>2</sup>, Swantje Borukhovich-Weis<sup>3</sup>, Torsten Brinda<sup>1</sup>, Björn Bulizek<sup>4</sup>, Veronika Burovikhina<sup>2</sup>, Inga Gryl<sup>3</sup> & David Tobinski<sup>5</sup>

## **Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen an Lehramtsstudierende**

### **Workstattbericht einer interdisziplinären Arbeitsgruppe**

#### **Zusammenfassung**

Der Beitrag gibt einen Einblick in die Arbeit der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Digitalisierung in der Lehramtsausbildung“ (AG DidL), die sich aus Vertreter\*innen mehrerer Fachdidaktiken (Informatik, Germanistik, Sachunterricht), der Bildungswissenschaften und des Zentrums für Lehrerbildung der Universität Duisburg-Essen (UDE) zusammensetzt. Im Fokus steht das von der AG DidL entwickelte Modell für digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehramtsstudierenden.

**Schlagnote:** Lehrer\*innenbildung, Bildung in der digitalen Welt, Medienreflexion, Mediendidaktik, informatische Grundbildung

#### **1. Einleitung**

Im Mittelpunkt des vorliegenden Beitrags steht das sog. DigCompEdu<sup>UDE-Edition</sup>-Modell für digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehramtsstudierenden, das derzeit von der interdisziplinär zusammengesetzten Arbeitsgruppe „Digitalisierung in der Lehramtsausbildung“ (AG DidL, <https://udue.de/didlag>) an der Universität Duisburg-Essen (UDE) entwickelt wird. Neben einem Überblick über die Genese, die theoretischen Hintergründe und die Struktur dieses Modells bilden auch die Zielsetzungen hinsichtlich seines Nutzens als Bezugsrahmen und Kommunikationsgrundlage für alle Fachdidaktiken bei der Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Lehramtsstudium an der UDE einen wichtigen Teil der Ausführungen.

#### **2. Lehramtsstudierende fit machen für das Thema „Bildung in der digitalen Welt“: Ziele und Aufgaben der AG DidL**

Mit der Umsetzung der Strategie des „Sekretariats der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland“ (KMK) zur „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) im deutschen Schulsystem ist untrennbar die Frage ver-

- 1 Didaktik der Informatik, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
- 2 Institut für Germanistik, Fakultät für Geisteswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
- 3 Institut für Sachunterricht, Fakultät für Geisteswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
- 4 Zentrum für Lehrerbildung, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
- 5 Institut für Psychologie, Fakultät für Bildungswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Deutschland



bunden, welche Kompetenzen Lehrpersonen benötigen, um (1) Schüler\*innen Kompetenzen für die Orientierung in der durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft zu vermitteln und (2) digitale Technologien fachdidaktisch reflektiert und mediendidaktisch fundiert für die Gestaltung von Lernprozessen und für die Bereicherung des Unterrichts einzusetzen.

An der UDE entwickelt seit Anfang 2018 die AG DidL Empfehlungen, wie die Vermittlung entsprechender Kompetenzen in die Lehramtsstudiengänge integriert werden können. Die zur Umsetzung der oben genannten KMK-Strategie erforderliche Kompetenzvermittlung an angehende Lehrkräfte wird dabei als eine Querschnittsaufgabe, ganz ähnlich wie das Thema Inklusion, aufgefasst. Die systematische Implementierung dieser Aufgabe in Studiengangsstrukturen bedarf einer fächer- und disziplinübergreifenden Konzeption, bei der neben den Fachdidaktiken sowohl die Bildungswissenschaften (Mediendidaktik, Medienbildung, Informations- und Medienpsychologie) als auch das Fach Informatik (informatische Basiskompetenzen) wichtige Bezugsdisziplinen bilden. Zugleich muss die Kompetenzvermittlung, um die Passung zum Praxisfeld sicherzustellen, integriert in die einzelnen Fächer und in enger Bezugnahme auf die Ziele und Aufgaben sowie die Sach- und Handlungszugänge der korrespondierenden schulischen Unterrichtsfächer erfolgen. Die in den Fächern vermittelten Inhalte und Kompetenzen müssen mit Akteur\*innen der zweiten Phase abgestimmt und kontinuierlich mit Vertreter\*innen der Schulpraxis rückgekoppelt werden.

Die für die Umsetzung erforderlichen Aufgaben sind somit vielfältig und die Zeit drängt, da die Gefahr insularer Kompetenzbausteine besteht, die in verschiedenen Fächern unabgestimmt entstehen und curricular implementiert werden. Zugleich gibt es an der Basis der Fächer bereits zahlreiche Beispiele für Lehrveranstaltungen oder Veranstaltungsbausteine, in denen digitalisierungsbezogene Kompetenzen erfolgreich an Lehramtsstudierende vermittelt beziehungsweise in denen innovative Formen des digital gestützten Lernens vorgeführt und mit Studierenden praktiziert werden.

Die AG DidL möchte solche Beispiele guter Praxis aus den Fächern dokumentieren und für den zwischen den Fachdidaktiken, den Bildungswissenschaften und der Informatik zu führenden Diskurs zugänglich machen. Der Bezug auf Praxisbeispiele soll es ermöglichen, den Beitrag einzelner Fächer zur „Bildung für die digitale Welt“ auszuloten, Anschlussstellen für fächerübergreifende Kompetenzbausteine zu identifizieren und die gegenwärtige Sicht der Fächer auf fachlich relevante, digitalisierungsbezogene Kompetenzen und für die Vermittlungskultur(en) im Fach geeignete mediendidaktische Konzepte darzustellen. Zu diesem Zweck ist der Aufbau eines Pools mit dokumentierten Praxisbeispielen geplant, der sich gegenwärtig in der Konzeptionsphase befindet und der ab Herbst 2020 mit Inhalten gefüllt werden soll. Mit dieser *Bottom-up*-Strategie werden relevante Kompetenzen und Lehr-Lern-Szenarien aus der Praxis der einzelnen Fächer ableitbar. Eine umfassende Darstellung relevanter, digitalisierungsbezogener Kompetenzen für das Lehramt kann dadurch aber bestenfalls ausschnittartig entwickelt werden.

Aus diesem Grund kombiniert die AG DidL die Dokumentation von Praxisbeispielen mit einer *Top-down*-Strategie, mit der ein Modell für digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehramtsstudierenden bereitgestellt werden soll, das einerseits als Strukturierungsinstrument für die erfassten Praxisbeispiele und andererseits als Kommunikationsinstrument für den Diskurs und für die Identifikation von Anschlussmöglichkeiten zwischen den Fächern fungieren soll. Das Modell basiert im Kern auf dem

auf Ebene der Europäischen Union entstandenen „Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)“ (Ferrari, 2013) und dem für Lehrkräfte konzipierten „Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu)“ (Redecker, 2017), das diejenigen Kompetenzen konkretisiert, die Lehrkräfte für das Lehren und Lernen mit digitalen Technologien benötigen. Für die Anpassung auf die Bedarfe der Lehramtsstudiengänge und um beide in der KMK-Strategie formulierten Entwicklungsziele zu berücksichtigen, wurde dieses Framework um Kompetenzbeschreibungen erweitert, die sich auf die Auseinandersetzung mit Phänomenen der durch Digitalisierung geprägten Welt als (Unterrichts-)Gegenstand beziehen und auf die Reflexion über Wechselwirkungen zwischen Digitalisierung, Individuum und Gesellschaft gerichtet sind. Das Resultat dieser Erweiterung sowie einiger weiterer Anpassungen wurde in einem iterativen Prozess mit Vertreter\*innen verschiedener Fächer an der UDE rückgekoppelt – zunächst mehrfach innerhalb der AG DidL, ab Sommer 2019 dann auch unter Einbezug von Vertreter\*innen der meisten an der Lehramtsausbildung beteiligten Fächer an der UDE. Der aktuelle Stand des Modells wird in Abschnitt 3 vorgestellt.

### **3. DigCompEdu<sup>UDE-Edition</sup> – Ein Modell für digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehramtsstudierenden**

DigCompEdu<sup>UDE-Edition</sup> adaptiert das DigCompEdu-Modell unter einer spezifisch fachdidaktischen Perspektive als Bezugsrahmen für die Beschreibung derjenigen Kompetenzen, über die Studierende der Lehrämter an der UDE am Ende der Masterphase verfügen sollen. Die angehenden Lehrkräfte sollen in der Lage sein,

1. digitale Technologien didaktisch reflektiert als Instrumente für die Bereicherung des Unterrichts und für die Vermittlung von Kompetenzen für das lebenslange Lernen einzusetzen und
2. Schüler\*innen Kompetenzen für die Orientierung in einer durch Digitalisierung geprägten Gesellschaft zu vermitteln und sie dazu zu befähigen, die Potenziale digitaler Technologien für ihren privaten und beruflichen Alltag, auch mit Blick auf gesellschaftliche Partizipation, zu nutzen und sich zugleich über die Effekte der digitalen Transformation auf Individuum und Gesellschaft bewusst zu sein und diese in eigene Handlungs- und Nutzungsentscheidungen einfließen zu lassen.

Die Adaption verknüpft eine partielle Neuinterpretation des DigCompEdu-Modells mit daraus resultierenden punktuellen Erweiterungen hinsichtlich der Kompetenzerwartungen. Da das DigCompEdu-Modell im Kern auf Kompetenzen zum Lehren und Lernen mit digitalen Medien abzielt, wurde für die Adaption ein breiteres und insbesondere medien- und informatikbezogene Aspekte integrierendes Verständnis von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen zugrunde gelegt (Brinda et al., 2019). Diese breitere Sichtweise, die Digitalisierung als (1) Lehr-Lern-Medium sowie als (2) Unterrichts- und (3) Reflexionsgegenstand mit einschließt, führte in der Konsequenz dazu, die im DigCompEdu-Modell enthaltenen Kompetenzbeschreibungen durch diese Perspektiven neu zu interpretieren und weiterzuentwickeln.

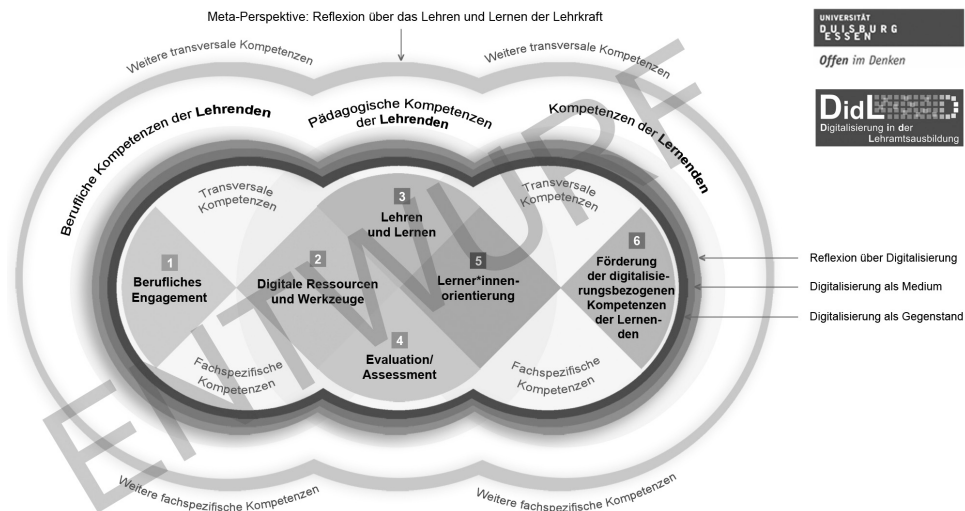


Abbildung 1: Das DigCompEdu<sup>UDE-Edition</sup>-Modell (eigene Darstellung, Stand 01/2020; basierend auf Redecker, 2017, S. 15)

In der Modelldarstellung (Abbildung 1) sind die Kompetenzbereiche 1 bis 6 des DigCompEdu-Modells im Zentrum abgebildet und die oben genannten Betrachtungsperspektiven durch diesen Bereich umgebende Linien dargestellt.

Die Neuinterpretation hinsichtlich der Perspektiven (1) bis (3) impliziert beispielsweise im Kompetenzbereich 3 „Lehren und Lernen“ nicht nur, dass Lehr-Lern-Prozesse auch unter Verwendung digitaler Systeme umgesetzt werden, sondern ebenfalls, dass im jeweiligen Fach aus der jeweiligen Perspektive an Digitalisierung als Unterrichtsgegenstand angeknüpft wird oder dass im Kompetenzbereich 6 „Förderung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lernenden“ beim Problemlösen auch explizit fachgeeignete Anknüpfungspunkte an Modellierung und Programmierung gefunden und gestaltet werden.

Die Benennung der Kompetenzbereiche 1 bis 6 und die jeweils zugeordneten Kompetenzbeschreibungen wurden ferner weniger an der existierenden deutschen Übersetzung des DigCompEdu-Modells, sondern stärker an der englischen Fassung nach Redecker (2017) orientiert, da die deutsche Fassung bereits eine weitergehende Fokussierung im Hinblick auf die Perspektive (1) darstellt. Im ursprünglichen DigCompEdu-Modell waren zudem den beruflichen Kompetenzen der Lehrkräfte (Abbildung 1, links) digitale statt transversale Kompetenzen zugeordnet. Im DigCompEdu<sup>UDE-Edition</sup>-Modell werden die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen durch die oben genannten drei Perspektiven konkretisiert, sodass im Modell sowohl transversale als auch fachspezifische Kompetenzen von Lernenden und Lehrkräften mit und ohne Digitalisierungsbezug differenziert werden können. Weiterhin wurden metakognitive Kompetenzen zur Reflexion der Lehrkraft über das Lehren und Lernen mit digitalen Systemen und über Digitalisierung integriert.

## 4. Ausblick

In der Lehrer\*innenbildung an der UDE soll das in Abschnitt 3 vorgestellte DigComp-Edu<sup>UDE-Edition</sup>-Modell als Referenzpunkt in einem *dynamischen und zu moderierenden Prozess* fungieren, der eine gemeinsame *Kommunikationsgrundlage* über digitale Kompetenzen bereitstellt und durch den Bezug auf eine gemeinsame Struktur die Möglichkeit einer Verständigung über Bezugspunkte und *Transfermöglichkeiten zwischen und innerhalb den/der Fächer/n* eröffnet und fördert. Ziel ist eine Kulmination dieses Kommunikationsprozesses in einer interdisziplinären Ringvorlesung unter Beteiligung aller an der Lehramtsausbildung beteiligten Fächer der UDE. Eine solche Vorlesung wird die bereits benannten allgemeinen Aspekte einer technologie- und digitalisierungsbezogenen Bildung ebenso vertiefend in den Blick nehmen, wie die konkrete Implementierung in den einzelnen Schulfächern. Unter Rückgriff auf das Format „Think-Tank“ hat die AG DidL einen Diskurs unter allen Fachdidaktiken der Universität initiiert. Dieses Instrument wird weiterhin dazu dienen, die Entwicklung der Ringvorlesung zu koordinieren, Redundanzen zu vermeiden und thematische Schwerpunkte zu setzen.

Eine konkrete Anwendung des Modells wird die Strukturierung eines Pools mit Praxisbeispielen bilden, der den Ist-Stand der bereits praktizierten Kompetenzvermittlung und Lehrpraxis in den Fächern abbilden und kontinuierlich erweitern soll. Die Inhalte des Pools sollen grundsätzlich als Open Educational Resources (OER) aufbereitet und bereitgestellt werden, damit sie allen Dozierenden der UDE, aber auch über die Universität hinaus, Lehrenden aller Phasen der Lehrer\*innenbildung zeit- und ortsunabhängig zur freien Verfügung stehen. Die UDE bietet diesbezüglich mehrere Veröffentlichungsmöglichkeiten an, die je nach Art und Umfang der Materialien genutzt werden können. Neben der Einstellung von einzelnen Ergebnissen im eigenen OER-Repository werden auch Kooperationen mit zahlreichen weiteren bestehenden Projekten und Angeboten der UDE angestrebt, die sich mit der Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von Lehrenden und Lernenden beschäftigen. Da die UDE zudem Teil des Universitätsverbundes für digitales Lehren und Lernen in der Lehrer\*innenbildung (digiLL) ist, besteht auch die Möglichkeit, einzelne Themenbereiche im Rahmen eines Lernmoduls aufzubereiten und so als Selbstlerneinheit oder für den Einsatz im Blended-Learning-Format aufzubereiten. Darüber hinaus möchte die AG DidL ihre Ergebnisse auch für die Arbeit in weiteren universitätsübergreifenden Projekten verfügbar machen. Hier ist unter anderem eine Öffnung der Inhalte für die Arbeit der Mitglieder der AG DidL im Rahmen des durch die Qualitätsoffensive Lehrerbildung geförderten Projekts Communities of Practice NRW für eine Innovative Lehrerbildung (ComeIn) denkbar.

Eine weitere Anwendung betrifft die Ebene der Qualitätssicherung. Hierzu werden die Dimensionen des Modells in einem mehrstufigen Verfahren operationalisiert. Das resultierende Messmodell wird über die Qualitätssicherung hinaus im Anschluss für die Evaluation und Weiterentwicklung des bestehenden Modells genutzt.

Eine umfassende Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen an die angehenden Lehrer\*innen ist eine Herausforderung, die von den Fächern nur gemeinsam und nicht isoliert geleistet werden kann. Als beste Form der Organisation eines solchen Prozesses unter Würdigung der unterschiedlichen Sach- und Handlungszugänge der einzelnen Disziplinen zu den Gegenständen der durch Digitalisierung geprägten Welt sowie spezifischer Fach- und Vermittlungskulturen erscheint uns ein Format geeignet,

in dem die Formulierung relevanter Kompetenzen *bottom-up* erfolgt, d. h. aus den einzelnen Fächern heraus und ausgehend von dokumentierten Praxisbeispielen, und sich mit einem übergeordneten Rahmenmodell, d. h. einer *Top-down*-Perspektive verbindet, ohne dass einem der beiden Teilprozesse ein Primat zukäme: Die *Top-down*-Strukturierung wird durch den *Bottom-up*-Prozess immer wieder evaluiert und ggf. weiterentwickelt, zugleich bildet der jeweils aktuelle Stand des *Top-down*-Angebots den Impuls für die Präzisierung von Kompetenzformulierungen auf Ebene der Fächer.

## Literatur

- Brinda, T., Brüggem, N., Diethelm, I., Knaus, T., Kommer, S., Kopf, C., Missomelius, P., Leschke, R., Tilemann, F. & Weich, A. (2019). Frankfurt-Dreieck zur Bildung in der digital vernetzten Welt – Ein interdisziplinäres Modell. In A. Pasternak (Hrsg.), *Informatik für alle. 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule* (S. 25–33). Bonn: Köllen.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/33/2018.10.29.X>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg: European Commission. Abgerufen am 27.01.2020 von: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Abgerufen am 27.01.2020 von: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>

## **Präsenzunterricht bereichern mit digital gestützten Arbeitsformen**

### **Kooperative und aktivierende Konzepte für Lehramtsstudium und Deutschunterricht**

#### **Zusammenfassung**

In unserem Beitrag stellen wir zwei didaktische Konzepte aus dem Bereich des Lehramtsstudiums und des Deutschunterrichts vor, in denen kooperative Online-Aktivitäten und Gamification-Elemente zur Stärkung des Präsenzunterrichts eingesetzt werden. Die Erfahrungen mit den Konzepten zeigen, dass digital gestütztes Lehren und Lernen in Präsenzinstitutionen seine Potenziale dann besonders gut ausspielen kann, wenn es mit Formen des Verständigungshandelns in einem Face-to-face-Setting integriert wird.

**Schlagnworte:** Sprachreflexion, Textkompetenzen, Kooperatives Lernen, Blended Learning, Gamification

#### **1. Einleitung**

Digitale Technologien bieten große Potenziale, um Präsenzlehre durch kooperative, aktivierende und lernendenzentrierte Erarbeitungsformate zu bereichern. In unserem Beitrag stellen wir zwei didaktische Konzepte aus dem Bereich des Lehramtsstudiums Deutsch und des Deutschunterrichts vor, die auf die Verbindung eines geeigneten didaktischen Settings mit einer dafür passenden Technologie setzen. Beide Konzepte verbinden kooperative Online-Aktivitäten mit Präsenzunterricht in einer Form, bei der zwar wesentliche lernbezogene Aktivitäten online stattfinden, deren Ertrag aber letztlich wiederum mit Präsenz-Arbeitsformen rückgekoppelt wird.

Wir stellen die beiden folgenden Konzepte vor:

- 1) das Planspiel ORTHO & GRAF, das, inspiriert von Ideen des Game-based Learning, spielerische Anreize nutzt, um Lernende in einer Online-Spielumgebung zu einer eigenaktiven und selbstgesteuerten Auseinandersetzung mit den grammatischen Grundlagen der deutschen Rechtschreibung anzuregen;
- 2) das Konzept TEXTLABOR, in dem Lernende in einem kooperativen Setting und gestützt auf Leitfragen zur Vorbereitung einer intensiven Präsenzdiskussion selbstständig Texte (Fachtexte, literarische Texte) erschließen und sich wechselseitig bei der Texterarbeitung unterstützen.

Beide Konzepte wurden 2017–2019 mehrfach in Lehramtsstudiengängen erprobt und evaluiert. Im Sommer 2019 und im Frühjahr 2020 wurden sie im Rahmen einer Schulkoooperation im Förderprogramm „Schule in der digitalen Welt“ für den Deutschunterricht angepasst und in verschiedenen Klassenstufen eines Gymnasiums erprobt.

---

<sup>1</sup> Institut für Germanistik, Universität Duisburg-Essen, Deutschland

## 2. ORTHO & GRAF

Das Planspiel ORTHO & GRAF zielt auf eine reflexionsbasierte Erarbeitung der grammatischen Schreibregularitäten, deren Kenntnis für ein vertieftes Verständnis der Rechtschreibregeln des Deutschen unabdingbar ist. Durch Anwendung auf authentisches Sprachmaterial, durch kooperative Arbeitsformen sowie durch Gamification-Elemente stellt ORTHO & GRAF ein Lernszenario bereit, das zu einer motivierenden, lernendenzentrierten, diskursiven, problembezogenen und mehrperspektivischen Erarbeitung von Hintergrundwissen zur deutschen Rechtschreibung anregen möchte und in der die Förderung orthographischer Kompetenzen über variierende Aufgabentypen systematisch mit sprachreflexiven Aktivitäten verbunden wird. Die Bedeutung einer Verbindung von Orthographieunterricht mit Sprachreflexion und die Relevanz des Verständnisses sprachsystematischer Regularitäten für die Ausbildung des darauf bezogenen praktischen Könnens wurde in der neueren didaktischen Diskussion wiederholt betont (Bredel, 2015; Hensel, 2016; Müller, 2014).

ORTHO & GRAF ist inspiriert durch Ideen der *Gamification* (Deterding et al., 2011) und des *Game-based Learning* (Schwan, 2006): Lernaktivitäten werden durch Spielelemente gerahmt und begleitet, die einerseits als Aktivitätsanreiz dienen und andererseits durch ein „Sandbox“-Setting zum Experimentieren mit Lösungsstrategien in Bezug auf gestellte Aufgaben und Probleme anregen sollen. ORTHO & GRAF ist als Blended-Learning-Szenario konzipiert, in dem Resultate der Online-Aktivitäten in Präsenzsitzungen aufgegriffen und intensiv diskutiert werden, und in denen die Ergebnisse der Präsenzphasen den Input bilden, anhand dessen die Lernenden in den weiteren Online-Phasen ihre Lösungsstrategien verfeinern. Den Kern des Spielszenarios bildet das (fiktive) privatwirtschaftliche Ermittlungsunternehmen ORTHO & GRAF, das über seine Website professionelle Ermittlungsdienstleistungen zu Rechtschreibfragen anbietet. Die Website ist mit der Software MediaWiki realisiert; sie bildet die Plattform für sämtliche Online-Aktivitäten. Abbildung 1 visualisiert die Vernetzung von Online- und Präsenzphasen im Spielverlauf.

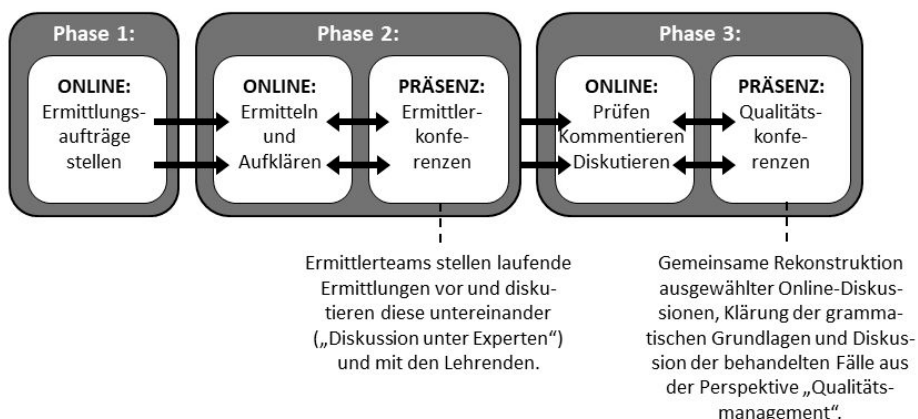


Abbildung 1: ORTHO & GRAF als Blended-Learning-Einheit.

Die Lernenden beschäftigen sich im Rahmen des Spiels in wechselnden Rollen, und damit verbunden unter wechselnden Perspektiven, mit Phänomenen der deutschen Rechtschreibung: Als Kund\*innen formulieren sie Ermittlungsaufträge zu Rechtschreibzweifeln (Spielphase 1); als Rechtschreibermittler\*innen stellen sie unter Bezug auf Regeln und grammatische Operationen professionelle Ermittlungen zu gestellten Aufträgen an und dokumentieren diese in Ermittlungsakten (Phase 2); als Mitarbeiter\*innen der Innenrevision prüfen sie Fallakten der Ermittlerteams und geben dazu konstruktives Feedback (Phase 3). Alle Beiträge zu den verschiedenen Phasen des Spiels werden in der Wiki-Umgebung mit grafisch gestalteten Auszeichnungen und Trophäen honoriert.

ORTHO & GRAF wurde 2017/18 in 5 Seminaren mit Studierenden der Lehrämter Deutsch erprobt. Die Erfahrungen mit dem Spiel waren sehr ermutigend. Aus Lehrendensicht hat insbesondere die Verbindung von Online- und Präsenzphasen zu einer vertieften und problembezogenen Auseinandersetzung mit den fachlichen Inhalten beigetragen: Das Aufgreifen von online bearbeiteten „Fällen“ in Präsenzsitzungen war unabdingbar, um Fragen der Operationalisierung grammatischer Kategorien bei der Klärung rechtschreiblicher Zweifelsfälle zu thematisieren und die Relevanz der dafür benötigten grammatischen Grundlagenkenntnisse zu verdeutlichen. Von den Studierenden wurde das Spielkonzept als motivierend und verständnisförderlich evaluiert; der eigene Kompetenzzuwachs in Bezug auf das Verständnis orthographischer Schreibregulartitäten wurde durchweg als positiv eingeschätzt (Beißwenger & Meyer, 2020a; Beißwenger et al. 2019).

2018/19 wurde das Spielzenario für den Einsatz in der Sekundarstufe I angepasst und im Sommer 2019 im Rahmen einer Schulkoooperation im Förderprogramm „Schule in der digitalen Welt“ mit der 7. Klasse eines Gymnasiums erprobt. Für den Einsatz in der Schule wurden die Online-Aktivitäten vom häuslichen Bereich in den Klassenraum verlagert, in dem die Schüler\*innen als Teams vor dem Rechner gemeinsam ihre Fallakten bearbeiteten und die Akten anderer Teams diskutierten. Zunächst wurden im Regelunterricht die fokussiert betrachteten Regelungsbereiche (Groß- und Kleinschreibung, Kommasetzung) aufgefrischt; anschließend identifizierten die Schüler\*innen an einem bereitgestellten Pool mit Fehlertexten Kandidaten für Rechtschreibfehler und dokumentierten diese in Form von Ermittlungsaufträgen. Die Spielphasen 2 und 3 fanden anschließend als Teil der Projektwoche zum Schuljahresabschluss in einem dreitägigen Block statt. Gegenüber der Univerision wurden in die Schulversion weitere Gamification-Elemente integriert, u.a. kahoot!-Quizzes (<https://kahoot.com/>) zu relevanten grammatischen Grundlagen sowie ein Stickeralbum („Personalakte“), in dem die im Spielverlauf erworbenen Trophäen auch auf Papier gesammelt werden konnten.

In allen Teilen der Unterrichtseinheit war die Beteiligung der Schüler\*innen hoch. In denjenigen Phasen der Blocktage, in denen alle Teams an verschiedenen Tischen im Klassenraum an den Ermittlungsakten arbeiteten, war zu beobachten, dass innerhalb der Teams rege über die Regeln und ihre Anwendung auf die bearbeiteten Fälle diskutiert wurde; dabei wurden die Regelformulierungen und grammatischen Erläuterungen in dem bereitgestellten Regelheft immer wieder als Referenz und Argumentationshilfe herangezogen. Bemerkenswert war, dass ein Großteil der Schüler\*innen auch noch im Nachmittagsbereich und abends an den bearbeiteten Fällen weiterarbeitete, ohne dass dies als Hausaufgabe gegeben worden wäre. Die Neugier auf die jeweils nächsten Herausforderungen sowie die Möglichkeit des Erwerbs immer wieder neuer Auszeichnun-



gen und Trophäen spornten dabei dazu an, „am Ball zu bleiben“. In der abschließenden Evaluationsrunde, in punktuell geführten Interviews und auch in ihren individuellen Rückmeldungen anhand von Feedbackbögen wurden die Gamification-Elemente von den Schüler\*innen mit hoher Übereinstimmung als wichtiger Motivationsfaktor herausgestellt, sich mit Begeisterung über mehrere Stunden pro Tag mit der Anwendung von Regeln im Bereich der Rechtschreibung und Grammatik zu beschäftigen (Beißwenger & Meyer, 2020b).

Die Universion der Spielumgebung steht mit einem Handbuch für Lehrende unter <https://udue.de/orthoundgraf> als freier Download zur Verfügung. Die Schulversion soll inklusive aller dafür entwickelten Materialien bis Mitte 2020 ebenfalls als freie Ressource bereitgestellt werden.

### 3. TEXTLABOR

Der Zugang zu einem Studienfach und der ihm zugeordneten Fachdomäne ist ohne eine entwickelte Fähigkeit zur selbstständigen, kritischen und problembezogenen Erarbeitung wissenschaftlicher Konzepte und Positionen aus Fachliteratur nicht denkbar. Für Studierende stellt die Lektüre von Fachtexten allerdings häufig eine große Herausforderung dar. Verständnisprobleme werden von ihnen entweder nicht als solche erkannt oder nicht signalisiert oder sie zeigen sich erst, wenn es zu spät ist (z. B. in Hausarbeiten und Prüfungen). Das Konzept TEXTLABOR verbindet die Möglichkeiten der Annotation digital bereitgestellter Fachliteratur in einer Online-Umgebung mit Formen der kooperativen und diskursiven Textarbeit sowie einem Inverted-Classroom-Konzept, in dem Fachtexte in einer Kombination von Online- und Präsenzaktivitäten gemeinsam erarbeitet und analysiert werden. Ein Beispiel für eine Aufgabenstellung ist unter [https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico\\_mods\\_00048982](https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00048982) als OER abrufbar und in Beißwenger und Burovikhina (2019) erläutert.

Dabei erarbeiten Studierende in kleinen Lektüregruppen in einer digitalen Lese- und Annotationsumgebung, die über die Lernplattform Moodle bereitgestellt wird, direkt am Text und schriftlich dessen zentrale Aussagen, verständigen sich über Verstehensgrundlagen und unterstützen sich wechselseitig beim Aufbau eines grundlegenden Textverständnisses. Den Ausgangs- und Zielpunkt der kooperativen Erarbeitung bildet die individuelle Lektüre, die durch den Austausch mit anderen unterstützt wird. Strukturiert wird die Textarbeit durch eine Aufgabenstellung, die Leitfragen und Aufgaben definiert, mit denen Aktivitäten angeregt werden, die für eine problembezogene Erarbeitung von Wissen aus Fachtexten zentral sind. Die Ergebnisse der kooperativen Textarbeit und die dabei identifizierten offenen Fragen bilden den Input für eine Diskussion des Textes in der Präsenzphase mit dem Ziel der Herstellung eines konsentierten Textverständnisses. Die Präsenzdiskussion hat ebenfalls ein lernendenzentriertes Format und ist angelehnt an das Konzept des „Aktiven Plenums“ (Spannagel, 2012), bei dem die Lernenden eine von dem/der Lehrenden gestellte Aufgabe als Plenum diskursiv erarbeiten und die Bearbeitung selbst organisieren, während der/die Lehrende die Rolle eines/einer Beobachtenden einnimmt. In der Plenumsphase können die Lernenden auf ihre online geführten Diskussionen zugreifen und diese als Ressource nutzen. Erst im letzten Drittel der Sitzung schaltet sich der/die Lehrende in die Diskussion ein und gibt auf Basis der gemachten Beobachtungsnotizen Feedback sowie Hinweise dazu,

wie offen gebliebene Fragen in der eigenen Nacharbeit mit dem Text vertieft und geklärt werden können. Abbildung 2 zeigt schematisch den Ablauf einer Seminareinheit mit dem TEXTLABOR.

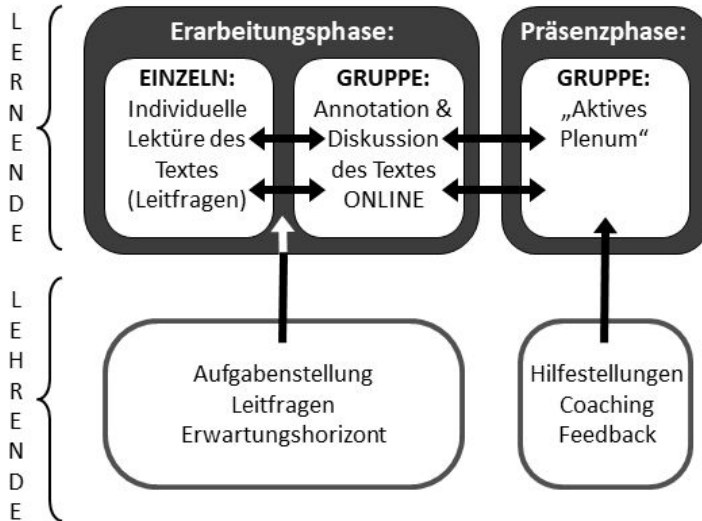


Abbildung 2: Arbeit mit dem TEXTLABOR als Blended-Learning-Einheit.

Das Konzept wurde in 14 Seminareinheiten in 10 Seminaren unterschiedlicher Studienphasen erprobt. Inzwischen wurde es in drei weiteren Seminaren zudem auf die Analyse eines literarischen Textes übertragen. Über anonyme Nachbefragungen zu den Seminareinheiten in der Lernplattform Moodle wurde die Studierendensicht auf das Konzept evaluiert. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz des Konzepts bei den Studierenden, die die kooperative und lernendenzentrierte Organisationsform als Bereicherung ihrer Auseinandersetzung mit den zu bearbeitenden Texten ansehen (Beißwenger & Burovikhina, 2019). In den Freitextteilen der Befragungen stellten die Studierenden wiederholt u. a. die folgenden Aspekte als förderlich heraus:

- „Ich habe mich mehr beteiligt als sonst und es wurden kognitive Prozesse ausgelöst, die mit einer Lehrperson als ‚Alleswissendem‘ so niemals zustande kommen könnten.“
- „Mir wurden Sichtweisen eröffnet, die ich alleine nicht bekommen habe.“
- „Der Austausch mit den anderen Gruppenmitgliedern hat insofern zu meinem Textverständnis beigetragen, als dass Fragen zu gewissen Passagen oder möglichen Interpretationen aufgeworfen wurden, die in alleiniger Bearbeitung überlesen worden und damit ungeklärt geblieben wären.“
- „Schriftlich kann die eigene Meinung oft noch besser bzw. durchdachter formuliert werden, das fördert das Verständnis ungemein.“
- „Zudem konnte ich eine intensivere Auseinandersetzung mit dem Text feststellen, dadurch, dass Textstellen von mir mehrmals über die Woche und am Tag hindurch durchgelesen wurden und sich immer wieder neue Kommentare auch von den anderen wiederfanden.“

Im zweiten Schulhalbjahr 2019/20 soll das Konzept in angepasster Form erstmals in der Schule eingesetzt werden (kooperative Lyrikanalyse in Klassenstufe 9).

Die Moodle-Erweiterung TEXTLABOR wird unter [https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico\\_mods\\_00070641](https://duepublico2.uni-due.de/receive/duepublico_mods_00070641) als freie, downloadbare Ressource zur Verfügung gestellt.

## 4. Fazit und Ausblick

Die Erfahrungen mit den Konzepten zeigen, dass digital gestütztes Lehren und Lernen seine Potenziale dann besonders gut ausspielen kann, wenn es mit Formen des Verständigungshandelns in einem Face-to-face-Setting kombiniert wird („Blended Learning“, „Inverted Classroom“). Die zentralen Ziel- und Bezugspunkte bilden Präsenzdiskussionen, die die von den Lernenden in Teams erarbeiteten und in der Online-Umgebung (schriftlich) dokumentierten Prozesse der Auseinandersetzung mit dem Gegenstand aufgreifen und reflektieren. Die zentrale Aufgabe der Lehrenden besteht in der Anforderung, den Einstieg in die und die Aktivitäten in der Spielwelt (ORTHO & GRAF) motivierend zu initiieren und unterstützend zu begleiten bzw. sinnvolle und Kooperation anregende Leitfragen zu den zu bearbeitenden Texten bereitzustellen (TEXTLABOR); in den Präsenzdiskussionen übernehmen sie die Rolle von Beobachter\*innen und Coaches, die punktuelle Inputs bereitstellen, die Konstruktion von Lösungen für gestellte, z. T. von den Lernenden selbst „entdeckte“ Probleme aber so weit wie möglich in der Verantwortung der Gruppe(n) belassen. Es ist geplant, die weitere Evaluation der Konzepte um eine linguistische Auswertung der schriftlichen Diskussionen der Lernenden in den genutzten Online-Umgebungen zu ergänzen. Erste Stichprobenanalysen zeigen, dass sich die erfolgreiche Kooperation der Lernenden auch in deren dokumentiertem Verständigungshandeln nachweisen lässt.

## Literatur

- Beißwenger, M. & Burovikhina, V. (2019). Von der Black Box in den Inverted Classroom: Texterschließung kooperativ gestalten mit digitalen Lese- und Annotationswerkzeugen. In C. Führer & F.-M. Führer (Hrsg.), *Dissonanzen in der Lehrerbildung. Theoretische, empirische und hochschuldidaktische Rekonstruktionen und Perspektiven für das Fach Deutsch* (S. 193–222). Münster: Waxmann.
- Beißwenger, M., Burovikhina, V. & Meyer, L. (2019). Förderung von Sprach- und Textkompetenzen mit sozialen Medien: Kooperative Konzepte für den Inverted Classroom. In M. Beißwenger & M. Knopp (Hrsg.), *Soziale Medien in Schule und Hochschule: Linguistische, sprach- und mediendidaktische Perspektiven* (S. 59–100). Frankfurt: Peter Lang. <https://doi.org/10.3726/b15706>
- Beißwenger, M. & Meyer, L. (2020a). Zum Lernen verlocken: Erfahrungen mit einem onlinegestützten Planspiel zur Reflexion über Rechtschreibung und Grammatik in der Sekundarstufe I. *Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie*, 96.
- Beißwenger, M. & Meyer, L. (2020b). Gamification als Schlüssel zu „trockenen“ Themen? Beobachtungen und Analysen zu einem webbasierten Planspiel zur Förderung orthographischer Kompetenz. In K. Beckers & M. Wassermann (Hrsg.), *Wissenskommunikation im Web. Sprachwissenschaftliche Perspektiven und Analysen* (S. 203–239). Frankfurt: Peter Lang.

- Bredel, U. (2015). Sprachreflexion und Orthographie. In H. Gornik (Hrsg.), *Sprachreflexion und Grammatikunterricht* (2., korr. Aufl., S. 266–281). Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. & Nacke, L. (2011). Gamification: Toward a Definition. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, Tampere, Finland, September 28–30, 2011. ACM Digital Library. Abgerufen am 20.04.2020 von: <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/02-Deterding-Khaled-Nacke-Dixon.pdf>
- Hensel, S. (2016). *Rechtschreibkompetenz bei Schülern der Sekundarstufe II. Eine empirische Studie zum Orthographieerwerb auf der Grundlage von Konzepten selbstregulierten Lernens*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Müller, A. (2014). Herausforderung Rechtschreiben. Über Schreibungen nachdenken und sprechen. *Praxis Deutsch*, 248, 4–16.
- Schwan, S. (2006). *Game Based Learning*. Abgerufen am 20.04.2020 von: [https://www.e-teaching.org/didaktik/konzeption/methoden/lernspiele/game\\_based\\_learning/gamebasedlearning.pdf](https://www.e-teaching.org/didaktik/konzeption/methoden/lernspiele/game_based_learning/gamebasedlearning.pdf)
- Spannagel, C. (2012). *Das Aktive Plenum*. Abgerufen am 20.04.2020 von: <https://youtube.com/watch?v=5y0CZ-C5srk>

Gunhild Berg<sup>1</sup>

## Digitale Quiz-Didaktik in der Lehrer\*innenbildung

### Konzept und Ergebnisse des Projekts [D3] *Deutsch Didaktik Digital*

#### Zusammenfassung

Das Projekt [D3] *Deutsch Didaktik Digital* an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg unterstützt die Lehrer\*innenbildung mit innovativen digitalen Lehr-Lernformaten (Interaktivität in der Präsenzlehre, digitale Visualisierungen des (Sprach-)Lernens, E-Portfolio-Arbeit u. a.). Der Beitrag stellt das Konzept und Ergebnisse zur digitalen Quiz-Didaktik vor, die das Projekt [D3] als ein hochschuldidaktisches Lehr-Lernformat in der Lehrer\*innenbildung entwickelt und über mehrere Lehrveranstaltungen hinweg erprobt und evaluiert hat.

**Schlagworte:** Lehramtsstudium, Digitale Bildung, Medienkompetenz, Lehr-Lernformate, E-Portfolio

#### 1. Einleitung

Das Projekt [D3] *Deutsch Didaktik Digital* an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg hat die Aufgabe, die Lehrkräftebildung insbesondere im Fach Deutsch mit innovativen digitalen Lehr-Lernkonzepten zu verbessern (Laufzeit 2017–2020). Das Projekt zielt darauf ab, über die Qualitätsverbesserung des Lehrangebots hinaus als Interventionsmaßnahme zu wirken, um den ‚Teufelskreis‘ mangelnder Medienkompetenz von Lehrkräften, den Kammerl und Ostermann (2010) aufzeigen, nicht erst in der zweiten oder dritten, sondern schon in der ersten Phase der Lehrer\*innenbildung zu durchbrechen.

Fördermaßnahmen in der Lehrer\*innenbildung stärken etwa Praxisphasen des Lehramtsstudiums (Goertz & Baeßler, 2018). Für ein praxisorientiertes Studium organisiert das Projekt [D3] Projektwochen an kooperierenden Schulen der Stadt Halle. Dabei werden Studierende in die Praxis begleitet und einzeln unterstützt. Im Unterschied dazu und multiplikatorisch nachhaltiger wirkt indes der Transfer aus der Praxis in die Theorie der Ausbildung, d. h. die dauerhafte Implementierung praxisrelevanter digitaler Didaktik in die Hochschullehre durch das Projekt. Vor allem hieran arbeitet [D3], indem das Projekt innovative Lehr-Lernkonzepte zur didaktischen Vermittlung digitaler Methoden- und Medienkompetenz in den auch wissens- und theoriendominierten Teilen des universitären Lehramtsstudiums entwirft, erprobt und evaluiert – fächerübergreifend aus dem Fach Deutsch heraus. Bewährte Lehr-Lernformate implementiert [D3] in den Curricula der Lehramtsstudiengänge des Fachs Deutsch sowie im Ergänzungsfach „Medienbildung für das Lehramt“, das ab dem Sommersemester 2020 an der Universität Halle studiert werden kann. Indem [D3] neben Lehrveranstaltungen weitere Schulungen, Workshops und Arbeitsgruppen für Studierende und Lehrkräfte an der Universität und an Schulen anbietet, sollen einerseits (angehende) Lehrkräfte für

---

1 Germanistisches Institut, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Deutschland

die Praxis geschult und andererseits digitale Hochschuldidaktik nah an der schulischen Praxis gestaltet werden.

[D3] richtet den digitalen Methodeneinsatz in der Hochschullehre an zwei Parametern aus: 1) am mit Bedarfserhebungen ermittelten, situationsgerechten und problemlösenden didaktischen Einsatzpotenzial in der Lehre und 2) an dem im Projekt erarbeiteten Kompetenzmodell zur Bildung in der digitalen Welt, das sowohl das Lernen (KMK, 2016) als auch das Lehren unter den Bedingungen der Digitalität berücksichtigt. Da die Zielgruppe des Projekts angehende Lehrkräfte sind, zielt das Kompetenzmodell von [D3] auf eine Vermittlungskompetenz, die Informations- und Medien- mit Sprachhandlungskompetenz im didaktischen Gestaltungsfeld Unterricht verbindet. Denn über die eigene digitale Medienkompetenz hinaus benötigen (angehende) Lehrkräfte diese Vermittlungskompetenz, um Heranwachsende zum selbstbestimmten Lernen mit und über digitale Medien zu befähigen, wie dies Stumpf (2019a) fordert.

Die doppelte Ausrichtung der Projektarbeit an sowohl konkreten Bedarfen, die Dozierende und Studierende den Erhebungen durch das Projekt zufolge reklamieren, als auch an über diese Einzelbedarfe hinausreichenden Bildungsanforderungen der KMK (2016) erlaubt die hochschuldidaktische Übertragbarkeit der im Projekt innovierten digitalen Lehr-Lernkonzepte auf andere Lehramts- bzw. Schulfächer und fächerverbindenden Unterricht in Nachfolgeprojekten.

Die gesamte Projektarbeit zielt in allen ihren Teilen darauf, methodisch drei Zielorientierungen in Hinblick auf die digitale Lehrer\*innenbildung miteinander zu verbinden: die Förderung der 1) Wissens-, 2) Handlungs- und Produktions- mit 3) Prozess- und Reflexionsorientierung der Lehramtsstudierenden durch und mithilfe digitaler Lehr-Lernsettings, wie dies Berg (2018) darstellt. Innerhalb dieses methodisch-systematischen Rahmens konzipierte [D3] Lehr-Lernsettings u. a. zu digital unterstützten Interaktivierungen, zu digitalen Visualisierungen des (Sprach-)Lernens, zu digitalen in analogen Lehr-Lernräumen, zum digitalen studentischen Arbeiten und lebenslangen Lernen sowie zur Medienbildung.

Ein weiteres Lehr-Lernkonzept zur digitalen Quiz-Didaktik, das [D3] über mehrere Lehrveranstaltungen des Sommersemesters 2019 und des Wintersemesters 2019/2020 hinweg in der hochschuldidaktischen Lehrer\*innenbildung entwickelte, erprobte und evaluierte, wird seiner Konzeption, Durchführung und Evaluation nach in den folgenden Abschnitten genauer vorgestellt.

## 2. Methodisch triadisches Design

Die digitalen Lehr-Lernkonzepte des Projekts [D3] verfolgen den Anspruch, in den konzeptionellen Entwicklungen die methodischen Zielsetzungen aus 1) Wissens-, 2) Handlungs- oder Produktions- mit 3) Prozess- und Reflexionsorientierung zu verbinden. Auch die hochschuldidaktische Umsetzung einer Quiz-Didaktik verknüpfte diese drei Zielorientierungen im digitalen Lehr-Lernsetting:

(1) Wissensorientierung: Mithilfe der Quiz-Didaktik werden Fragenpools aus Fragen im Antwortwahlverfahren generiert, deren Größe die digitale Einrichtung erfordert. (Im Unterschied dazu sind etwa schulisch verwendete Quiz-Formate – den kleineren Lehr-Lernsettings gemäß – auch gleichermaßen analog durchführbar.) [D3] baut einen Fragenpool in dem an der Universität Halle genutzten Learning Management

System (LMS) ILIAS auf, dessen klausurrelevante Fragen aus fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Wissensgebieten von den Studierenden – im Sinne der Wissensorientierung – zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden können. Dieser Fragenpool enthält aktuell 1.900, bis Projektende 2.700 Fragen von Dozierenden im Antwortwahlverfahren. Daneben werden weitere Fragenpools (zur Deutschdidaktik und zum DaZ-Unterricht) mit von Studierenden erstellten Fragen eingerichtet, die ihnen gleichfalls für Testklausuren und zum eigenständigen Üben zur Verfügung stehen.

(2) Handlungs- und Produktionsorientierung: Um die lediglich auf Instruktion angelegte Wissensorientierung, vor der Wampfler als einer „Gefahr der Quizifizierung der digitalen Bildung“ (Wampfler, 2017, S. 15) warnt, aufzubrechen, werden die Lernenden aktiv an der Fragerstellung beteiligt. Die Lehramtsstudierenden entwerfen eigene Fragen samt Antwortoptionen und vergrößern damit selbst den zur Verfügung stehenden Fragenpool. Mit dem Quiz als Denk- und Lernspiel reproduzieren sie Wissen nicht nur, darüber hinaus kehrt dieses didaktische Vorgehen die konventionelle Wissensabfrage nach dem Jeopardy-Prinzip um: Die Antwort ist gegeben, gesucht wird die Frage! Indem die Studierenden ihr Wissen ‚auf den Kopf‘ stellen und in eine Frageform bringen, vertiefen sie ihr Verständnis des zu lernenden Stoffes, wie Reinmann (2009) herausstellt.

Als Lehramtsstudierende sind diese Lernenden in den Seminarveranstaltungen der Fachdidaktik zudem selbst angehende Lehrende, die nicht nur Fragen – korrekt – beantworten müssen, sondern die auch selbst Fragen entwickeln und erstellen können sollten. Um dies zu üben, entwerfen die Studierenden eigene Fragen zu den Stoffgebieten, die sie sich in grundständigen Lehrveranstaltungen erarbeiten.

(3) Prozess- und Reflexionsorientierung: Die Quiz-Didaktik befördert, im Rahmen hochschuldidaktischer Lehre auf die Validität, Reliabilität und Objektivität des Fragerstellens bzw. Prüfens und Bewertens im schulischen Arbeitsfeld, wie sie etwa Becker-Mrotzek und Böttcher (2014) problematisieren, an praktischen, untereinander vergleichbaren, studentisch selbst erstellten Beispielen einzugehen und darauf zu reflektieren. Über diese Kompetenz hinaus bietet die Aufgabe, selbst Fragen zu entwerfen, gerade für Lehramtsstudierende als angehende Lehrkräfte einen Anlass, sich reflexionsorientiert den Perspektivenwechsel von gegenwärtig Lernenden zu künftig selbst Lehrenden anzueignen.

Die Konzeption wurde unter der Fragestellung erprobt, ob eine Quiz-Didaktik hochschuldidaktisch lernförderlich ist, wenn Lernende sie nicht einmalig üben, sondern sie kontinuierlich, prozess- und reflexionsorientiert über den Semesterverlauf hinweg praktiziert wird.

### **3. Erprobung und Durchführung einer digitalen Quiz-Didaktik**

Durchgeführt wurde die Studie mit rund zweihundert Teilnehmenden aus den Lehramtsstudiengängen Deutsch an Gymnasien und Sekundarschulen im Rahmen von acht fachdidaktischen Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2019 und im Wintersemester 2019/2020. Davon endeten die Lehrveranstaltungen zur „Einführung in die Deutschdidaktik“ mit einer mündlichen Modulprüfung, also mit einem fragengeleiteten Prüfungsgespräch.

Als ein Mittel zur Vorbereitung auf die mündliche Abschlussprüfung bekamen alle Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen die Aufgabe, in Partnerarbeit zu jeder Sitzung mindestens eine Frage samt Antwortoptionen zum jeweils behandelten Wissensgebiet zu erstellen. Die so von allen Teilnehmenden erstellten Fragen im Antwortwahlverfahren wurden in einem Fragenpool gesammelt, auf den alle Studierenden der Lehrveranstaltung zugreifen und den sie als Test nutzen konnten. Um die Sorgfalt bei der Erstellung ihrer Fragen zu erhöhen, wurde den Studierenden von den Lehrveranstaltungsleitenden zu Beginn des Semesters angekündigt, dass jede\*r von ihnen zwei der von ihm\*ihr selbst erstellten Fragen in der mündlichen Abschlussprüfung vorgelegt bekommt.

Zur Qualitätssicherung der Fragen bekam die jeweilige studentische Expert\*innen-gruppe, die sich auf die Gestaltung einer Sitzung thematisch besonders vorbereitete, zudem den Auftrag, nach der Sitzung Peer-Feedback auf die zu ‚ihrem‘ Wissensgebiet von den anderen Studierenden erstellten Fragen zu geben, um korrekte Antwortoptionen zu gewährleisten. Die Expert\*innen wurden angehalten, dabei sowohl die inhaltliche Richtigkeit als auch die Angemessenheit und Güte der Frageformulierung zu kommentierten, so dass die Fragenersteller\*innen ihre Frage- und Antwortentwürfe auf diese Hinweise ihrer Kommiliton\*innen hin überarbeiten konnten. Zwischen den Sitzungen wurden jedes Mal alle zum Sitzungsthema der jeweiligen Vorwoche erstellten und überarbeiteten Fragen in einen ILIAS-Fragenpool eingestellt, aus dem ein ILIAS-Test generiert wurde, den die Studierenden zu Beginn der jeweiligen Folgesitzung ausfüllten und im Plenum auswerteten.

Bei der Diskussion im Plenum zeigte sich der Einsatz der digitalen Testumgebung in der Präsenzlehre als ein erheblicher Vorteil, weil das Ergebnis der ILIAS-Tests als Wissensspiegel der Lerngruppe ebenso wie die am stärksten fehlerhaft beantworteten studentischen Fragen im Einzelnen („Aggregierte Frageergebnisse“) synchron und anonym ausgegeben werden. Diese digitale Ausgabeform erlaubt zweierlei: Erstens – auf der Ebene der Lernenden – werden Lernschwächen und -stärken der Lernenden als Gruppe anonym sichtbar. Zweitens – auf der Ebene der Lerngegenstände – werden sachliche Mängel der Fragen und Schwierigkeiten infolge der Art und Weise der Frageformulierung ebenfalls anonym verdeutlicht. Dies hat den Vorteil, dass Lernstandsunterschiede zwischen Einzelpersonen ebenso wie konkrete Defizite einzelner Frageformulierungen gemeinsam im Plenum besprochen werden können, ohne dass diejenigen Studierenden, die eine Frage falsch beantwortet oder missverständlich gestellt hatten, namentlich vor der Lerngruppe exponiert werden mussten. Mithilfe des digitalen Lehr-Lernsettings konnte sich jede\*r Teilnehmende jede Woche selbst anonym im Leistungsspektrum der Lerngruppe verorten.

## 4. Evaluation und Diskussion der Ergebnisse

(1) Handlungs- und produktionsorientiert verbesserte die Quiz-Didaktik die *wissensorientierte* Ausrichtung der Lehre. Die evaluatorische Auswertung der Modulprüfungsergebnisse im Vergleich zu den studentischen Prüfungsleistungen der Vorjahre steht gegenwärtig noch aus, aber eine Befragung der Dozierenden, die die mündlichen Prüfungen abnahmen, sieht eine Verbesserung der Modulprüfungsnoten voraus.



(2) Diese Einschätzung der Lehrenden bzw. Prüfenden wird durch die Angaben der befragten Lernenden gestützt, die bereits ausgewertet sind: Der Erhebung unter den Lernenden zufolge lernten 58 % der befragten Studierenden mit dem Fragenpool, der im Laufe des Semesters aus den studentischen Fragen entstand, für die Modulprüfung. Zudem bestätigten sogar 76 %, dass die vertiefte, *prozedurale* Beschäftigung mit der Fragerstellung im Semesterverlauf lernförderlich für ihren Wissenserwerb war. (Befragt wurden 44 Studierende aus der gleichen, mehrzügigen Einführungsveranstaltung in die Literaturdidaktik in den Lehramtsstudiengängen Deutsch an Gymnasien und Sekundarschulen an der Universität Halle im Wintersemester 2019/2020.)

Der didaktische Erfolg der Quiz-Methode bewährt sich also weniger im Lernen unmittelbar vor der Prüfung als vielmehr im prozessualen Wissenserwerb im Semesterverlauf.

(3) Zusätzliche Motivation zur Sorgfalt bei der Frageerstellung resultierte daraus, dass die Studierenden zwei ihrer eigenen Fragen, die sie im Laufe des Semesters selbst entworfen hatten, in der (mündlichen) Modulprüfung *abgefragt* und überdies Typ und Qualität der Fragearten *hinterfragt* wurden. Im Wissen darum waren die angehenden Lehrkräfte gefordert, im Laufe des Semesters eigene prüfungsrelevante, valide Fragen zu erarbeiten. Ihre üblicherweise nur einseitige Perspektive auf Frage-Antwort-Sequenzen wurde damit erweitert und ihre Fragerarbeitung stand unter der kompetenzförderlichen Herausforderung, beide Perspektiven einzunehmen: sowohl die einer Lehrkraft, die sich Fragen ausdenkt, als auch die der Lernenden, die diese Frage gestellt bekommen. 70 % der Lehramtsstudierenden reflektierten der oben zitierten Erhebung zufolge, dass die Quiz-Didaktik sie für die Problematik des Erstellens von Fragen und Aufgaben sensibilisierte.

Die handlungs- und produktionsorientierte digitale Quiz-Didaktik beförderte daher nicht nur die Wissens-, sondern auch die *Prozess- und Reflexionsorientierung* der Lehramtsstudierenden, die als angehende Lehrkräfte im Schulunterricht beständig professionell Frage- und Aufgabestellungen entwerfen müssen. Sie übte zum einen den Variantenreichtum von Frageformaten und erhellte zum anderen durch Peer-Feedback, Peer-Tests und Diskussion der selbst erstellten Fragen die Schwierigkeiten des Fragens und Prüfens im Bildungskontext.

Doch auch prozess- und reflexionsorientiertes Lernen bringt Schwierigkeiten mit sich, wie sie Barth (2019) für die E-Portfolio-Arbeit im studentischen Lernalltag aufzeigt. Barth schlussfolgert, dass prozess- und reflexionsorientiertes Lernen der intensiven wie kontinuierlichen sowohl inhaltlichen als auch methodischen Begleitung bedarf, die den Lernprozess durch das Feedback der Dozierenden sowie das Peer-Feedback der Lerngruppe klar strukturiert. Legt man die oben genannten Studierendenaussagen zugrunde, so scheint sich die beschriebene Quiz-Didaktik als eine Möglichkeit erwiesen zu haben, durch den studienorganisatorisch festen Rahmen der begleitenden Lehrveranstaltung wie ihrer Aufgabenstellungen und durch die medientechnisch digitale Variante der Frageerstellung, -kommentierung und -sammlung im Peer-Learning sukzessive Erarbeitungs-, Kommentierungs- und mithin Lehr-Lernabläufe zu befördern, deren Erfolg zu bestätigen indes weiterer Untersuchungen und umfangreicherer Überprüfungen bedarf.

## 5. Transfer der Ergebnisse

Die im Projekt entwickelten und erprobten Lehr-Lernkonzepte verbreitet [D3] in Form digital aufbereiteter Online-Materialien (z. B. als „Methodenspicker“-PDF, „Lehrbaustein“-Module, Webinare) im LMS ILIAS der Universität Halle und frei zugänglich über die Website des Projekts <https://d-3.germanistik.uni-halle.de/> sowie über die Websites kooperierender Projekte wie dem *Zentrum für multimediales Lehren und Lernen* (LLZ) der Universität Halle, dem Verbundprojekt *Heterogenität in Studium und Lehre* (HET LSA) oder dem Projekt DigiBitS des *Deutschland sicher im Netz* e.V. (DSiN). Unter diesen Materialien sind u. a. auch der „Quiz-Methodenspicker“ (Stumpf 2019b) und der von [D3] miterstellte „DigiBitS-Tooltipps: Feedback und Wissensabfrage“ (DigiBitS o. J.) abrufbar.

## Literatur

- Barth, R. (2019). (E-)Portfolios als prozess- und kompetenzorientiertes Prüfungsformat in der Lehrkräftebildung – Probleme und Lösungsvorschläge. In J. Weißenböck, W. Gruber, C. F. Freisleben-Teutscher & J. Haag (Hrsg.), *Gelernt wird, was geprüft wird, oder ...? Assessment in der Hochschullehre neu denken: Good Practices – Herausforderungen – Visionen* (S. 119–128). St. Pölten: Fachhochschule.
- Becker-Mrotzek, M. & Böttcher, I. (2014). *Schreibkompetenz entwickeln und beurteilen*. Berlin: Cornelsen. <https://doi.org/10.2307/j.ctvddzg18.5>
- Berg, G. (2018). Die Digitalisierung universitären Lehr-Lernens in der Lehrkräftebildung. Das Projekt [D3] an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. In B. Getto, P. Hintze & M. Kerres (Hrsg.), *Digitalisierung und Hochschulentwicklung. Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V. mit elearn.nrw* (S. 213–221). Münster, New York: Waxmann.
- DigiBitS (o. J.). *DigiBitS-Tooltipps: Feedback und Wissensabfrage*. Abgerufen am 20.02.2020 von: <https://www.digibits.de/materialien/digibits-tooltipps-feedback-und-wissensabfrage/>
- Goertz, L. & Baeßler, B. (2018). *Überblicksstudie zum Thema Digitalisierung in der Lehrerbildung, Arbeitspapier Nr. 36*. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Kammerl, R. & Ostermann, S. (2010). *Medienbildung – (k)ein Unterrichtsfach? Eine Expertise zum Stellenwert der Medienkompetenzförderung in Schulen*. Hamburg: Medienanstalt Hamburg/Schleswig-Holstein.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Reinmann, G. (2009). *Fragen lernen ist (nicht) schwer*. Abgerufen am 02.02.2019 von: <https://gabi-reinmann.de/?p=1530>
- Stumpf, S. (2019a). Digitale Kompetenz und sprachliches Handeln Kompetenzanforderungen in einer von Digitalisierung geprägten Gesellschaft. *Medienpädagogik*, 36, 107–116. <https://doi.org/10.21240/mpaed/36/2019.11.16.X>
- Stumpf, S. (2019b): *Quiz-Methodenspicker*. Abgerufen am 02.02.2019 von: <https://d-3.germanistik.uni-halle.de/2019/12/quiz-methodenspicker/>
- Wampfler, P. (2017). Der Kahoot-Sog und die Gefahr der Quizifizierung der digitalen Bildung. In *FNW Magazin*, 2, 15–17.

## **„stimmig digital“ – ein E-Learning-Programm zur Vermittlung der Inhalte „Gesundheitsförderung und Stimme“ an Lehramtsstudierende im Studiengang Master of Education am Standort Freiburg**

### **Zusammenfassung**

Das Blended-Learning-Programm „Gesundheitsförderung und Stimme“ an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg soll angehende Lehrkräfte bereits im Studium für die gesundheitlichen und stimmlichen Herausforderungen im zukünftigen Berufsleben sensibilisieren. Die Evaluationsergebnisse bestätigen dieses Ziel und machen zudem deutlich, dass das Lehrkonzept die Professionalisierung von Lehrkräften durch die Verbindung von Digital- und Präsenzlehre innovativ bereichert.

**Schlagworte:** E-Learning, Blended-Learning, Lehramtsstudierende, Gesundheitsförderung, Stimmtraining

### **1. Einleitung**

Der Beruf als Lehrkraft ist eine ganz besondere und zudem sehr komplexe Tätigkeit. Die pädagogische Arbeit mit den Kindern und Jugendlichen kann als erfüllend wahrgenommen werden, es ist jedoch bekannt, dass der Lehrkraftberuf auch Belastungen und gesundheitliche Risiken birgt. Schaarschmidt und Fischer (2008) haben Verhaltens- und Erlebensmuster bei Lehrkräften untersucht und vier verschiedene Mustertypen definiert: Personen mit dem Muster G (Gesundheit) zeichnen sich durch berufliches Engagement und eine hohe Widerstandsfähigkeit aus. Personen des Mustertyps S (Schonung, Schutz) engagieren sich mäßig im Beruf, haben jedoch eine gut ausgeprägte Widerstandsfähigkeit. Das Risikomuster A (Anstrengung, Aufopferung) deutet auf überhöhtes Arbeitsengagement und niedrige Widerstandsfähigkeit hin. In Risikomuster B (Burnout) sind permanentes Überforderungserleben, Erschöpfung und Resignation vorherrschend. Somit können die Gesundheitstypen G und S als positiv für die Gesundheit interpretiert werden, während die Risikotypen A und B ein Risiko für Burnout darstellen. Studien zu psychischer Belastung haben gezeigt, dass bei Lehrenden im Vergleich zu anderen Berufsgruppen die Burnout-Rate, also der Zustand emotionaler und körperlicher Erschöpfung, erhöht ist (Unterbrink et al., 2007). Die reduzierte Leistungsfähigkeit kann sich negativ auf die Vermittlung von Lehrinhalten an die Schülerinnen und Schüler auswirken (Blossfeld et al., 2014).

Lehrkräfte erleben nicht nur psychische, sondern auch stimmliche Belastungen, die durch hohe Sprechanteile im Schulalltag entstehen können. Im Vergleich zu anderen Berufsgruppen haben Lehrkräfte ein höheres Risiko, Stimmprobleme zu entwickeln (Cutiva et al., 2013). Im Durchschnitt leiden mehr als die Hälfte aller Lehrkräf-

---

1 Freiburger Institut für Musikermmedizin, Hochschule für Musik Freiburg und Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland

2 Institut für Erziehungswissenschaft, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Deutschland

te im Laufe ihres beruflichen Werdegangs mindestens einmal an einem Stimmproblem (Nusseck et al., 2018). Stimmliche Probleme, wie Heiserkeit oder Stimmverlust, wirken sich unmittelbar auf die Unterrichtsebene aus. Einerseits fühlen sich Lehrkräfte mit Stimmproblemen in ihrer Handlungsfreiheit im Unterricht eingeschränkt (Nusseck et al., 2019a), andererseits kann sich eine auffällig klingende Stimme nachteilig auf die Lernleistung von Schülerinnen und Schülern auswirken (Voigt-Zimmermann, 2017).

Neben individuellen Maßnahmen wie Entspannungsverfahren zur Stressreduktion kann Stimmtraining als präventive Maßnahme für einen gesunden Umgang mit der Stimme (Richter et al., 2017) und zur Stärkung der psychischen Gesundheit (Nusseck et al., 2017) im Lehrkraftberuf dienen. Diese Inhalte werden angehenden Lehrkräften an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg bereits im Studium mit dem Ziel der gesundheitlichen und stimmlichen Sensibilisierung und der Prävention gesundheitlicher Probleme vermittelt. Der Fokus dieses Beitrags liegt im Folgenden auf der Konzeption der Lehrveranstaltung und der didaktischen Aufbereitung der E-Learning-Anteile.

## **2. Lehrveranstaltung „Gesundheitsförderung und Stimme“**

### **2.1 Konzeption der Lehrveranstaltung**

Die Lehrveranstaltung „Gesundheitsförderung und Stimme“ wurde vom Freiburger Institut für Musikermmedizin in Zusammenarbeit mit dem Institut für Erziehungswissenschaft der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg entwickelt. Seit dem Sommersemester 2019 ist das Angebot an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Lehramtsstudiengang Master of Education im Modul „Innovieren und Professionalisieren“ der Bildungswissenschaften obligatorisch verankert.

Die Veranstaltung mit dem Umfang eines ECTS-Punkts wurde als „Blended-Learning-Format“ konzipiert (Garrison & Vaughan, 2011; Graham, 2006). Sie umfasst Online-Lerneinheiten und Präsenzworkshops und verbindet somit Digital- und Präsenzlehre. Als Vorbereitung auf die Workshops werden acht Lerneinheiten im Sinne eines „Flipped-Classroom-Modells“ (Feldstein & Hill, 2016) bearbeitet. Durch das E-Learning-Angebot haben die Studierenden jederzeit Zugriff auf die Lerninhalte und können die Aneignung zeitlich unabhängig und eigenständig vornehmen. Diese Methode unterstützt selbstgesteuertes personalisiertes Lernen und gewährleistet die dafür notwendige Verfügbarkeit und Flexibilität (Melzer, 2019). In darauffolgenden Präsenzworkshops, welche in Kleingruppen mit bis zu 15 Studierenden stattfinden und von Stimmexpertinnen und -experten geleitet werden, wird die Anwendung und Bewertung des zuvor erworbenen Wissens in praktischen Übungen und Diskussionen fokussiert. Im Anschluss an diese Lehrveranstaltung findet das 12-wöchige Schulpraxissemester statt. Die Studierenden werden während dieser Zeit durch Begleitveranstaltungen an den Seminaren betreut, in denen die Aspekte Gesundheit und Stimme ebenfalls Thema sind. Nach dem Besuch des Praxissemesters haben die Studierenden erneut die Möglichkeit, einen fakultativen Workshop zum Thema „Stimme im Unterricht“ zu besuchen.

Das Lehrangebot zeichnet sich durch eine kohärente Studienverlaufsstruktur von Universitätsstudium und Schulpraxis aus und lässt sich wie folgt zusammenfassen: Das

Wissen wird über die Online-Lerneinheiten vermittelt, in Präsenzworkshops im Sinne eines Flipped-Classroom-Modells aufgegriffen, im Schulpraxissemester angewandt und in darauffolgenden Wahlangeboten im universitären Rahmen erneut vertieft (Abbildung 1).

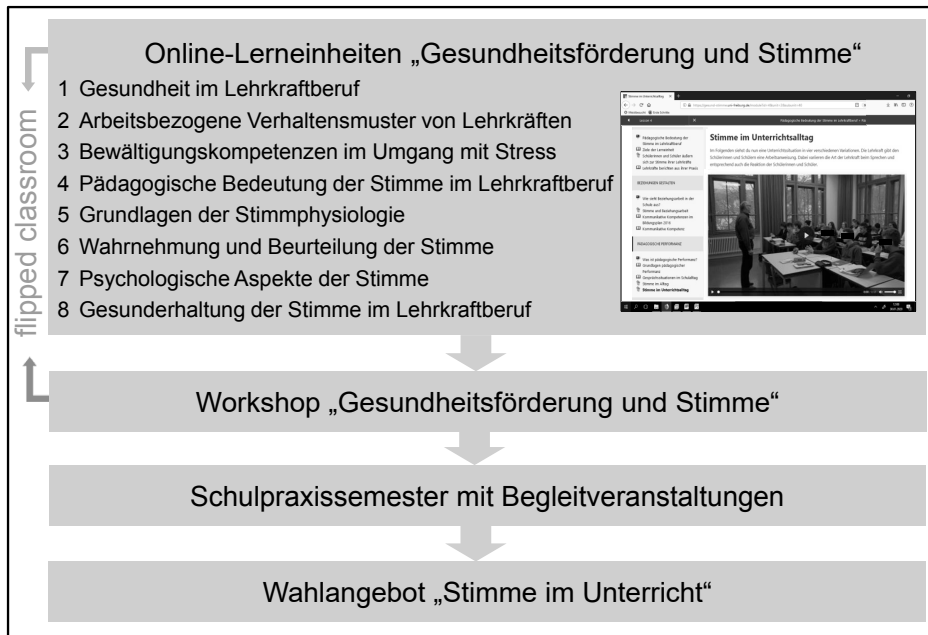


Abbildung 1: Konzeption der Lehrveranstaltung „Gesundheitsförderung und Stimme“.

## 2.2 Online-Lerneinheiten „Gesundheitsförderung und Stimme“

Alle Lerneinheiten folgen dem didaktischen Konzept der „Direkten Instruktion“. Diese gilt als erfolgreiche Methode (Hattie et al., 2013; Stockard et al., 2018) und kann für die Erreichung deklarativer Lernziele, wie sie hier mit dem Fokus auf Faktenwissen, Regeln und Handlungsabläufen vorliegen, als effektiv bezeichnet werden (Rosenshine & Stevens, 1986). Die Online-Lerneinheiten sind, angelehnt an die Prinzipien der Direkten Instruktion, folgendermaßen strukturiert: 1. Das Material und die Inhalte sind kleinschrittig aufgebaut, 2. Die Lernziele sind klar und deutlich formuliert, 3. Es wird Relevanz hergestellt und an Vorwissen angeknüpft, 4. Es gibt Phasen des Instruierens, 5. Die Lerninhalte werden geübt und gefestigt und 6. Die Studierenden erhalten Feedback (Magliaro et al., 2005). Die Umsetzung dieser sechs Strukturelemente wird nun im Folgenden skizziert.

Die Vermittlung der Inhalte erfolgt kleinschrittig in acht thematischen Lerneinheiten (Abbildung 1). Jede Lerneinheit teilt sich wiederum in mehrere thematische Unterkapitel, die alle einer ähnlichen Struktur folgen. Im Einführungskapitel werden die Lernziele aufgeführt, Relevanz hergestellt und an das Vorwissen der Studierenden an-

geknüpft. Die Bedeutung der Thematik wird beispielsweise über Interviews mit Lehrkräften, die aus ihrem Schulalltag und den damit verbundenen Anforderungen sprechen, oder durch Aussagen von Schülerinnen und Schülern, welche Wirkung die Stimme von Lehrkräften auf sie hat, fokussiert. Außerdem können die Studierenden ihr Vorwissen zu bestimmten Themenbereichen mithilfe von Quizfragen testen. In den folgenden Unterkapiteln werden die Lerninhalte schrittweise aufbereitet. Die Instruktion erfolgt durch Textelemente, Video- oder Audioaufnahmen, in denen entweder ein Sachstand erklärt oder eine Übung vorgestellt wird. Außerdem gibt es Videoelemente mit Realszenen aus der Schule, die themenzentriert konzipiert wurden und mit einer 10. Klasse und mit Schauspieler\*innen als Lehrkräften nachgestellt wurden. Diese Szenen sind meist mit einer Aufgabenstellung in Form eines Beobachtungsauftrags verknüpft. Zu allen Aufgaben und Fragestellungen werden Musterlösungen zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise können die Studierenden das erlernte Wissen selbstständig üben und anwenden. Durch Reflexionsaufgaben und Quizformate wie Single- oder Multiple-Choice-Fragen oder Zuordnungsaufgaben wird das Wissen gefestigt. Im Rahmen der Online-Lerneinheiten geben die Studierenden sich gegenseitig Peer-Feedback zu ihrer Stimme, haben aber auch die Möglichkeit, durch die Bearbeitung standardisierter wissenschaftlicher Fragebögen individuell Rückmeldung zu ihrem gesundheitlichen und stimmlichen Zustand zu erhalten.

### 2.3 Evaluation der Lehrveranstaltung

Die Lehrveranstaltung wurde im Sommersemester 2019 erstmalig angeboten und evaluiert. Die erste Kohorte umfasste 80 Studierende, wovon 76 Studierende an der Evaluation teilnahmen; die Rücklaufquote lag somit bei 95 %. Die Studierenden besuchten alle den Studiengang Master of Education an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, welcher für das Lehramt an Gymnasien ausbildet. Das durchschnittliche Alter der Gruppe betrug 24,5 Jahre (min. 22 Jahre, max. 33 Jahre). 44 % der Studierenden sind männlich, 54,7 % weiblich und 1,3 % divers. Alle Fragen des Evaluationsbogens wurden auf einer fünfstufigen Antwortskala (1 „trifft nicht zu“ bis 5 „trifft zu“) beantwortet. Für eine übersichtliche Ergebnisdarstellung wurden einzelne Skalenniveaus verbunden: 5 („trifft zu“) und 4 („trifft eher zu“) wurden als sehr hoch und hoch, 3 („unentschieden“) und 2 („trifft eher nicht zu“) als teilweise und etwas zusammengefasst. Die Studierenden hatten zudem die Möglichkeit, Freitextantworten zu geben. Diese wurden in Anlehnung an die Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet.

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse vorgestellt:

Auf die Frage „Würden Sie sagen, dass die Inhalte der Online-Lerneinheiten für Sie als angehende Lehrkraft relevant sind?“ beurteilten 80,8 % der Studierenden die Inhalte als in sehr hohem und in hohem Maße relevant für den Beruf als Lehrkraft. Lediglich 15,7 % der Studierenden schätzten die Inhalte als teilweise und etwas relevant ein. Zwei Studierende gaben an, dass sie die Inhalte für den Lehrkraftberuf als nicht relevant erachten.

Auf die Frage „Konnten Sie durch die Beschäftigung mit den Inhalten der Online-Lerneinheiten neue Erkenntnisse für sich gewinnen?“ gaben 72,6 % der Studierenden an, in sehr hohem und hohem Maße neue Erkenntnisse für sich gewonnen zu haben.

Lediglich 26,3 % der Studierenden antworteten, dass sie durch die Lehrveranstaltung teilweise und etwas neue Erkenntnisse erlangen konnten. Kein Studierender gab an, keine Erkenntnisse gewonnen zu haben. Die Freitextantworten zeigen, dass sich die gewonnenen Erkenntnisse der Studierenden auf folgende Kategorien beziehen: Bedeutung und Relevanz des Themas, Stimmphysiologie, Prävention und Stimmhygiene, Übungen und Umgang mit Stress.

Bei der Auswertung der Freitextantworten auf die Frage „Was hat Ihnen an den Online-Lerneinheiten besonders gut gefallen?“ fanden sich die Kategorien abwechslungsreiche Gestaltung und flexible Bearbeitung. Die Studierenden begrüßten die Abwechslung von Text-, Quiz- und Videoelementen und zudem die große Flexibilität in der Bearbeitung der Inhalte, da sie sich das Wissen durch die Online-Lerneinheiten selbstgesteuert, zeit- und ortsunabhängig aneignen konnten.

Ebenso wurde gefragt, ob die Studierenden sich durch den Workshop „Gesundheitsförderung und Stimme“ gut auf das anstehende Praxissemester vorbereitet fühlen. Darauf antworteten 63,1 % der Studierenden, dass sie sich in sehr hohem und hohem Maße vorbereitet fühlen. 32,8 % gaben an, teilweise und etwas auf das Praxissemester vorbereitet zu sein. Lediglich drei Studierende fühlten sich durch die Lehrveranstaltung nicht gut auf das anstehende Praxissemester vorbereitet. Insgesamt fühlten sich damit mehr als 95 % der Studierenden durch das Lehrangebot gut auf das Praxissemester vorbereitet.

### 3. Diskussion

Der Beruf als Lehrkraft birgt spezifische Risiken, jedoch existieren bereits geeignete Maßnahmen zur psychischen und stimmlichen Prävention, die rechtzeitig in der Berufsausbildung erlernt werden müssen. Das Blended-Learning-Format zur Vermittlung der Inhalte „Gesundheitsförderung und Stimme“ soll angehenden Lehrkräften am Standort Freiburg die Bedeutung dieser Themen bewusst machen und sie präventiv auf gesundheitliche und stimmliche Herausforderungen im zukünftigen Berufsleben vorbereiten. Die Studierenden gaben in der Evaluation der Veranstaltung überwiegend an, dass sie den Inhalten Relevanz für den Lehrkraftberuf beimessen und durch die Beschäftigung damit neue Erkenntnisse für sich gewinnen konnten. Das Lehrformat wurde von den Studierenden auch wegen der Möglichkeit des selbstgesteuerten Lernens positiv evaluiert. Ebenso scheint sich die kohärente Struktur von Universitätsstudium und Schulpraxis auszuzeichnen (Nusseck et al., 2019b). Dies könnte bei nachfolgenden Studierendenkohorten weitergehend untersucht werden. Die Evaluation macht deutlich, dass die Studierenden der ersten Kohorte ( $N=80$ , Sommersemester 2019) die Veranstaltung positiv angenommen haben und das Ziel des Konzepts, angehende Lehrkräfte bereits präventiv im Studium für die gesundheitlichen und stimmlichen Herausforderungen im zukünftigen Berufsleben zu sensibilisieren, erreicht werden konnte.

### Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben ist Teil der zweiten Förderlinie „Leuchttürme der Lehrerbildung ausbauen“ (Laufzeit 2016–2021) des Förderprogramms „Lehrerbildung in Baden-Württemberg“ und wurde im Rahmen des dort ver-

orteten Projekts „Kooperative Musiklehrer/-innenbildung Freiburg (KoMuF)“ als ein Verbundvorhaben der Pädagogischen Hochschule Freiburg, der Hochschule für Musik Freiburg und der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg entwickelt.

## Literatur

- Blossfeld, H.-P., Bos, W., Daniel, H.-D., Hannover, B., Lenzen, D., Prenzel, M., Roßbach, H.-G., Tippelt, R. & Wößmann, L. (2014). *Psychische Belastungen und Burnout beim Bildungspersonal. Empfehlungen zur Kompetenz- und Organisationsentwicklung*. Münster: Waxmann.
- Cutiva, L. C. C., Vogel, I. & Burdorf, A. (2013). Voice disorders in teachers and their associations with work-related factors: a systematic review. *Journal of Communication Disorder*, 46, 143–155. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2013.01.001>
- Feldstein, M. & Hill, P. (2016). Personalized learning: What it really is and why it really matters. *Educause Review*, 51(2), 25–35.
- Garrison D. R. & Vaughan, N. D. (2011). *Blended Learning in higher education: Framework, principles, and guidelines*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Graham, C. R. (2006). Blended Learning systems. In C. J. Bonk & C.R. Graham (Hrsg.), *Handbook of Blended Learning: Global perspectives, local designs* (S. 3–21). San Francisco: Pfeiffer.
- Hattie, J., Beywl, W. & Zierer, K. (2013). *Lernen sichtbar machen* (überarb. deutschsprachige Ausgabe von „Visible Learning“). Baltmannsweiler: Schneider.
- Magliaro, S. G., Locke, B. B. & Burton, J. K. (2005). Direct instruction revisited: A key model for instructional technology. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 41–55. <https://doi.org/10.1007/BF02504684>
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. (12. überarb. Aufl.) Weinheim: Beltz.
- Melzer, P. (2019). *A conceptual framework for personalised learning. Influence factors, design, and support potentials*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23095-1>
- Nusseck, M., Immerz, A., Trischler, F., Richter, B. & Spahn, C. (2019a). Stimmprobleme bei Lehrkräften in Zusammenhang mit beruflichen und außerberuflichen Aspekten. In E. Christopfel, M. Hemmer, F. Korneck, T. Leuders & P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung* (Bd. 11, S. 171–182). Münster: Waxmann.
- Nusseck, M., Richter, B., Echternach, M., Immerz, A. & Spahn, C. (2019b). Der Einfluss von Praxiserfahrung bei Lehramtsstudierenden auf die Einstellung zur Stimme im Lehrerberuf. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 66, 217–233. <https://doi.org/10.2378/peu2019.art14d>
- Nusseck, M., Richter, B., Echternach, M. & Spahn, C. (2017). Psychologische Effekte eines präventiven Stimmtrainings im Lehramtsreferendariat. *HNO*, 65, 599–609. <https://doi.org/10.1007/s00106-016-0157-3>
- Nusseck, M., Spahn, C., Echternach, M., Immerz, A. & Richter, B. (2018). Vocal health, voice self-concept and quality of life in German school teachers. *Journal of Voice*, 34(3), 488.e29–488.e39. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.11.008>
- Richter, B., Spahn, C., Echternach, M., Immerz, A. & Nusseck, M. (2017). Evaluation eines Seminarangebots zur stimmlichen und mentalen Gesundheit im Lehramtsreferendariat – eine empirische Studie. In M. Fuchs (Hrsg.), *Die Stimme im pädagogischen Alltag* (Bd. 11, S. 65–81). Berlin: Logos.
- Rosenshine, B. & Stevens, R. J. (1986). Teaching functions. In M. C. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 376–391). New York: MacMillan.
- Schaarschmidt, U. & Fischer, A. W. (2008). *Arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster AVEM* (3. Aufl.). Frankfurt a. M.: Swets & Zeitlinger.
- Stockard, J., Wood, T. W., Coughlin, C. & Rasplika Khoury, C. (2018). The effectiveness of direct instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(4), 479–507. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>



- Unterbrink, T., Hack, A., Pfeifer, R., Buhl-Grieffhaber, V., Müller, U., Wesche, H., Frommhold, M., Scheuch, K., Seibt, R., Wirsching, M. & Bauer, J. (2007). Burnout and effort-reward-imbalance in a sample of 949 German teachers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 80, 433–441. <https://doi.org/10.1007/s00420-007-0169-0>
- Voigt-Zimmermann, S. (2017). Auswirkungen der heiseren Stimme von Pädagogen auf die Leistungen von Kindern. In M. Fuchs (Hrsg.), *Die Stimme im pädagogischen Alltag* (Bd. 11, S. 37–47). Leipzig: Logos.

## **Digitale Unterstützung der (kooperativen) Unterrichtsplanung**

### **Auf dem Weg zu automatischen Empfehlungen und Analysen auf Basis von ähnlichen Lehrzielen**

#### **Zusammenfassung**

In diesem Artikel wird eine Synthese der Ansätze des PLATON-Systems für individuelle Unterrichtsplanung mit den semantischen Lehrzielanalysen der Kompetenzdatenbank COMPBASE vorgeschlagen und diskutiert. Aus der Kombination ergeben sich spannende Möglichkeiten für das Vorschlagen von ähnlichen Ressourcen, automatischen Analyse- und Feedbackansätzen sowie Empfehlungen zur Bottom-up- bzw. praxisnahen Entwicklung von (Schul-)Curricula auf Basis ähnlicher Lehrziele.

**Schlagworte:** Unterrichtsplanung, Lehrziele, Kompetenzen, Curricula, Empfehlungen

#### **1. Einleitung**

Unterrichtsplanung ist eine zugleich wichtige wie auch anspruchsvolle Aufgabe – insbesondere für angehende Lehrpersonen. Unterricht zu planen bedeutet, dass man sowohl die Inhalte, die formalen Rahmenaspekte als auch das Planen zur gleichen Zeit beherrschen muss. Dabei ist es unter anderem wesentlich, dass sich der Unterricht an den Curricula bzw. Rahmenlehrplänen orientiert und Entscheidungen anhand dieser legitimiert werden (vgl. Strickroth, 2016).

Im Folgenden wird die Kombination der Ansätze zweier unabhängig voneinander entwickelter Unterstützungstools PLATON, für die Unterrichtsplanung, und COMPBASE, der „intelligenten“ Kompetenzdatenbank, vorgeschlagen, die von den Autoren entwickelt wurden. Ziel ist es, basierend auf einem Repository existierender Unterrichtsentwürfe, automatisiert Vorschläge für ähnliche Ressourcen, Analysen für Feedback zur Reflexionsanregung sowie Empfehlungen für die Curriculumsentwicklung auf Basis ähnlicher Lehrziele zu generieren. Somit können die Planung von Unterricht und die Entwicklung von (Schul-)Curricula durch Kollaboration über existierende Entwürfe direkt unterstützt werden. Dies soll den Aufwand bei der Planung für Lehrpersonen verringern bzw. die Qualität der Entwürfe und auch der Curricula verbessern.

Im Folgenden werden zuerst die beiden Ansätze kurz vorgestellt. Im Anschluss folgt die Darstellung einer möglichen Synthese und der sich daraus ergebenden Möglichkeiten. Der Artikel endet mit einer Diskussion und einem Ausblick.

---

<sup>1</sup> Institut für Informatik, Universität Potsdam, Deutschland

## 2. Individuelle Unterrichtsplanung mit PLATON

Grundlage für die Entwicklung des PLATON-Ansatzes war die Fragestellung, wie angehende Lehrpersonen bei der Planung von Unterricht durch Software unterstützt werden können. Für einen Lösungsansatz wurden die folgenden zentralen Aspekte identifiziert (Strickroth, 2019):

- eine graphische, zeitbasierte Planung auf Grundlage einer Zeitstrahl-Metapher
- eine Vorgabe von erweiterbaren Strukturen (dies umfasst eine Integration von Rahmenlehrplänen und vorgegebene Felder für z.B. Sozialform und erwartete Lehr- und Lernergebnisse)
- eine detaillierte Modellierung von (sowohl lehrer- als auch schüler-erstellten) Ressourcen und antizipierten Lösungen
- eine Bereitstellung verschiedener Sichten und Unterstützungsfunktionen zur Reflexion der Planung (Visualisierungen und Analyse-/Ratgeberfunktionen)

Das Ziel besteht zum einen darin, die Planenden zur Selbstreflexion anzuregen und ein tiefes Verständnis der eigenen Planung zu ermöglichen. Zum anderen soll konkretes, adaptives Feedback in Form von konkreten Hinweisen das Augenmerk auf evtl. unbeachtete Aspekte bzw. häufige „Fehler“ richten und so die Qualität der Planungen verbessern (Strickroth & Pinkwart, 2017).

Dieser Ansatz wurde im webbasierten PLATON-System implementiert (Strickroth, 2020). Dort werden die einzelnen Unterrichtsaktivitäten als Boxen auf dem Zeitstrahl dargestellt (Abbildung 1) und können per Drag'n'Drop nahezu beliebig positioniert, gruppiert und parallel angeordnet werden. Zusätzlich bietet PLATON einen Eigenschaftsbereich (in Abbildung 1, unterer Bereich rechts), in dem weitere (textuelle) Beschreibungen wie in einer Vorlage vorgenommen werden können. Diese Vorlage kann nahezu beliebig angepasst bzw. erweitert werden.

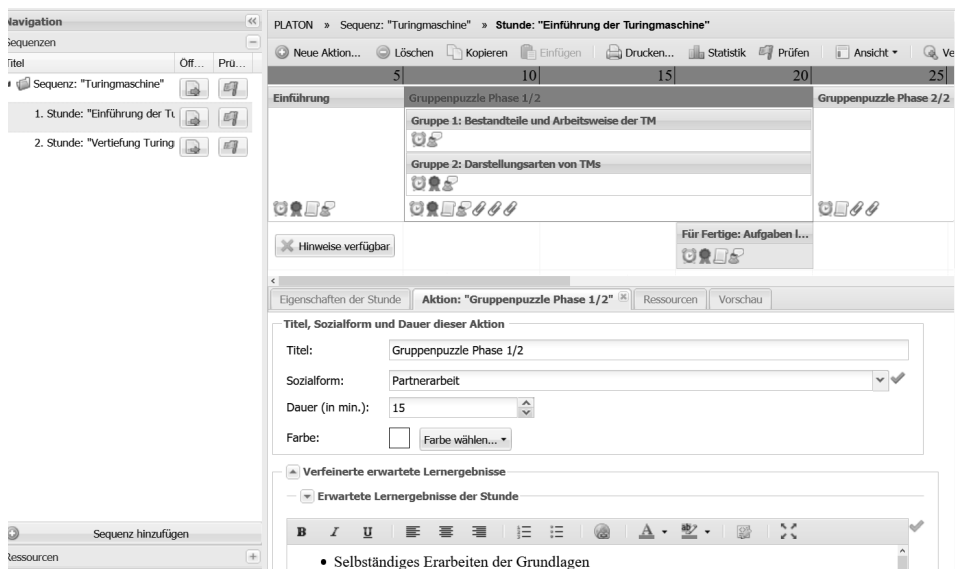


Abbildung 1: Planungsansicht im PLATON-System.

Weiterhin sind diverse Rahmenlehrpläne in PLATON integriert, so dass Bezüge direkt hergestellt werden können. Schließlich gibt es eine Druck-Funktion zur Generierung von Unterrichtsentwürfen in „traditioneller“ Form.

Das entwickelte PLATON-System wurde mit über 100 Personen in mehreren Studien systematisch empirisch evaluiert. Zu den Proband\*innen gehörten sowohl Bachelor- sowie Masterstudierende als auch angehende Lehrpersonen aus dem Vorbereitungsdienst in Berlin/Brandenburg mit verschiedenen unterrichteten Fächern. Die Ergebnisse zeigen, dass der beschriebene Ansatz für die Planung von Unterricht geeignet ist und angehende Lehrpersonen zur Reflexion angeregt hat (Strickroth 2016, 2019).

### 3. Fachübergreifendes Lehrzielmanagement mit COMPBASE

Die Grundidee des fächerübergreifenden Lehrzielmanagements besteht darin, dass Lehrpersonen ihre Lehrziele und erwarteten Lernerfolge explizieren und in einer gemeinsamen Datenbank festhalten: der Kompetenzdatenbank COMPBASE (Dehne, 2020). Dazu wurde eine eigene technische Modellierung von Kompetenzen verwendet, die auf der bestehenden Literatur aufbaut (El Asame & Wakrim, 2018).

Durch Algorithmen werden zwischen den so formulierten Lernzielen Verbindungen gezogen. Dafür werden aus den Lernzielen bedeutungstragende Stichworte extrahiert und deren konzeptuelle Ähnlichkeit verglichen. Dies ermöglicht, redundante Formulierungen zu eliminieren und Lernzieltaxonomien zu generieren, indem Über- und Unterordnung von Konzepten in die Berechnung einbezogen werden.

Intuitive Applikationen des Frameworks innerhalb einer E-Learning-Umgebung wären z. B.

- der Vergleich inhaltlicher Unterschiede gleichnamiger Kurse,
- das Auffinden und Nutzen von Lehrmaterialien unter Lehrenden oder
- die Verknüpfung mit anderen institutionellen Applikationen wie Lernapps, die auf dem Lernstand aufbauen.

Das Ziel ist es, neben der Top-Down-Entwicklung von Curricula eine Möglichkeit zu schaffen, dass die Lehrenden horizontal ihre Kursziele untereinander kommunizieren können und damit die Konsistenz des Kursangebots erhöht wird (Dehne & Nguyen, 2017).

Das „Intelligente“ an dem gewählten Ansatz liegt in der Verquickung mit Konzepten des Wissensmanagements (Hirata et al., 2010). Indem die mit den Kompetenzen assoziierten Wissensdimensionen und didaktischen Perspektiven mit Hilfe von semantischen Technologien verknüpft werden, wird die Konsistenz des institutionellen Wissens geprüft (Sicilia & Lytras, 2005). Die Kompetenzdatenbank „denkt“ also mit.

Dieses Vorgehen kann anhand von Lernpfaden illustriert werden: Die Reihenfolge, in der Kompetenzen erworben werden können, wird durch die Lehrperson vorgegeben und basiert auf deren implizitem Weltwissen, das hier subjektive Ontologie genannt wird. Dieses Wissen erweitert die formal vorgegebenen curricularen Strukturen, da es für die praktische Umsetzung handlungsleitend ist. Die Widersprüche zwischen verschiedenen subjektiven Ontologien aufzudecken, sollte das Ziel einer jeden Lernor-

ganisation sein, da sich die Lernenden sonst einem nicht verständlichen Anforderungssystem gegenübergestellt sehen.

Als Prototyp wurde ein Moodle-Plugin (Dehne, 2020) entwickelt, das eine kursübergreifende Übernahme von (Moodle-)Aktivitäten und kursinternen ausformulierten Lehrzielen erlaubt. Dieses wurde mit einer mobilen Applikation gekoppelt, so dass die Lernenden Reflexionsfragen und den eigenen Fortschritt zu den Kurszielen angeben konnten (Dehne et al., 2018).

## 4. Verbindung beider Ansätze

In diesem Abschnitt werden innovative Möglichkeiten vorgestellt, die durch eine Verbindung der beiden Ansätze entstehen. Der Grundgedanke basiert jeweils darauf, die (Meta-)Informationen bezüglich der Rahmenlehrplanverknüpfungen bzw. Lehrziele als Grundlage für weitergehende Analysen und Unterstützungen zu nutzen. Diese liegen in der Regel vor, da alle Entscheidungen durch den Rahmenlehrplan legitimiert werden müssen.

### 4.1 Vorschläge ähnlicher Lehrziele und Planungen sowie relevanter Ressourcen

Speziell bei der Auswahl der Kompetenzen kann COMPBASE zum Einsatz kommen, um basierend auf den Lehrzielen und den vorliegenden Beschreibungen des Ablaufs mögliche passende Curricula-Einträge vorzuschlagen. Damit kann nicht nur die Auswahl erleichtert, sondern es können auch ähnliche Lehrziele (ggf. sogar explizit aus den Schulcurricula oder Lehrplänen anderer Fächer) zur Reflexionsanregung aufgezeigt werden.

Zudem ist es nicht immer erforderlich Materialien oder komplette Entwürfe von Grund auf neu zu entwickeln. Oft können Bestehende adaptiert oder als Inspiration herangezogen werden. Jedoch haben Lehrpersonen nicht selten Probleme damit, angemessene Materialien zu finden und auszuwählen (Katsamani & Retalis, 2013). Eine Suche nach Themen oder Schlagwörtern führt oft nicht zum gewünschten Erfolg.

Anstatt sich auf angegebene Themen bzw. Schlagwörter zu verlassen, könnte auf verknüpfte Curricula-Einträge bzw. Lehrziele zurückgegriffen werden, die darüber hinaus auch die Intention des Einsatzes widerspiegeln. Auf dieser Grundlage kann die semantische Analyse von COMPBASE genutzt werden, um während der Planung existierende Unterrichtsentwürfe oder passende Ressourcen (nicht nur Arbeitsmaterialien, sondern auch eingesetzte Methoden, antizipierte Schwierigkeiten etc.) direkt im PLATON-System zu suchen und diese zur Inspiration vorzuschlagen. Speziell bei dem aktuellen Thema der Open Educational Resources (OER, vgl. Muuß-Meerholz, 2018) bietet dieser Ansatz deutliche Vorteile für den Austausch untereinander.

Diese Ansätze zielen damit vor allem auf eine Arbeitserleichterung für die Lehrpersonen, aber auch auf einen verbesserten Austausch ab bzw. können inspirieren und zur Reflexion anregen.

## 4.2 Erweiterte Analyse- und Ratgeberfunktionen

COMPBASE kann ferner genutzt werden, um die bestehenden automatischen Analyse- und Ratgeberfunktionen von PLATON zu erweitern. Zum Abschluss der Planung können konkrete Hinweise auf Inkonsistenzen basierend auf einem Vergleich von Ablaufbeschreibungen, Aufgabenstellungen und Begründungen einer Unterrichtsstunde mit den ausgewählten Kompetenzen bzw. erwarteten Lehr- und Lernergebnissen des Rahmenlehrplans oder der Unterrichtseinheit automatisch generiert werden.

Zur Charakterisierung von Arbeitsanweisungen, Kompetenzen bzw. Lehrzielen gibt es spezielle Verben, sog. Operatoren (z. B. „beschreiben“, „erläutern“ und „bewerten“). Für eine Analyse wird jeder Operator einem Anforderungsbereich zugeordnet (oft: „Reproduktion“, „Reorganisation und Transfer“ sowie „Reflexion und Problemlösung“). Zur Beschreibung der erwarteten Lernerfolge existieren ausgearbeitete Operatorenlisten (z. B. Kultusministerkonferenz, 2013). Diese können genutzt werden, um den planenden Personen in einem Diagramm mit einem Klick sichtbar zu machen, wie eine Stunde charakterisiert ist. Einen vergleichbaren Ansatz, die sog. Analysespinne, gibt es in der Geographie bereits, diese muss jedoch manuell erstellt und bei Änderungen angepasst werden. Diese Analyse kann zu einem tieferen Verständnis der Planung führen. Damit zielen diese beiden Ansätze vor allem auf die Qualitätsverbesserung der Planungen ab.

## 4.3 Empfehlungen für die Curriculaentwicklung

Eine breite Nutzung von PLATON an einer Schule ermöglicht es, die vorliegenden, individuellen Unterrichtsentwürfe aus der Perspektive der praktischen Umsetzung zu analysieren und mit dem intendierten Curriculum auf höherer Ebene in Bezug zu setzen. Durch den Einsatz von COMPBASE können nicht nur alle Lehrziele aggregiert wiedergegeben, sondern auch ein Vergleich mit der gelebten Praxis erzeugt werden, um mögliche Änderungsbedürfnisse aufzudecken bzw. Empfehlungen für (Weiter-)Entwicklungen von (Schul-)Curricula zu generieren.

Diese Empfehlungen können auf drei Ebenen stattfinden: Schulklassen können bezüglich der formulierten Lehrziele in den Unterrichtsentwürfen und deren Ergebnis untereinander verglichen werden (bzw. der gesetzten Schwerpunkte je nach Lehrperson). Weiterhin kann der Stand von Schulklassen mit dem Schulcurriculum verglichen werden, um die Auswahl weiterer Lehrziele für folgenden Unterricht zu unterstützen. Darüber hinaus kann die gelebte Praxis (Wiederholungen, Interpretationen und Abweichungen) mit der Richtlinienfunktion der Schulcurricula durch einen Vergleich in Bezug gesetzt werden. Dies ermöglicht es den Schulen, sowohl ihre Curricula besser mit den Landescurricula abzustimmen als auch den Bildungsministerien Änderungswünsche zurückzuspiegeln, damit sich die Landescurricula stärker an der gelebten Realität entwickeln.

## 5. Diskussion und Ausblick

Auf Grund des beschränkten Platzes konnten hier lediglich Ansätze skizziert werden, die aber direkt an existierende Konzepte/Systeme anschließen. Sie sollen den Möglichkeitsraum für Diskussionen und weitere Forschung eröffnen. Dabei spannen die Ansätze den Bogen von der individuellen Planungsebene für einzelne Lehrpersonen bis zur institutionellen Nutzung auf Klassen- bzw. Schulebene. Eine detaillierte Planung, wie sie aktuell „nur“ von angehenden Lehrpersonen gefordert wird, erfordert gewiss einen Mehraufwand. Dieser muss für eine breite Akzeptanz sowohl honoriert als auch der Effizienzgewinn durch Kooperation von Lehrpersonen wahrgenommen werden. Zudem ist grundsätzlich Vorsicht geboten, dass ein Tool nicht den Anschein erweckt oder tatsächlich zur Überwachung von Lehrpersonen eingesetzt wird.

Natürlich sollen automatische Vorschläge und Feedback keinen Austausch mit anderen Lehrpersonen oder Mentor\*innen ersetzen. Jedoch kann ein solches Feedback grundsätzlich zur Reflexion anregen, für detailliertere Planungen sorgen und den Aufwand verringern (Strickroth & Pinkwart, 2017). Die Empfehlungen sollen auch nicht die Pluralität der didaktischen Ansätze reduzieren, sondern vielmehr existierende Planungen als Ressource nutzbar machen.

Neben der Implementierung ist ein passendes Untersuchungsdesign erforderlich. Hierzu sollte zweistufig vorgegangen werden. Zuerst sollten die Algorithmen auf Basis eines Korpus bestehender Unterrichtsplanungen untersucht und optimiert werden – mit einer Bewertung der Empfehlungen durch Domänen-Expert\*innen. Im zweiten Schritt stehen die planenden Personen in einer Anwendungsstudie im Mittelpunkt bei der die Benutzerfreundlichkeit, die Qualität und Güte sowie die Auswirkungen der Empfehlungen im Prozess der Arbeit auf die Planungen untersucht werden (vgl. Strickroth, 2016).

## Literatur

- Dehne, J. (2020). *COMPBASE*. Abgerufen am 24.04.2020 von: <https://juliandehne.github.io/competence-database/>.
- Dehne, J., Kapp, M., Strickroth, S. & Lucke, U. (2018). Cooperative learning with transparent learning outcomes using a mobile App. In *DeLFI Workshops 2018*. CEUR-WS.
- Dehne, J. & Nguyen, T. (2017). *Defining consistency in higher education*. Poster-Beitrag auf der EARLI 2017, Tampere, Finnland.
- El Asame, M. & Wakrim, M. (2018). Towards a competency model. A review of the literature and the competency standards. *Education and Information Technologies*, 23(1), 225–236. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9596-z>
- Hirata, K., Laughton, S. & Stracke, C. (2010). Competency proficiency ontology. In *Workshop-Proc. ICCE2010*.
- Katsamani, M. & Retalis, S. (2013). Orchestrating learning activities using the CADMOS learning design tool. *Research in Learning Technology*, 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.18051>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2013). *Operatoren für die naturwissenschaftlichen Fächer (Physik, Biologie, Chemie) an den Deutschen Schulen im Ausland*. Abgerufen am 01.07.2020 von: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/Auslandsschulwesen/Kerncurriculum/Auslandsschulwesen-Operatoren-Naturwissenschaften-02-2013.pdf>
- Muuß-Meerholz, J. (2018). *Das OER-Buch: Freie Unterrichtsmaterialien finden, rechtssicher einsetzen, selbst machen und teilen*. Weinheim Basel: Beltz.

- Sicilia, M. & Lytras, M. D. (2005). The semantic learning organization. *The Learning Organization*, 12, 402–410. <https://doi.org/10.1108/09696470510611375>
- Strickroth, S. (2016). *Unterstützungsmöglichkeiten für die computerbasierte Planung von Unterricht – ein graphischer, zeitbasierter Ansatz mit automatischem Feedback*. Dissertation. Humboldt-Universität zu Berlin.
- Strickroth, S. (2019). PLATON: Developing a graphical lesson planning system for prospective teachers. *Education Sciences*, 9(4), 254. <https://doi.org/10.3390/educsci9040254>
- Strickroth, S. (2020). *PLATON – A time-based, graphical lesson planning tool*. Abgerufen am 24.04.2020 von: <https://platon.strickroth.net>.
- Strickroth, S. & Pinkwart, N. (2017). Planung von Schulunterricht: Automatisches Feedback zur Reflexionsanregung über eigene Unterrichtsentwürfe. *Proc. DeLFI 2017*. Bonn: GI.



## **Virtuelle Labore – Schultransfer und multiperspektivische Evaluation**

### **Zusammenfassung**

Im Projekt Open MINT Labs (OML) wurden virtuelle Labore zur Vor- und Nachbereitung von Experimentiereinheiten mit Schüler\*innen im Freiland zum Thema Gewässeranalytik für die Sekundarstufe II erstellt und hinsichtlich ihres schulischen Transferpotentials auf mögliche Barrieren überprüft. Im vorliegenden Beitrag werden das Lernsetting skizziert, das methodische Vorgehen der Evaluation beschrieben und ausgewählte Ergebnisse präsentiert und diskutiert.

**Schlagworte:** Schulischer Transfer, virtuelle Labore, Gewässeranalytik

### **1. Theoretische Rahmung**

Der Bildungsauftrag der Schule umfasst auch die Auseinandersetzung mit digitalen Formaten und Lehr-Lern-Methoden (Kultusministerkonferenz, 2016). Im Rahmen der Bertelsmann-Studie wurde jedoch festgestellt, dass didaktische Konzepte unter Einbeziehung digitaler Medien häufig nicht ausreichend vorhanden und nur bedingt adäquat gestaltet sind (Schmid et al., 2016). Bei der Konzeption von Lernumgebungen gilt es zu berücksichtigen, dass digitale Formate in Kombination mit analogen Bausteinen als besonders gewinnbringend zu sehen sind (Roth, 2015): Beispielsweise lässt sich der Besuch eines außerschulischen Lernorts durch eine digitale Vor- und Nachbereitung optimieren (Streller, 2015). Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projekts OML ein Lehr-Lern-Konzept für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe II zur Vor- und Nachbereitung des Besuchs eines außerschulischen Lernorts entwickelt (Neff, 2018).

Im Fokus der Evaluation des Konzepts steht die Forschungsfrage, welche Hürden der Implementation einer digitalen Innovation – am Beispiel der virtuellen Labore – in der Schule entgegenstehen und wie diese überwunden werden können. Hierzu wurde literaturbasiert ein Modell postuliert (Abbildung 1), das drei schulübergreifend relevante potenzielle Barrieren beinhaltet (Neff et al., 2019). Das Modell orientiert sich am Wellenmodell des Transfers (Jäger, 2004) und verknüpft dieses mit den durch Gräsel (2010) identifizierten Hürden des Innovationstransfers.

Im Rahmen des Forschungsprozesses sollen mögliche Barrieren des Innovationstransfers aufgedeckt werden, um diesen im weiteren Verlauf durch geeignete didaktische Konzepte gezielt entgegenwirken zu können. Als Indikatoren dafür wurden, ausgehend von der Interaktion der Lernenden mit dem Material, der Flow als Anzeichen eines Tätigkeitsanreizes glatt ablaufender Aufgaben (Rheinberg et al., 2003), die aktuelle Motivation zur Abbildung situationaler Anreize (Rheinberg et al., 2001) und der Cognitive Load als Prädiktor der Nutzung der Gedächtniskapazität (de Jong, 2010) erfasst. Für die Ansprüche einer nutzerfreundlichen Bedienung des Learning-Manage-

---

1 Institut für naturwissenschaftliche Bildung, Universität Koblenz-Landau, Deutschland

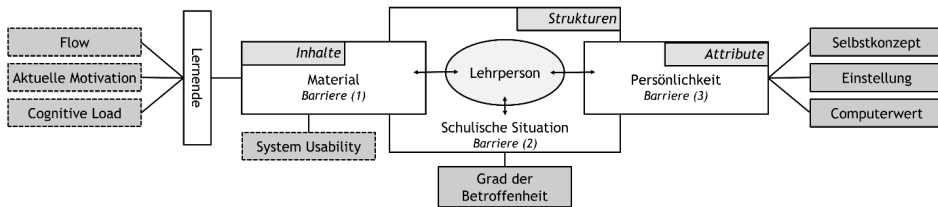


Abbildung 1: Potenzielle Barrieren des Transfers einer digitalen Innovation in die Schule. Der Fokus dieses Beitrags liegt auf den Konstrukten Flow, aktuelle Motivation, Cognitive Load und System Usability.

ment-Systems wurde die Gebrauchstauglichkeit (System Usability) überprüft (Brooke, 1996). Eine Passung dieser vier Konstrukte begünstigt das Lernen in Blended-Learning-Settings und deren Implementierbarkeit in den Unterricht (Karapanos et al., 2018; Horz & Schnotz, 2010; Csikszentmihalyi, 1999).

## 2. Gestaltung der Lerneinheit

Die Lerneinheit zum Thema Gewässeranalytik wurde nach Mayers (2009) Erkenntnissen zur Gestaltung multimedialer Materialien entwickelt und von Expert\*innen geprüft und optimiert. Die intendierte Redundanz multipler, multimedialer Repräsentationen fördert dabei den Erwerb von Transferwissen im inhaltlich komplexen, interdependenten Themenbereich Gewässeranalytik (Richter, 2011). Daher wurden die virtuellen Labore vor dem Hintergrund der kognitiv flexiblen Nutzung entworfen (Jacobson & Spiro, 1995). Die jeweiligen Bausteine fundieren dabei auf einer kontrahierten Form der instruktionspsychologischen Lehr-Lern-Schritte nach Leutner und Wirth (2018).

Anhand des Blended-Learning-Settings bereiten sich Schüler\*innen der Sekundarstufe II auf eine Experimentierphase zur Gewässeranalytik im Freiland vor und nutzen anschließend die virtuellen Labore für die Nachbereitung. In der ersten Doppelstunde durchlaufen sie die dargestellten Module „Orientierung“, „Grundlagen“ sowie den ersten Teil des Moduls „Experiment“ des virtuellen Labors (Abbildung 2). Nach einer kontextorientierten Hinführung zum Thema werden Gestaltungsmerkmale, Lernvoraussetzungen und Lernziele transparent dargelegt. Im Anschluss erarbeiten die Schüler\*innen die theoretischen Grundlagen des jeweiligen Gewässerparameters mit Texten, Hilfestellungen, Animationen und Simulationen. Anknüpfend an eine Selbstkontrolle des Faktenwissens wird das Experiment mit bebilderten Beschreibungen der Materialien, Videos zur Durchführung und einer schriftlichen Anleitung vorgestellt. In der zweiten Doppelstunde erheben die Schüler\*innen am außerschulischen Lernort in arbeitsteiliger Kleingruppenarbeit mit Verfahren der instrumentellen Analytik ausgewählte Parameter der chemischen, biologischen und hydromorphologischen Gewässergüte. In der dritten Doppelstunde werden der zweite Teil des Moduls „Experiment“ sowie die Module „Anwendung“ und „Reflexion“ bearbeitet. Dabei erwerben die Lernenden Kenntnisse der Datenauswertung anhand von exemplarischen und selbst erfassten Messdaten. Die gewonnenen Erkenntnisse werden mit Übungs- und Transferaufgaben vertieft, mit dem eingeführten Kontext verknüpft sowie in Beziehung zu Forschungs- und Berufsfel-

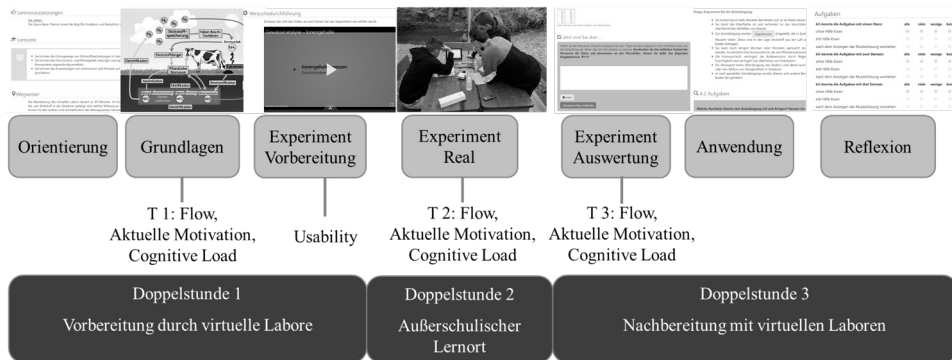


Abbildung 2: Zeitlicher Ablauf der Lerneinheit zur Gewässeranalytik sowie der begleitenden Evaluation.

dern gesetzt. Die abschließende Selbstevaluation ermöglicht es den Schüler\*innen, die eigenen Fortschritte zu reflektieren.

### 3. Methodisches Vorgehen

Die Evaluation erfolgte auf zwei Ebenen: Auf der Ebene der Lehrpersonen wurden Persönlichkeitsmerkmale und schulische Strukturen durch Onlinefragebögen erhoben und durch leitfadengestützte Interviews stichprobenartig validiert (Neff et al., 2019). Der Fokus dieses Beitrags liegt auf der Ebene der Schüler\*innen. Zur Evaluation möglicher Barrieren hinsichtlich des Materials wurden die Schüler\*innen während Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Experimentiereinheit jeweils nach etwa 20 Minuten in ihren Abläufen unterbrochen (Abbildung 2). Dabei wurden die Konstrukte Flow (Rheinberg et al., 2003), aktuelle Motivation (Rheinberg et al., 2001) sowie Cognitive Load (Leppink et al., 2013) mittels Onlinefragebögen erhoben. Weiterhin wurde einmalig am Ende der ersten Doppelstunde die System Usability der Lernumgebung erfasst (Brooke, 1996). Zusätzlich wurden Schüler\*innen während der Experimentierphase im Freiland videografiert sowie ihre Seitenaufrufe und Verweildauern bei der Bearbeitung der virtuellen Labore anonymisiert als Logfiles aufgezeichnet. Aus diesen weiterführenden Prozessdaten erhoffen wir uns Rückschlüsse auf die Lernprozesse beim Lernen mit digitalen Medien ziehen zu können.

### 4. Ausgewählte Ergebnisse und Diskussion

Die Studie fand an drei Gymnasien mit sechs Kursen der Klassenstufen zehn bis zwölf im Fach Biologie oder Chemie statt. Die Stichprobe umfasste 146 Schüler\*innen (♀: 43%). Das mediane Alter lag bei 17 Jahren ( $MW = 16.73$ ,  $SD = 0.92$ ). Die Befragten gaben im Fach Biologie ( $MW = 10.04$ ,  $SD = 3.08$ ; Skalierung 0–15 Punkte) und Chemie ( $MW = 10.53$ ,  $SD = 3.05$ ) die Zeugnisnote „gut“ und im Fach Physik ( $MW = 9.19$ ,  $SD = 2.95$ ) die Zeugnisnote „befriedigend“ an.

Die Ergebnisse in Abbildung 3 zeigen, dass das Flow-Erleben der Teilnehmenden in Anbetracht der neuen Lerninhalte als positiv zu beurteilen ist und diese mit der

Theorie zur Passung von Anforderung und Fähigkeit sowie der Besorgniskomponente konsistent sind. Die Proband\*innen zeigen unter Anforderungsbedingungen überwiegend erfolgszuversichtliche, nur in geringem Maße misserfolgsängstliche Erlebnis- und Handlungsweisen (Rheinberg et al., 2003). Die aktuelle Motivation der Teilnehmenden ist durch eine mittlere Ausprägung der Herausforderungs- und Interessenskomponente sowie durch eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit über alle drei Testzeitpunkte gekennzeichnet. Die hohe wahrgenommene Erfolgswahrscheinlichkeit kann als lernförderlich angenommen werden, die Lerneinheit liefert positive situationale Anreize und trägt so zur aktuellen Motivation der Teilnehmenden bei. Die den Lerninhalten immanente Komplexität scheint im richtigen Maße anspruchsvoll zu sein und die Gestaltung der Materialien beansprucht wenig kognitive Kapazität, wodurch eine zentrale Anforderung an gute (digitale) Lernmaterialien erfüllt ist. Die Ergebnisse zum Germane Cognitive Load belegen, dass die Lerneinheit aktives Lernen ermöglicht. Die System Usability der virtuellen Labore ist mit einer medianen Ausprägung von rund 68 Punkten (Skalierung 0–100) als gut anzusehen (Brooke, 1996).

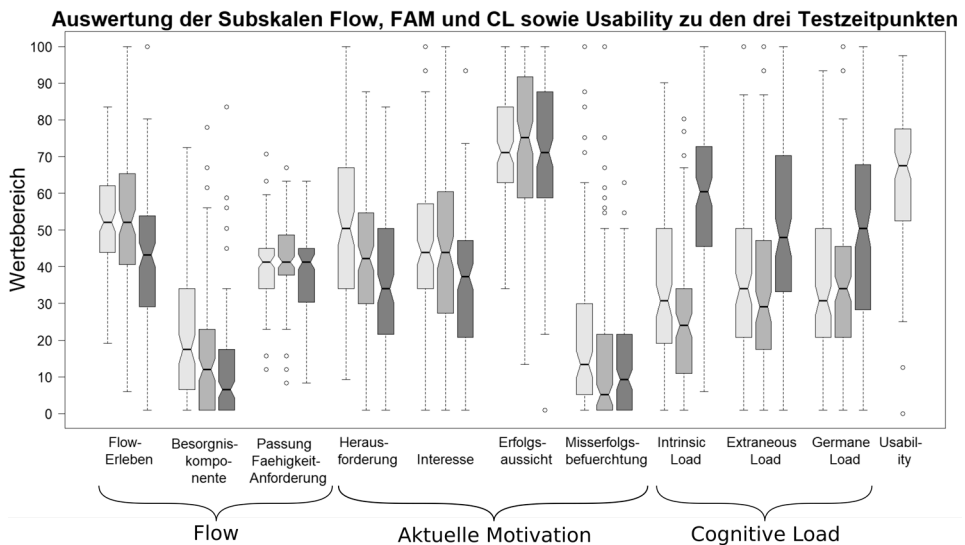


Abbildung 3: Boxplot-Diagramme zu den Ergebnissen aller Subskalen der Konstrukte Flow, aktuelle Motivation und kognitive Beanspruchung zu den Testzeitpunkten T1–T3 sowie zum Konstrukt System Usability. Für eine bessere Vergleichbarkeit wurden alle Werte auf den Bereich 0–100 skaliert.

## 5. Ausblick

Im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes wird die Stichprobe vergrößert. Die Lernprozesse werden durch die Auswertung von Videodaten und Logfiles analysiert. Basierend auf der Annahme unterschiedlicher Vorgehensweisen der Teilnehmenden in der Vorbereitungsphase werden Klickmuster und Verweildauern in der Vorbereitung mit der Effektivität (Lernzielerreichung) und Effizienz (Time on Task) der Schüler\*innen in der Durchführung abgeglichen. Die Fragebogenergebnisse, Videodaten und Logfiles werden abschließend in Beziehung gesetzt und inferenzstatistisch ausgewertet.

## Förderhinweis

Das diesem Artikel zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln aus einem, durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten, Verbundprojekt im Rahmen einer externen Kooperation mit der Institution der Autoren unter dem Förderkennzeichen 01PL17056 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Brooke, J. (1996). SUS: a 'quick and dirty' usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester & I. L. McClelland (Hrsg.), *Usability evaluation in industry* (S. 189–194). London: Taylor & Francis.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). If we are so rich, why aren't we happy? *American psychologist*, 54(10), 821–827. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.54.10.821>
- De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional Science*, 38, 105–134. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>
- Gräsel, C. (2010). Transfer und Transferforschung im Bildungsbereich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 13, 7–20. <https://doi.org/10.1007/s11618-010-0109-8>
- Horz, H. & Schnotz, W. (2010). Cognitive load in learning with multiple representations. In J. Plaas, R. Moreno & R. Brünken (Hrsg.), *Cognitive load theory* (S. 229–252). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744.013>
- Jacobson, M. J. & Spiro, R. J. (1995). Hypertext learning environments, cognitive flexibility, and the transfer of complex knowledge: An empirical investigation. *Journal of Educational Computing Research*, 12(4), 301–333. <https://doi.org/10.2190/4T1B-HBP0-3F7E-J4PN>
- Jäger, M. (2004). *Transfer in Schulentwicklungsprojekten*. Wiesbaden: VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-322-83388-4>
- Karapanos, M., Becker, C. & Christophel, E. (2018). Die Bedeutung der Usability für das Lernen mit digitalen Medien. *MedienPädagogik*, 36–57. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2018.05.09.X>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Leppink, J., Paas, F., van der Vleuten, C. P. M., van Gog, T. & van Merriënboer, J. J. G. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior research methods*, 45(4), 1058–1072. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0334-1>
- Leutner, D. & Wirth, J. (2018). Instruktionspsychologie. In D.H. Rost, J.R. Sparfeldt & S.R. Buch (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 269–277). Weinheim: PVU Beltz.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Neff, S. (2018). *Konzeption, Durchführung und Evaluation einer Einheit zum Thema „Gewässeranalytik“ für die Sekundarstufe II am Schülerlabor Freilandmobil*. Landau: Universität Koblenz-Landau.
- Neff, S., Engl, A., Kauertz, A. & Risch, B. (2019). Transfer virtueller Labore in den schulischen Unterricht. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. GDGP, Jahrestagung Kiel 2018* (S. 930–933). Regensburg: Universität Regensburg.
- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Burns, B.D. (2001). FAM: Ein Fragebogen zur Erfassung aktueller Motivation in Lern- und Leistungssituationen. *Diagnostica*, 47(2), 57–66. <https://doi.org/10.1026//0012-1924.47.2.57>

- Rheinberg, F., Vollmeyer, R. & Engeser, S. (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. In J. Stiensmeier-Pelster & F. Rheinberg (Hrsg.), *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept* (S. 261–279). Göttingen: Hogrefe.
- Richter, T. (2011). Cognitive flexibility and epistemic validation in learning from multiple texts. In J. Elen, E. Stahl, R. Bromme & G. Clarebout (Hrsg.), *Links between beliefs and cognitive flexibility* (S.125–140). Heidelberg: Springer Dordrecht.  
[https://doi.org/10.1007/978-94-007-1793-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1793-0_7)
- Roth, J. (2015). Lernpfade – Definition, Gestaltungskriterien und Unterrichtseinsatz. In J. Roth, H. Wiesner & E. Süss-Stepancik (Hrsg.), *Medienvielfalt im Mathematikunterricht – Lernpfade als Weg zum Ziel* (S. 3–25). Wiesbaden: Springer Spektrum.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-06449-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-06449-5_1)
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2016). *Monitor Digitale Bildung – #1 Berufliche Bildung im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Streller, M. (2015). *The educational effects of pre and post-work in out-of-school laboratories*. Dresden: TU Dresden.

## **TPACK 4.0 – interdisziplinäre, praxisorientierte und forschungsbasierte Förderung von fachspezifischem mediendidaktischem Wissen bei angehenden Lehrpersonen**

### **Zusammenfassung**

Die Förderung von fachspezifischem mediendidaktischem Wissen (TPACK) gilt als wichtiges Ziel in der Lehrerbildung. Vor diesem Hintergrund wurde eine fachspezifische, forschungsbasierte Intervention entwickelt, deren Effektivität mittels einer cluster-randomisierten Feldstudie untersucht wird. Neben Zuwächsen im TPACK werden die technologiebezogene Motivation und die subjektive Unterstützung nachgezeichnet. Aus den Ergebnissen können Verbesserungen bei der Förderung von TPACK abgeleitet werden.

**Schlagworte:** Fachspezifisches mediendidaktisches Wissen, TPACK, Unterrichtsqualität, medienbezogenes Professionswissen, Microteachings

### **1. Förderung von TPACK – Entwicklung und Realisierung eines Förderansatzes**

Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung wird der didaktisch sinnvollen Integration digitaler Medien im Fachunterricht ein hoher Stellenwert zugeschrieben. (Kultusministerkonferenz, 2016; OECD, 2015). Dies ist mit der Annahme verbunden, dass digitale Medien dabei unterstützen können, Unterrichtsqualität – im Sinne einer höheren *kognitiven Aktivierung*, *konstruktiven Unterstützung* und *Klassenführung* (Kunter & Trautwein, 2013, OECD, 2015; Stürmer & Lachner, 2017) – zu erhöhen. Durch den Einsatz ausgewählter digitaler Medien können kognitiv aktivierende Lernprozesse angeregt (u.a. Chi & Wylie, 2014) und Schüler\*innen beim Lernen adaptiv unterstützt werden (Allen et al., 2016). Als Voraussetzung für die erfolgreiche Integration digitaler Medien wird angenommen, dass angehende Lehrpersonen sowohl über fachübergreifendes als auch fachspezifisches mediendidaktisches Wissen verfügen sollten, welches unter dem Modell *TPACK* (Mishra & Koehler, 2006) subsumiert wird. Bisherige Befunde zeigen, dass angehende Lehrpersonen jedoch nicht hinreichend über solches Professionswissen verfügen (Backfisch et al., 2020; Sailer et al., 2018). Ein möglicher Grund hierfür ist, dass die Förderung von TPACK bei angehenden Lehrpersonen bisher noch nicht systematisch untersucht wurde und demnach nach wie vor kaum praxisorientierte Lerngelegenheiten zum Einsatz digitaler Medien angeboten werden (u.a. Eickelmann et al., 2019; Feierabend et al., 2018; Vogelsang et al., 2019).

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen des Projekts „TPACK 4.0 – interdisziplinäre, praxisorientierte und forschungsbasierte Förderung von fachspezifischem mediendidaktischem Wissen bei angehenden Lehrpersonen“ der Universität Tübingen

---

1 Tübingen School of Education, Universität Tübingen, Deutschland

2 Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Tübingen, Deutschland

gen und der Pädagogischen Hochschule Weingarten ein interdisziplinärer Ansatz zur Förderung von TPACK bei angehenden Lehrpersonen konzipiert. Gemeinsam mit den Akteur\*innen der jeweiligen Fachdidaktiken wurden fachspezifische Interventionen entwickelt, anhand derer grundlegende fachdidaktische Prinzipien eines digital unterstützten Unterrichts an angehende Lehrpersonen vermittelt werden sollen. Grundlage für die Konzipierung des Lehrkonzepts stellt neben dem TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006) ein auf allgemeinen Befunden der Lehrerbildung beruhendes Rahmenmodell zur Förderung von medienbezogenem Professionswissen dar (Abbildung 1). Wie in Abbildung 1 dargestellt, erfolgt die Förderung auf der Grundlage allgemeiner Prinzipien zur Etablierung von forschungsbasiertem Professionswissen bei (angehenden) Lehrpersonen sowie einer evidenzbasierten Praxis (Bauer & Prenzel, 2012; Stark, 2017) und dem Prinzip der Approximation an die Praxis (Grossman et al., 2009). Im Kern beschreibt das Rahmenmodell instruktionale Strategien, anhand derer die Vermittlung von Professionswissen bei zunehmender Komplexität der Lernprozesse und sukzessiver Annäherung an praxisorientierte Lernumgebungen erfolgt (vgl. Grossman et al., 2009; Seidel et al., 2013; Renkl, 2014; Wood, 2007; Harris & Hofer, 2009). Begleitet werden die Lernphasen fortwährend durch formatives Feedback der Dozierenden sowie durch eine Phase des Peerfeedbacks, durch die die angehenden Lehrpersonen angeregt werden sollen, sowohl ihr eigenes unterrichtsmethodisches Handeln als auch das der Anderen zu beobachten und zu bewerten (Seidel et al., 2011).

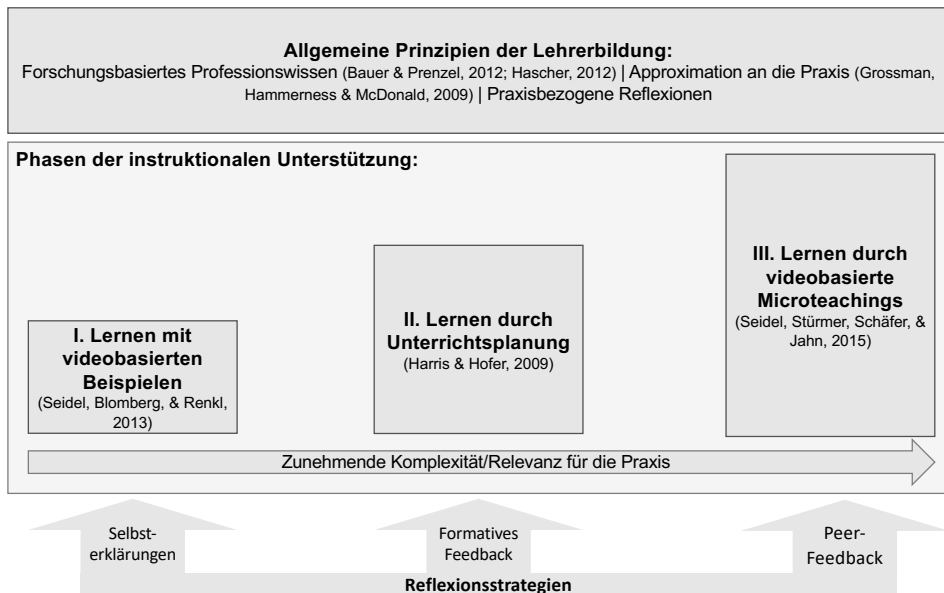


Abbildung 1: Rahmenmodell zur Förderung von digitalisierungsbezogenem Professionswissen.



## 2. Effektivität des Förderansatzes – geplante Begleitforschung

Um die Effektivität der im Projekt TPACK 4.0 umgesetzten Intervention zur Förderung von TPACK und den zugrundeliegenden motivationalen Orientierungen von angehenden Lehrpersonen nachzuzeichnen, wurde eine cluster-randomisierte Feldstudie mit Kontrollgruppendesign und zwei Kohorten geplant. Als Kontrollgruppe fungieren vergleichbare fachdidaktische Veranstaltungen, welche nicht die TPACK Intervention beinhalten (business-as-usual condition, siehe MacArthur et al., 2015).

### 2.1 Fragestellungen und Hypothesen

Es wird erwartet, dass Effekte der Intervention sowohl auf das fachspezifische medien-didaktische Wissen sowie auf die motivationalen Orientierungen der Lehramtsstudierenden in der TPACK-Bedingung empirisch nachgezeichnet werden können. Folgende Hypothesen sollen getestet werden:

1. Die Interventionsgruppe erzielt höhere Leistungen in einem TPACK-Wissenstest als die Kontrollgruppe.
2. Die Interventionsgruppe weist höhere technologiebezogene motivationale Orientierungen auf (Selbstwirksamkeit, Nutzwert, Enthusiasmus) als die Kontrollgruppe.
3. Die Interventionsgruppe berichtet über ein höheres Maß an subjektiver Unterstützung als die Kontrollgruppe.

### 2.2 Stichprobe und Design

Die beabsichtigte Stichprobengröße ( $N = 200$ ) basierte auf einer a-priori-Poweranalyse (Mehrebenenmodell mit Studierenden, gruppiert in fünf Fachdidaktiken [Biologie, Deutsch, Englisch, Mathematik, Philosophie] und zwei Kohorten,  $d = .50$ ; Power = 93%). Die Randomisierung erfolgt auf Veranstaltungsebene, indem zwei Kurse pro Kohorte und Fach zufällig der Intervention oder der Kontrollbedingung zugewiesen werden.

### 2.3 Design der Intervention

Es wurde ein fachspezifisches Blended-Learning-Modul entwickelt, das in fünf verschiedene Fächer der Universität Tübingen (Biologie, Englisch, Deutsch, Philosophie, Mathematik) implementiert wird. In Anlehnung an das Rahmenmodell (Abbildung 1) besteht das Blended-Learning-Modul aus einer onlinebasierten Selbstlernphase, drei inhaltlich darauf bezogenen Präsenz-Sitzungen, einem onlinebasierten formativen Feedback der Dozierenden und einem nachgeschalteten, wiederum onlinebasierten Peer-feedback. Die onlinebasierte Selbstlernphase entspricht dabei der ersten instruktionalen Phase im Rahmenmodell. Die Lehramtsstudierenden erhalten über eine Lernplattform audiovisuelle Lernmaterialien und Übungen. In den anschließenden drei Präsenz-Sitzungen, die der zweiten instruktionalen Phase im Rahmenmodells entsprechen, wird

von den Lehramtsstudierenden, auf Basis des zuvor erworbenen Wissens, ein Entwurf für eine authentische, fachbezogene Unterrichtseinheit zum lernwirksamen Einsatz digitaler Medien im Fachunterricht entwickelt. Die Lehramtsstudierenden werden während der Entwicklung der Unterrichtsentwürfe durch formatives Feedback von den Dozierenden unterstützt. In der dritten instruktionalen Phase werden die Studierenden gebeten, eine ausgewählte Unterrichtssequenz des Unterrichtsentwurfs praktisch zu erproben (Microteachings). Um distinkte Reflexionsphasen zu ermöglichen, werden die Microteachings videographiert. Anhand der Videos sollen die Lehramtsstudierenden Peerfeedback auf die Unterrichtsentwürfe der Kommiliton\*innen geben.

## 2.4 Messinstrumente

Es werden verschiedene Instrumente zur Überprüfung der Fragestellungen genutzt. Um TPACK bei den angehenden Lehrpersonen zu erfassen, wird einerseits ein validierter fachübergreifender Wissenstest von Lachner et al. (2019) eingesetzt. Dieser Wissenstest wird durch offene, fachspezifische mediendidaktische Wissenstests ergänzt, um Entwicklungen im TPACK nachzuzeichnen. Pro Fach werden die Teilnehmer\*innen gebeten, mögliche Einsatzszenarien digitaler Medien in Bezug auf fachbezogene Problemstellungen so darzustellen, dass die Unterrichtsqualität erhöht wird. Zudem sollen die Teilnehmer\*innen ihre Darstellungen begründen. Die offenen Items werden mit einem Kategorienschema inhaltsanalytisch ausgewertet. 20 % werden von einem zweiten Rater codiert, um die Interraterreliabilität zu bestimmen.

Für die Erhebung der Motivation werden drei verschiedene Skalen benutzt. Die wahrgenommene Selbstwirksamkeit wird mit dem Fragebogen von Schmidt et al. (2009) erfasst (5 Items, z. B. „Ich kann pädagogische Technologien einsetzen, um den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler zu steigern“). Die wahrgenommene Nützlichkeit wird mit der Skala von Backfisch et al. (2020) erhoben (4 Items, z. B. „Ich schätze die Einführung von Technologie im Klassenzimmer sehr“). Unterrichtsenthusiasmus wird mit dem Fragebogen von Bleschke et al. (2001) gemessen (5 Items, z. B. „Ich werde in meinem zukünftigen Unterricht Bildungstechnologie einsetzen“). Schließlich wird die wahrgenommene Unterstützung fachspezifisches mediendidaktisches Wissen zu entwickeln mittels des SQD-Fragebogens von Tondeur et al. (2020) erfasst (22 Items, z. B. „Im Kurs sah ich gute Beispiele für die Praxis, die mich dazu inspirierten, selbst ICT-Anwendungen im Unterricht einzusetzen“). Alle Items werden auf einer vierstufigen Likert-Skala beantwortet, die von 1 (trifft überhaupt nicht zu) bis 4 (trifft voll und ganz zu) reicht. Frühere Studien zeigten gute Reliabilitäts- und Validitätsindikatoren.

## 2.5 Statistische Analyse

Auf Grund der Mehrebenenstruktur der Daten werden Mehrebenenanalysen verwendet, um für die unterschiedlichen Fächer und Kohorten zu kontrollieren. Als abhängige Variablen werden die Testleistungen, die technologiebezogene Motivation der angehenden Lehrkräfte sowie die subjektive Unterstützung verwendet.

### 3. Zusammenfassung

Die geplante Studie wird wichtige Erkenntnisse für die Förderung von fachspezifischem mediendidaktischem Wissen in der 1. Phase der Lehrerbildung generieren. Damit tragen die Ergebnisse zu einem besseren Verständnis möglicher Effekte sowie digitalisierungsbezogener Gelingensbedingungen bei.

#### Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 43-6700.-4-2/1/1 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

#### Literatur

- Allen, M., Webb, A. W. & Matthews, C. E. (2016). Adaptive teaching in STEM: Characteristics for effectiveness. *Theory into Practice*, 55(3), 217–224.
- Backfisch, I., Lachner, A., Hische, C., Loose, F. & Scheiter, K. (2020). Professional knowledge or motivation? Investigating the role of teachers' expertise on the quality of technology-enhanced lesson plans. *Learning & Instruction*, 66, Article 101300. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101300>
- Bauer, J. & Prenzel, M. (2012). European teacher training reforms. *Science*, 336(6089), S. 1642–1643. <https://doi.org/10.1126/science.1218387>
- Bleschke, T., Ehmke, M. & Senkbeil, M. (2001). Typen von Lehrkräften beim schulischen Einsatz von Neuen Medien. In F. Schumacher (Hrsg.), *Innovativer Unterricht mit neuen Medien. Ergebnisse wissenschaftlicher Begleitung von SEMIK-Einzelpunkten* (S. 35–66). Grünwald: Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht.
- Chi, M. T. H. & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49, 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Feierabend, S., Rathgeb, T. & Reutter, T. (2018). *JIM-Studie 2018 Jugend, Information, Medien. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest*. Abgerufen am 11.12.2019 von: <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/2018/>
- Grossman, P., Hammerness, K. & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, reimagining teacher education. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(2), 273–289. <https://doi.org/10.1080/13540600902875340>
- Harris, J. & Hofer, M. (2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (S. 4087–4095). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Kunter, M. & Trautwein, U. (2013). *Psychologie des Unterrichts*. Paderborn: Schöningh, UTB.

- Lachner, A., Backfisch, I. & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of modeling and measuring technological pedagogical knowledge. *Computers & Education*, 142, Article 103645. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103645>
- MacArthur, C. A., Philippakos, Z. A. & Ianetta, M. (2015). Self-regulated strategy instruction in college developmental writing. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 855–867. <https://doi.org/10.1037/edu0000011>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- OECD (2015). *Bildung auf einen Blick 2015 OECD-Indikatoren*. Aufgerufen am 23.4.2020 von: [https://www.bmbf.de/files/OECD\\_Education\\_at\\_a\\_Glance\\_2015.pdf](https://www.bmbf.de/files/OECD_Education_at_a_Glance_2015.pdf)
- Renkl, A. (2014). Toward an instructional oriented theory of example-based learning. *Cognitive Sciences*, 38(1), 1–37. <https://doi.org/10.1111/cogs.12086>
- Sailer, M., Schultz-Pernice, F., Chernikova, O., Sailer, M. & Fischer, F. (2018). *Digitale Bildung an bayerischen Hochschulen – Ausstattung, Strategie, Qualifizierung und Medieneinsatz*. München: vbw.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. & Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42, 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Seidel, T., Stürmer, K., Blomberg, G., Kobarg, M. & Schwindt, K. (2011). Teacher learning from analysis of videotaped classroom situations: Does it make a difference whether teachers observe their own teaching or that of others? *Teaching and Teacher Education*, 27, S. 259–267. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.009>
- Seidel, T., Blomberg, G. & Renkl, A. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 34, 56–65. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.03.004>
- Stark, R. (2017). Probleme evidenzbasierter bzw. -orientierter pädagogischer Praxis. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 31(2), S. 99–110. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000201>
- Stürmer, K. & Lachner, A. (2017). Unterrichten mit digitalen Medien. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (S. 82–95). München: Oldenbourg.
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F. & Baran, E. (2020). Enhancing pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): a mixed-method study. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 319–343. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09692-1>
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. & Thyssen, C. (2019). *Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht*. ZfDN.
- Wood, D. R. (2007). Professional learning communities: Teachers, knowledge, and knowing. *Theory into Practice*, 46(4), 281–290. <https://doi.org/10.1080/00405840701593865>

## Kompetenzorientierte elektronische Hochschulklausuren im Studium des Lehramts

### Zusammenfassung

Es wird ein Konzept für kompetenzorientierte E-Klausuren vorgestellt, das gekennzeichnet ist durch (1) die Operationalisierung kompetenzorientierter Lernziele, (2) eine kriteriumsorientierte Testwertinterpretation, (3) die faire Benotung aufeinanderfolgender Studierendenkohorten auf einer invarianten Berichtsmetrik und (4) die Verbesserung der Messpräzision. Diese Vorteile werden anhand eines *Best-Practice*-Beispiels illustriert.

**Schlagworte:** E-Klausuren, Kompetenzdiagnostik, adaptives Testen

### 1. Einleitung

Elektronische Prüfungsformate wie elektronische Klausuren (E-Klausuren) erlauben im Lehramtsstudium die Nutzung innovativer Aufgabenformate (z.B. basierend auf Animationen zu didaktischen Modellen oder Unterrichtsvideos) und reduzieren durch die automatische Kodierung der Antworten den Prüfungsaufwand. Ihr Entwicklungsstand ist stark durch die Anwendungsperspektive der zumeist auf Einzelaspekte konzentrierten Prüfer\*innen sowie Arbeitsschwerpunkte kommerzieller Anbieter bestimmt. Wenngleich seit wenigen Jahren eine eigene Forschungscommunity (vgl. [www.e-pruefungssymposium.de](http://www.e-pruefungssymposium.de)) existiert, steht doch die Einbindung des Forschungswissens der mit der Testkonstruktion befassten Disziplinen (Pädagogisch-Psychologische Diagnostik, Psychometrie) am Anfang. Seit Inkrafttreten der Bologna-Reform sind Klausuren als Instrumente zum Messen des Umfangs des Kompetenzerwerbs zu konzipieren, was (1) eine angemessene Berücksichtigung kompetenzorientierter Lernziele und (2) die kriteriale Interpretation der Klausurergebnisse im Hinblick auf Kompetenzerfordernisse notwendig macht. Darüber hinaus liegt in den oben genannten Disziplinen ein weit entwickelter Forschungsstand zur Fairness der Notengebung vor. Dieser offeriert Möglichkeiten zur (3) Konstanzhaltung des Bewertungsmaßstabs über verschiedene Studierendenkohorten bei weitgehend konstanten Klausurinhalten und (4) Angleichung der Messpräzision als Grundlage einer belastbaren Benotung. Insbesondere die letztgenannten Handlungsziele haben bislang in der Forschung zu E-Klausuren und deren Anwendungspraxis kaum Aufmerksamkeit erfahren.

Ein *Best-Practice*-Beispiel für die Implementation eines wissenschaftsbasierten und durch diese vier Charakteristika gekennzeichneten Konzepts (Spoden et al., in Vorb.) kompetenzorientierter E-Klausuren wird hier vorgestellt. Um die Lernziele einer Lehrveranstaltung bei einer Klausur angemessen abzubilden, kann der Messgegenstand als

---

1 Deutsches Institut für Erwachsenenbildung – Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen e. V., Deutschland

2 Institut für Psychologie, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Deutschland

3 Centre for Educational Measurement at the University of Oslo, Norwegen

Kombination von Inhaltsbereich des Themenfeldes und kognitiven Anforderungen in Form einer Matrix strukturiert werden. Die kognitiven Anforderungen lassen sich aus üblichen Lehrzieltaxonomien ableiten. Entlang von Richtlinien zur Aufgabenkonstruktion (z. B. Haladyna & Rodriguez, 2013) können geeignete Klausuraufgaben für jede Zelle dieser Matrix operationalisiert werden.

Im Hinblick auf Aussagen über die individuelle Lernzielerreichung bei Hochschulklausuren ist eine kriteriumsorientierte Bewertung unabhängig von den Ergebnissen der jeweiligen Studierendenkohorte zielführend. Hierzu können Testmodelle der *Item Response Theory* (IRT) und speziell das aus dem Bildungsmonitoring bekannte Rasch-Modell genutzt werden. Es ermöglicht Aussagen dazu, mit welcher Wahrscheinlichkeit die einem Lernziel entsprechenden Itemanforderungen von Studierenden einer bestimmten Kompetenz bewältigt und die Items gelöst werden. Anschließend wird festgelegt, welche Lösungswahrscheinlichkeit als sicheres Beherrschen der Anforderungen interpretiert wird. Durch vereinfachte *Standard Setting*-Verfahren (z. B. *Bookmark-Methode*), mit deren Hilfe Grenzwerte zwischen Notenstufen festgelegt werden, können die Klausurergebnisse auf die gesteckten Lernziele bezogen werden.

Um den Maßstab zur Festlegung der einzelnen Notenstufen über verschiedene Klausurdurchgänge konstant zu halten, können *Equating*-Methoden für die statistische Adjustierung von Unterschieden in der Schwierigkeit verschiedener Klausurzusammenstellungen genutzt werden. Diese Adjustierung wird anhand von Ankeritems vorgenommen, die aus vorangegangenen Klausuren übernommen werden und für die aktuelle Klausur um neue Items ergänzt werden. Die Invarianz des Messmodells wird mit statistischen Analysen zur Schwierigkeitsveränderung (englisch: *Item-Drift*) der Ankeritems vorab geprüft.

Eine angeglichene Messgenauigkeit unabhängig vom Leistungsniveau kann schließlich über das IRT-basierte computerisierte adaptive Testen (CAT; Frey, im Druck) erzielt werden. Beim CAT werden die Klausuritems vom Computer individuell im Hinblick auf die Verbesserung der Messpräzision ausgewählt. Hierzu mussten bisher zunächst die Itemschwierigkeiten in einer Kalibrierungsstudie geschätzt werden. Da hinreichend große Stichproben bei Hochschulklausuren oft nicht vorliegen, wurde die kontinuierliche Kalibrierungsstrategie (Fink et al., 2018) entwickelt. Mit dieser wird die Konstanzhaltung der Berichtsmetrik, die Vergrößerung des Itempools, die Optimierung der Parameterschätzung der Aufgabenschwierigkeit, und die Identifizierung defizitärer und bekanntgewordener Aufgaben sichergestellt.

Nachfolgend wird dargestellt, wie entsprechend konzipierte adaptive, kompetenzorientierte E-Klausuren in die Hochschullehre implementiert werden können.

## 2. Best Practice: Implementation adaptiver, kompetenzorientierter E-Klausuren

Dem hier vorgestellten Konzept ging die Entwicklung papierbasierter kompetenzorientierter Hochschulklausuren voraus, die durch die drei erstgenannten Charakteristika gekennzeichnet waren. In sechs jährlich durchgeführten und benoteten Klausuren zu Forschungsmethoden der Erziehungswissenschaft an der Friedrich-Schiller-Universität (FSU) Jena konnte die Umsetzbarkeit des Konzepts in universitätsüblichen Kontexten

verdeutlicht werden. Es wurde ein Itempool zu jeweils neun Inhaltsbereichen der Forschungsmethoden und Statistik (überwiegend Taxonomiestufen Wissen, Verständnis und Anwendung) entwickelt, der im Jahr 2012 49 Items umfasste und bis 2017 auf 124 Items anwuchs. Jeweils zwischen 35 und 40 Items (mindestens 15 Ankeritems) wurden für eine Klausur mit einer Prüfungszeit von 90 Minuten ausgewählt. Mindestens zehn Ankeritems konnten jeweils auf frühere Schätzungen verankert werden, um auf Basis eines *Common Item Nonequivalent Group*-Designs die gleiche, reliable Skala über die Jahrgänge aufrechtzuerhalten ( $rel_{MLE} = .64$  bis  $rel_{MLE} = .88$ ). Dieses Vorgehen offenbarte Kompetenzunterschiede zwischen Studierendenkohorten, die zur Optimierung der Lehre genutzt wurden.

Das Konzept kompetenzorientierter Hochschulklausuren wurde aufgrund der Vorteile computerbasierter Prüfungen weiterentwickelt. Für die Implementation adaptiver, kompetenzorientierter E-Klausuren unter hochschulüblichen Bedingungen mit zum Teil kleinen Stichproben wurde die kontinuierliche Kalibrierungsstrategie (Fink et. al., 2018) entwickelt. Die Nutzung der Methode ermöglicht die Verbesserung der Messpräzision aufgrund eines adaptiven Testteils und die Kalibrierung im laufenden Klausurbetrieb ohne Kalibrierungsstudie. Die Notengebung der initialen Klausur wird auf Basis einer Rasch-Skalierung der Klausurdaten vorgenommen. Ab der zweiten Klausurdurchführung ist die kontinuierliche Kalibrierung kurzgefasst wie folgt beschrieben:

1. Freie Rasch-Skalierung aller Items anhand von Studierendenantworten der aktuellen Klausur.
2. Equating, Transformation von Itemparametern der Ankeritems auf die bei der ersten Durchführung etablierte Berichtsmetrik, dabei Test auf Item-Drift.
3. Zweite Skalierung mit Festsetzung der Schwierigkeiten der Ankeritems (bei nicht-signifikantem Drift-Test) und freier Parameterschätzung der restlichen Items auf Basis der Studierendenantworten aller Testzeitpunkte.
4. Schätzung der Kompetenzausprägungen, abschließend Transformation in Notenstufen.

Um die erwartete Verbesserung der Messpräzision nachzuweisen, führten Fink et al. (2018) eine Monte-Carlo-Simulationsstudie durch. Die zentralen Ergebnisse über neun aufeinander folgende Kohorten für kleine Stichproben ( $N = 50$  und  $N = 100$ ) und eine Testlänge von 50 Items (davon jeweils zehn Ankeritems) sind nachfolgend zusammengefasst. Für die Studierendenfähigkeit  $\theta$  und die Schwierigkeiten des 130 Items umfassenden Itempools  $b_i$  wurden übliche Verteilungsannahmen getroffen:  $\theta \sim N(0, 1)$ ;  $b_i \sim N(0, 1.5)$ ,  $b_i \in (-4.5, 4.5)$ . Bei der Kalibrierungsgeschwindigkeit  $t = 3$  wurden in drei Testdurchführungen den zehn Ankeritems wechselnd 40 neue Items beigelegt (vollständige Kalibrierung des Pools nach drei Durchführungen), die anschließend adaptiv vorgegeben wurden; bei  $t = 9$  wurden nach der initialen Klausur den Ankeritems jeweils nur zehn neue und 30 zuvor kalibrierte, adaptiv vorgegebene Items pro Testdurchführung beigelegt (Kalibrierung nach neun Durchgängen). Abbildung 1 zeigt die fortschreitende Angleichung der Messpräzision über den gesamten Fähigkeitsbereich, die mit beiden Kalibrierungsgeschwindigkeiten unterschiedlich zügig realisiert wird. Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse wurde das Konzept adaptiver, kompetenzorientierter E-Klausuren im Wintersemester 2018/2019 erstmals an der FSU Jena im regulären Studienbetrieb angewandt.

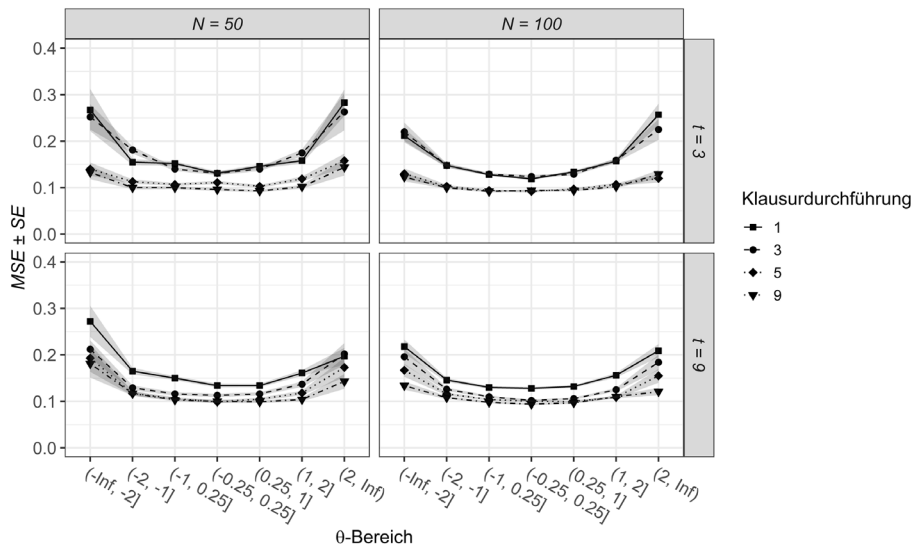
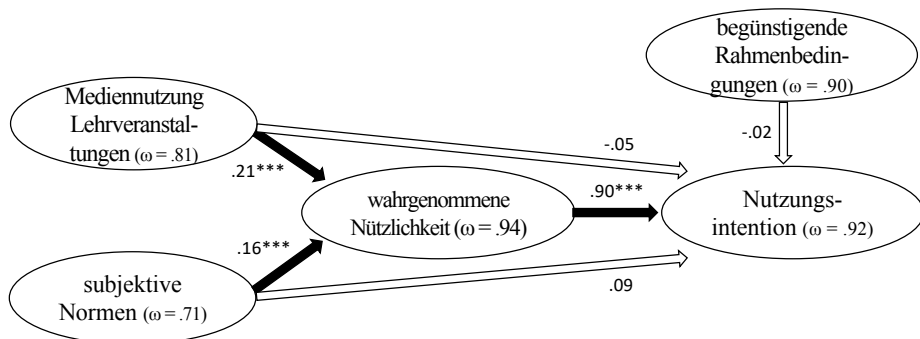


Abbildung 1: Ergebnisse einer Simulation zur Messpräzision kontinuierlich kalibrierter Klausurdurchführungen (nach Fink et al., 2018).

Um zu untersuchen, welche Faktoren für die Prüfer\*innen über den tatsächlichen Einsatz des Konzeptes entscheiden, wurden bekannte Technologieakzeptanzmodelle (z. B. Davis, 1989) adaptiert. Diese beinhalten die wahrgenommene Nützlichkeit, die Bereitschaft verwandte Technologien (konkret: Medien) zu nutzen, begünstigende Rahmenbedingungen (organisationale und technische Ressourcen), subjektive Normen und als abhängige Variable die Intention zur Nutzung der neuen Technologie (hier: adaptive, kompetenzorientierte E-Klausuren). Die empirische Prüfung dieses Modells basierte auf einer Online-Befragung unter Prüfer\*innen deutscher Hochschulen ( $N = 498$ ;



Anmerkung: Mediennutzung operationalisiert durch eine adaptierte Skala aus dem ICILS Lehrerfragebogen (Gerick et al., 2018). Die anderen Skalen sind Eigenentwicklungen. Modell-Fit: CFI = .954; TLI = .951; RMSEA = .047; SRMR = .099.

Abbildung 2: Pfadmodell zur Erklärung der Intention zur Nutzung adaptiver E-Klausuren (Messmodelle ausgelassen).



36.7 % weiblich; Alter:  $M = 44.28$ ,  $SD = 11.80$ ; 74 Hochschulen, 35 Fachbereiche). Das vollständige Strukturmodell mit direkten und indirekten Pfaden ist unter Angabe der Messinstrumente in Abbildung 2 dargestellt. Durch das Modell konnten 84.1 % der Varianz der Intention zur Nutzung (adaptiver) E-Klausuren erklärt werden. Die Ergebnisse weisen mit der wahrgenommenen Nützlichkeit von (adaptiven) E-Klausuren ein durch Informationsvermittlung beeinflussbares Merkmal als zentralen Prädiktor der Nutzungsintention aus. Subjektive Normen und anderweitige Mediennutzung in der Lehre spielen über die Nützlichkeit vermittelt eine untergeordnete Rolle. Die schwerer beeinflussbaren infrastrukturtechnischen Rahmenbedingungen sind hier nicht relevant. Zur Optimierung der Nützlichkeit wurde eine benutzerfreundliche Software zur Administration der Klausuren und der Anwendung der Kalibrierungsstrategie entwickelt. Die Software erleichtert über Voreinstellungen und eine leicht zugängliche Dokumentation auch psychometrisch wenig geschulten Prüfer\*innen die Nutzung. Darüber hinaus wurde eine Fortbildungsveranstaltung zur Erläuterung des Konzepts durchgeführt, aufgezeichnet und als Video-on-Demand zur Verfügung gestellt (Software und Workshop verfügbar unter <https://kat-hs.uni-frankfurt.de/materialien/>).

### 3. Diskussion

Zusammenfassend liegt ein Konzept für E-Klausuren vor, welches den Anforderungen einer digitalisierten Hochschullehre entspricht, Diskussionslinien der deutschsprachigen Forschung (z. B. aus der Kompetenzdiagnostik) aufgreift und die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen von Hochschulprüfungen in Deutschland berücksichtigt. Relevante organisatorische Rahmenbedingungen beinhalten etwa hinreichende Computer-Arbeitsplätze sowie mit dem elektronischen Prüfungsformat vertraute Angestellte, speziell in der Hochschuldidaktik und IT. Der Prüfungsaufwand kann in den oft großen Lehrveranstaltungen im Lehramt durch die automatisierte Administration und Auswertung durch den Computer deutlich reduziert werden. Aufgrund der einheitlichen Landesprüfungsordnungen ist dort auch denkbar, den benötigten Itempool für Prüfungsfächer über verschiedene Universitäten hinweg zu erzeugen und zu kalibrieren. Rechtlichen Vorgaben der Prüfungsordnungen im Lehramt, wie etwa alternativen Aufgaben, kann mit einem adaptiven Prüfungssystem flexibel Rechnung getragen werden. So können Algorithmen zum *Content Balancing* (z. B. Born & Frey, 2017) genutzt werden, um eine Reihe vorab definierter Inhaltsbereiche mit zwischen den Studierenden variierenden Items in einer Klausur zu prüfen, die auf einer gemeinsamen Berichtsmetrik ausgewertet und benotet werden. Eine computerisierte Administration erleichtert die Konstruktion von Items mit realistischen Anforderungen für das Lehramtsstudium. Zu Inhalten der Didaktik oder Klassenführung könnten beispielsweise kurze Videosequenzen eingespielt werden, die typische Klassensituationen zeigen und die Einschätzung einer angemessenen Reaktion der Lehrkraft erfordern. Automatisierte Texterkennung wird zukünftig auch den Einsatz in Inhaltsbereichen ermöglichen, in denen mit den derzeit beim CAT genutzten geschlossenen Antwortformaten nur eingeschränkt geprüft werden kann. Diese Beispiele verdeutlichen die erfolgversprechenden Möglichkeiten durch Digitalisierungsprozesse im Hochschulprüfungswesen.

## Förderhinweis

Die Veröffentlichung wurde durch eine Zuwendung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Forschungsfelds „Digitale Hochschulbildung“ ermöglicht (Förderkennzeichen 16DHL1005). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Born, S. & Frey, A. (2017). Heuristic constraint management methods in multidimensional adaptive testing. *Educational and Psychological Measurement*, 77, 241–262. <https://doi.org/10.1177/0013164416643744>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Fink, A., Born, S., Spoden, C. & Frey, A. (2018). A continuous calibration strategy for computerized adaptive testing. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 60, 327–346.
- Frey, A. (im Druck). Computerisiertes adaptives Testen. In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (3. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Gerick, J., Vennemann, M., Eickelmann, B., Bos, W. & Mews, S. (2018). *ICILS 2013. Dokumentation der Erhebungsinstrumente der International Computer and Information Literacy Study 2013*. Münster: Waxmann.
- Haladyna, T. M. & Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating multiple-choice test items*. New York: Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203850381>
- Spoden, C., Frey, A., Born, S. & Fink, A. (in Vorb.). *Konstruktion psychometrisch fundierter Hochschulklausuren für das digitale 21. Jahrhundert*.

## Adaptive formative E-Assessments in der Lehrer\*innenbildung

### Zusammenfassung

Im Folgenden wird die Entwicklung eines computerbasierten adaptiven Tests (CAT) als formatives E-Assessment vorgestellt, das in bildungswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen im Lehramtsstudium eingesetzt werden kann. In einem aufwändigen Entwicklungsprozess wurden Aufgaben zusammengestellt und ein adaptives Feedbackkonzept entwickelt. Begleitend zu einer Einführungsvorlesung wurde der CAT eingesetzt und evaluiert. Der Beitrag beschreibt die Entwicklungsschritte und erste Evaluationsergebnisse.

**Schlagworte:** Formatives Assessment, Bildungswissenschaften, adaptives Testen, Feedback

### 1. Einleitung

Digitale Lehr- und Lernmedien sind aus der Hochschule nicht mehr wegzudenken. Unter anderem erlauben Lernmanagementsysteme (LMS) den Austausch von Lehr-Lernmaterialien (z. B. Vorlesungsfolien, Literatur, Studierendenprodukte) und die Kommunikation zwischen Lehrenden und Studierenden. Darüber hinaus erlaubt die Infrastruktur der meisten Hochschulen, dass zunehmend elektronische Prüfungsformate eingesetzt werden (Friedrich, 2015). Vorteile solcher computerbasierten Prüfungen sind zum Beispiel die automatisierte und sofortige Auswertung von Studierendenantworten sowie die Möglichkeit von Rückmeldungen an Klausurteilnehmende (Jurecka & Hartig, 2007; Kröhne & Martens, 2011) oder die Möglichkeit zu objektiveren Auswertungen, da nicht leistungsrelevante Merkmale wie beispielsweise das Schriftbild die Bewertung nicht beeinflussen. Insgesamt stellt die Erfassung akademischer Leistung eines der Kernelemente von Hochschullehre dar (siehe auch Astin & Antonio, 2012), wobei eine möglichst präzise Messung und valide Interpretation von Testergebnissen von großer Bedeutung ist. Dies trifft nicht nur auf summative Bewertungen („assessment of learning“, National Research Council, 1998) im Rahmen von Klausuren zu. Auch bei formativen Leistungsüberprüfungen soll angestrebt werden, Studierenden möglichst genaue Informationen über den aktuellen Lernstand und den Lehr-Lernprozess zur Verfügung zu stellen („assessment for learning“, Brown, 2004).

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, bieten sich adaptive Tests an. Dabei wird jedem Prüfling ein individueller Test präsentiert, der auf die Fähigkeiten der Person zugeschnitten und abhängig vom zuvor gezeigten Antwortverhalten ist (Cella et al., 2007). Damit wird ein Vorlegen von zu leichten oder zu schwierigen Aufgaben vermieden. Vorteil eines solchen Vorgehens ist unter anderem, dass weniger Aufgaben und somit weniger Testzeit benötigt werden, um ein genaues diagnostisches Ergebnis und damit eine Grundlage für eine präzise individuelle Rückmeldung zu erzielen. Besonders geeignet für solche computerbasierten adaptiven Tests (CATs) sind Aufgabenpools,

---

1 Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie, Goethe-Universität Frankfurt, Deutschland

die unter Nutzung von Modellen der Item-Response-Theory (IRT, z. B. van der Linden & Hambleton, 1997) skaliert wurden, da die Nutzung einer gemeinsamen Metrik die Vergleichbarkeit von Testergebnissen bei unterschiedlichen adaptiv zusammengestellten Testformen ermöglicht. Die computerbasierte Umsetzung ermöglicht außerdem einen zeitlich und örtlich flexiblen Zugriff auf das E-Assessment. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass CATs, verglichen mit traditionellen Paper-pencil-Prüfungen, die Motivation von Studierenden steigern können (Maravić Čisar et al., 2016) und als fair wahrgenommen werden (McCoubrie, 2004).

Ein wichtiger Aspekt für gelingende formative Assessments ist das Feedback an die Lernenden (z. B. Bimba et al., 2017). Es stellt ein zentrales Instrument dar, um Lernende nach der Bearbeitung von Aufgaben über deren Leistung zu informieren (Yorke, 2003). Formatives Feedback kann aber auch Informationen zur Unterstützung des weiteren Lernprozesses und Motivationssteigerung enthalten (Narciss, 2006). Damit kann selbstreguliertes Lernen angeregt und gefördert werden (z. B. Clark, 2012). Dafür müssen die im Feedback enthaltenen Informationen über eine bloße Leistungseinschätzung hinausgehen (z. B. Clark, 2012), zum Beispiel durch Angaben zu den Aufgabenanforderungen, inhaltlichen Konzepten oder Anregungen dazu, wie ähnliche Aufgaben zukünftig besser gelöst werden können (z. B. Narciss, 2006).

Der vorliegende Beitrag präsentiert die Konzeption eines CAT als formatives E-Assessment mit individueller Rückmeldung für Lehramtsstudierende im Rahmen einer Einführungsvorlesung in den Bildungswissenschaften. Bildungswissenschaftliches Wissen (BWV) stellt einen wesentlichen Aspekt der professionellen Lehrkräftekompetenz dar (KMK, 2004; Kunter et al., 2017). Es gibt Hinweise darauf, dass BWV negative Effekte wie Erschöpfung abmildern sowie die Reflexion des eigenen Unterrichts positiv beeinflussen kann (Überblick in Kunter et al., 2017). Trotzdem wird BWV bisher – im Vergleich zu Fachwissen und fachdidaktischem Wissen – häufig bei didaktischen Überlegungen und empirischen Studien nicht berücksichtigt (z. B. Kunter et al., 2017).

Im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts „Computerbasiertes adaptives Testen im Studium“ (CaTS) wurde deshalb ein formativer CAT entwickelt, der im Rahmen von Lehrveranstaltungen zum BWV im Lehramtsstudium auch in Lehrveranstaltungen mit großen Studierendengruppen eingesetzt werden kann, um Lernprozesse individuell zu unterstützen. Im Folgenden wird aufgezeigt, welche Schritte für die Entwicklung eines adaptiven formativen E-Assessments unternommen wurden. Aufbauend auf den Ergebnissen einer begleitenden Evaluation werden die Herausforderungen für die Umsetzung eines solchen Systems diskutiert.

## 2. Konzeption eines adaptiven formativen E-Assessments

In Anlehnung an die von Thompson und Weiss (2011) vorgeschlagenen Schritte zur Entwicklung eines CAT wurden im Projekt CaTS fünf Schritte unternommen, wobei neben technischen und methodischen Aspekten zur Adaptivität auch inhaltliche Aspekte zum formativen Charakter des E-Assessments aufgegriffen wurden.

1. *Pilotierungsstudie.* Zunächst wurden 40 bereits existierende Aufgaben im Single- oder Multiple-Choice-Format zu BWV auf ihre Eignung für den Einsatz im Rahmen eines CAT geprüft. Die Aufgaben wurden von 673 Studierenden bearbeitet, Rasch-skaliert (Rasch, 1960/1980) und Aufgaben mit ungünstigen Eigenschaften eli-

miniert oder zur Überarbeitung identifiziert. Darüber hinaus wurde geprüft, inwiefern ein Wechsel der Darbietungsform (Papier zu Computer) einen Einfluss auf die Aufgabenschwierigkeiten hat (sog. *mode effects*; Kröhne & Martens, 2011). 29 eher leichte Aufgaben konnten für eine weitere Verwendung im Rahmen des CAT ausgewählt werden (Schwierigkeitsverteilung im Mittel -1.02 Logits,  $SD = 1.18$ ). Es wurde ein minimaler, nicht signifikanter Vorteil für die Papierversion gefunden (Unterschied von 0.05 Logits,  $\chi^2 = 1.78$ ,  $df = 1$ ). Damit liegen günstige Voraussetzungen für die Weiterentwicklung zu einem formativen CAT vor.

2. *Entwicklung einer Aufgabendatenbank.* Um den Inhaltsbereich der Bildungswissenschaften zu repräsentieren und zu strukturieren, wurde basierend auf den KMK-Standards der Lehrkräftebildung (KMK, 2004) eine Ontologie entwickelt. Der resultierende Strukturbaum diente als Grundlage für die Aufgabenentwicklung und eine technisch umgesetzte Aufgabendatenbank. Im Rahmen eines mehrstufigen Entwicklungs- und Revisionsprozesses wurden weitere Aufgaben erstellt, durch Experten geprüft und gegebenenfalls überarbeitet. Der resultierende Pool von 133 Aufgaben im Single- oder Multiple-Choice-Format (Beispiel siehe Abbildung 1) repräsentierte die verschiedenen Themenbereiche sowie ein möglichst breites Schwierigkeitsspektrum des zu vermittelnden BWW.
3. *Kalibrierungsstudie.* Zur Bestimmung der für die CAT-Zusammenstellung relevanten Aufgabenmerkmale wurden die Aufgaben 264 Lehramtsstudierenden vorgelegt. Durch die Nutzung eines balancierten unvollständigen Testheftdesigns wurden jedem Studierenden etwa 60 Aufgaben in einer Testzeit von 90 Minuten vorgelegt. Auf Grundlage der Studierendenantworten wurden die Aufgaben Rasch-skaliert (Rasch, 1960/1980) und Aufgabenschwierigkeiten geschätzt. 30 Aufgaben wurden aufgrund schlechter Fit-Werte oder niedriger Korrelation mit der Gesamtskala aus dem Aufgabenpool eliminiert, sodass 103 Aufgaben für den CAT zur Verfügung standen (Schwierigkeitsverteilung im Mittel -0.24 Logits,  $SD = 1.23$ ; MLE-Reliabilität bei .76).
4. *Spezifizierung des adaptiven formativen E-Assessments.* Im Projekt CaTS wurde eine Schnittstelle für Dozierende entwickelt, die es ihnen ermöglicht, auch ohne umfangreiche technische oder statistische Kenntnisse mit dem zuvor erarbeiteten Aufgabenpool ein Assessment zusammenzustellen. Das in CaTS eingesetzte adaptive formative E-Assessment für die Nutzung in Vorlesungen zu BWW setzte sich aus jeweils 15 Aufgaben zusammen und konnte während des Semesters durch Studierende beliebig oft genutzt werden. Es wurden insgesamt drei Tests über das Semester verteilt freigeschaltet, die den bis dahin behandelten Stoff abdeckten. Zudem wurde ein Rückmeldungskonzept mit Informationen zur Leistung und Prüfungsvorbereitung implementiert (vgl. Narciss, 2006). Dieses elaborierte Feedback enthielt die Schwierigkeit der gezeigten Aufgaben und die Anzahl richtig gelöster Aufgaben, die individuelle Leistung des Studierenden sowie eine Prognose hinsichtlich der Klausurleistung. Zur weiteren Klausurvorbereitung wurden Literaturempfehlungen passend zum diagnostizierten Lernstand gegeben. Die Verständlichkeit und wahrgenommene Nützlichkeit des Feedbacks wurde im Vorfeld in einer Lautdenken-Studie geprüft.
5. *Implementierung und Evaluation.* Das so konzipierte E-Assessment wurde im Rahmen zweier paralleler Einführungsvorlesungen zu BWW eingesetzt, indem es in das bestehende LMS (OLAT) eingebettet und mithilfe von freiwilligen Begleiterhebun-

gen evaluiert wurde. Das Vorgehen sowie die Ergebnisse werden im Folgenden präsentiert.

### Intelligenz und Vorwissen

Welche der folgenden Aussagen zum Zusammenhang von Vorwissen und Intelligenz ist richtig?

Wenn eine Schülerin oder ein Schüler...

*Bitte wählen Sie eine Antwort aus.*

☐ ...sehr intelligent ist, kann sie oder er ihr/sein geringes Vorwissen in einem Bereich sehr gut ausgleichen und schneidet ähnlich gut ab wie ein weniger intelligenter Schüler mit hohem Vorwissen.

☐ ...nicht sehr intelligent ist, ist es unerheblich, wie viel Vorwissen sie oder er in einem Bereich hat. Ihre/seine Leistung wird mit viel und wenig Vorwissen genauso schlecht ausfallen.

☐ ...viel Vorwissen in einem Bereich hat, wird sie oder er Schülern ohne Vorwissen in der Regel überlegen sein, selbst wenn diese eine höhere Intelligenz aufweisen.

☐ ...viel Vorwissen hat, kann sie oder er dadurch auch ihre bzw. seine Intelligenz steigern.

Beantworten
Zurücksetzen

Abbildung 1: Beispielaufgabe aus dem CAT.

### 3. Methode

Drei Mal im Semester wurde ein neues E-Assessment zur Verfügung gestellt, in dem die bis dato in der Vorlesung behandelten Themen abgebildet waren. Die Studierenden konnten diese freiwillig beliebig oft nutzen. 512 Lehramtsstudierende nahmen an der Evaluationsbefragung und/oder mindestens einem E-Assessment teil. Im Rahmen der Evaluation wurden die Studierenden gebeten, die Aufgaben und das Gesamtassessment sowie das Feedback hinsichtlich ihrer Passung zur Vorlesung und Nützlichkeit zu bewerten (21 Items: offen oder 5-stufige Likertskala mit 1: stimme gar nicht zu bis 5: stimme voll zu; in Anlehnung an Strijbos et al., 2010).

### 4. Ergebnisse

Im Hinblick auf die studentische Nutzung des adaptiven formativen E-Assessments zeigte sich, dass lediglich 65 Studierende jedes der drei E-Assessments mindestens einmal nutzten. Generell wurden die drei Assessments über das Semester hinweg in ansteigender Häufigkeit genutzt (A1:  $M = 0.99$ ,  $SD = 2.77$ ,  $n = 111$ ; A2:  $M = 1.46$ ,  $SD = 3.47$ ,  $n = 134$ ; A3:  $M = 5.26$ ,  $SD = 6.99$ ,  $n = 303$ ) und die Leistung nahm stetig zu (A1:  $M = 0.24$ ,  $SD = 0.68$ ; A2:  $M = 0.37$ ,  $SD = 0.74$ ; A3:  $M = 0.79$ ,  $SD = 0.80$ ). Allerdings lassen die Ergebnisse keinen Rückschluss zu, ob die Leistung einzelner Studieren-

der gestiegen ist oder leistungsfähigere Studierende erst gegen Ende des Semesters das Assessment nutzten.

Insgesamt schätzten die Studierenden die Nützlichkeit des E-Assessments auf einem mittleren Niveau ein ( $M = 3.20$ ,  $SD = 0.60$ ). Dies gilt auch für die darin enthaltenen Aufgaben ( $M = 3.61$ ,  $SD = 0.55$ ) und das individuelle Feedback ( $M = 3.24$ ,  $SD = 0.62$ ). Studierende empfanden es als positiv, dass sie sich mit den Vorlesungsinhalten noch einmal auseinandersetzen oder diese wiederholen konnten ( $n = 7$ ), sich die Aufgabenschwierigkeit an ihre Fähigkeit anpasste ( $n = 4$ ), es Rückmeldung zur Leistung gab und Erfahrungen mit Fragen zur Vorlesung gesammelt werden konnten ( $n = 3$ ). Negativ merkten Studierende vor allem an, dass das Feedback nicht Aufgaben-bezogen war ( $n = 13$ ) und einige sahen keinen Bezug zwischen den Aufgaben und Vorlesungsinhalten ( $n = 3$ ).

## 5. Diskussion

Es ist gelungen, ein adaptives formatives E-Assessment für BWL im Lehramtsstudium zu entwickeln und für zwei Veranstaltungen zu implementieren. Über das verwendete LMS konnten die einzelnen Assessments einfach für Studierende zur Verfügung gestellt werden und orts- und zeitunabhängig genutzt werden. Das Angebot ermöglicht es den Studierenden, sich über die Vorlesung hinaus mit dem Stoff auseinanderzusetzen, was positiv wahrgenommen wurde. Allerdings ist der Aufwand zur Entwicklung eines solchen Instruments sehr hoch. Ein solcher Aufwand lohnt sich insbesondere für regelmäßig angebotene Veranstaltungen mit hohen Studierendenzahlen, bei denen sich die zu vermittelnden Inhalte nicht grundlegend ändern. Durch die Nutzung der KMK-Standards als Basis sollte das Assessment auch auf andere Veranstaltungen und Universitäten übertragbar sein, was bereits erprobt wird. Der bisher entwickelte Aufgabenpool stellt aus unserer Sicht eine gute Grundlage dar, um ihn zukünftig durch weitere Aufgaben zu ergänzen und für weitere Veranstaltungen zu spezifizieren oder in anderen Phasen der Lehrerbildung zu nutzen. Durch die entwickelte Dozierendenschnittstelle können auch ohne tiefere IRT-Kenntnisse adaptive E-Assessments gestaltet und Studierenden zur Verfügung gestellt werden.

Bei der Analyse des Nutzungsverhaltens zeigte sich, dass sich Studierende vor allem kurz vor der Prüfung vorbereiten und auch zusätzliche Lerngelegenheiten nutzen. Die Verfügbarkeit des formativen E-Assessments im Semesterverlauf nutzten immerhin einige Studierende, aber bei weitem nicht alle. In weiteren Untersuchungen soll geprüft werden, welche Maßnahmen Studierende dabei unterstützen können, sich kontinuierlich mit den Fachinhalten auseinanderzusetzen und das Assessment für ein selbstreguliertes Lernen zu nutzen (Panadero et al., 2017). Ein möglicher Ansatzpunkt könnten die angesprochenen Verbesserungswünsche der Studierenden sein. Darüber hinaus sollte untersucht werden, welche Lernendenmerkmale die Nutzung eines solchen Assessments beeinflussen und inwiefern diese gefördert werden kann. Im Rahmen der vorgestellten Studie wurden leistungsrelevante Merkmale erhoben und sollen in zukünftigen Analysen mit einbezogen werden.

Das Projekt „Computerbasiertes Adaptives Testen im Studium“ (CaTS) wurde im Rahmen der Förderlinie „Forschung zur digitalen Hochschulbildung“ aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Kennzeichen 16DHL1008/16DHL1009 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Astin, A. W. & Antonio, A. L. (2012). *Assessment for excellence: The philosophy and practice of assessment and evaluation in higher education*. Lanham, Maryland: Rowman.
- Bimba, A. T., Idris, N., Al-Hunaiyyan, A., Mahmud, R. B. & Shuib, N. L. B. M. (2017). Adaptive feedback in computer-based learning environments: A review. *Adaptive Behavior*, 25(5), 217–234. <https://doi.org/10.1177/1059712317727590>
- Brown, S. (2004). Assessment for learning. *Learning and Teaching in Higher Education*, 1, 81–89.
- Cella, D., Gershon, R., Lai, J. S. & Choi, S. (2007). The future of outcomes measurement: Item banking, tailored short-forms, and computerized adaptive assessment. *Quality of Life Research*, 16, 133–141. <https://doi.org/10.1007/s11136-007-9204-6>
- Clark, I. (2012). Formative assessment: Assessment is for self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 24(1), 205–249. <https://doi.org/10.1007/s10648-011-9191-6>
- Friedrich, J. D. (2015). *Hochschulforum Digitalisierung. E-Assessment als Herausforderung. Handlungsempfehlungen für die Hochschulpolitik*. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Jurecka, A. & Hartig, J. (2007). Anwendungsszenarien computer- und netzwerkbasierter Assessments. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (S. 69–79).
- Kröhne, U. & Martens, T. (2011). Computer-based competence tests in the national educational panel study: The challenge of mode effects. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 14(S2), 169–186. <https://doi.org/10.1007/s11618-011-0185-4>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2004). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_gen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_gen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- Kunter, M., Kunina-Habenicht, O., Baumert, J., Dicke, T., Holzberger, D., Lohse-Bossenz, H., Leutner, D., Schulze-Stocker, F. & Terhart, E. (2017). Bildungswissenschaftliches Wissen und professionelle Kompetenz in der Lehramtsausbildung. In C. Gräsel & K. Trempler (Hrsg.), *Entwicklung von Professionalität pädagogischen Personals* (S. 37–54). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-658-07274-2_3)
- Maravić Čisar, S., Čisar, P. & Pinter, R. (2016). Evaluation of knowledge in object oriented programming course with computer adaptive tests. *Computers & Education*, 92–93, 142–160. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.016>
- McCoubrie, P. (2004). Improving the fairness of multiple-choice questions: A literature review. *Medical Teacher*, 26(8), 709–712. <https://doi.org/10.1080/01421590400013495>
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback: Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 56*. Münster: Waxmann.
- National Research Council (1998). *High stakes: Testing for tracking, promotion, and graduation*. National Academies Press.
- Panadero, E., Jonsson, A. & Botella, J. (2017). Effects of self-assessment on self-regulated learning and self-efficacy: Four meta-analyses. *Educational Research Review*, 22, 74–98. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.08.004>
- Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. (Original work published 1960). Chicago: University of Chicago Press.
- Strijbos, J. W., Narciss, S. & Dünnebier, K. (2010). Peer feedback content and sender's competence level in academic writing revision tasks: Are they critical for feedback perceptions and efficiency? *Learning and Instruction*, 20(4), 291–303.



- <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2009.08.008>
- Thompson, N. A. & Weiss, D. J. (2011). A framework for the development of computerized adaptive tests. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 16, Article 1.
- Van der Linden, W. J. & Hambleton, R. K. (1997). Item response theory: Brief history, common models, and extensions. In W. J. van der Linden & R. K. Hambleton (Hrsg.), *Handbook of modern item response theory* (S. 1–28). New York: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2691-6>
- Yorke, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and the enhancement of pedagogic practice. *Higher Education*, 45, 477–501.  
<https://doi.org/10.1023/A:1023967026413>

# Die Förderung mündlicher Fertigkeiten im Fremdsprachenunterricht mithilfe von interaktiven Videos und Virtual Reality

## Zusammenfassung

Die mündliche Produktion kommt im Fremdsprachenunterricht oft zu kurz. Durch interaktive Videos und Virtuelle-Realität-Szenarien kann die Redezeit der Lernenden erhöht werden. Dieser Beitrag berichtet über den Einsatz von interaktiven Videos und einem VR-Szenario und diskutiert die Tools aus sprachdidaktischer Sicht. Die Ergebnisse der Studierendenevaluation werden vorgestellt und der Einsatz ohne technisch fundiertes Wissen im Fremdsprachenunterricht wird gezeigt.

**Schlagworte:** Interaktive Videos, Virtuelle Realität, mündliche Produktion, digitale Lernszenarien

## 1. Einleitung

Die mündlichen Fertigkeiten werden im Fremdsprachenunterricht aus verschiedenen Gründen (zu) wenig geübt, und die durchschnittliche Sprechzeit der Lehrenden übersteigt die der Lernenden bei weitem (vgl. Klieme, 2006). Pädagog\*innen (z. B. Hürtgen, 2017) plädieren nach wie vor für höhere Sprechzeiten für Schüler und Schülerinnen bzw. für die Reduktion der Redezeit der Lehrkräfte. In diesem Zusammenhang ist der Einsatz von interaktiven Videos sinnvoll, die das Potential haben, genau das zu leisten. Sie können auch ein potentiell stressfreieres Setting für die mündliche Sprachproduktion als der Klassenverband bieten und somit die fremdsprachenspezifische Angst (*foreign language anxiety*) (Horwitz et al., 1986) senken.

Interaktive Videos im Fremdsprachenunterricht sind auch von Vorteil, weil Lernende mit den Videos interagieren und sich folglich aktiv beteiligen. Dies korreliert mit der Tatsache, dass Lernende, unabhängig von dem eingesetzten Medium, am Lehr- und Lernprozess beteiligt sein wollen; nicht nur als Konsument\*innen, sondern auch als Produzent\*innen von Wissen (Jones et al., 2016). Außerdem ermöglichen es interaktive Videos, das eigene Lerntempo zu bestimmen, weil Lernende die Lernaktivität selbst regulieren können (Lehner, 2011).

Interaktive Videos im Deutsch als Fremdsprache (DaF)-Unterricht sind noch wenig verbreitet, obwohl sie wesentlich zu einem handlungs-, lernenden- und kompetenzorientierten Unterricht beitragen und die Motivation der Lernenden fördern können. In den letzten Jahren sind neue Autor\*innenwerkzeuge, beispielsweise *PlayPosit*, auf den Markt gekommen, mit denen Lehrkräfte auch bei durchschnittlicher Medienkompetenz bereits vorhandene Videos mit relativ geringem Zeitaufwand kostenlos interaktiv gestalten können.

---

1 E-Learning/Sprachenzentrum, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Heilbronn, Deutschland

Auch Virtuelle Realität-Szenarien, die in Bereichen wie der beruflichen Bildung zum Einsatz kommen (vgl. Merchant et al., 2014), werden im Fremdsprachenunterricht noch in sehr geringem Maße eingesetzt. Sie finden aber immer häufiger Eingang, da der Zugang zu VR-Videos erleichtert wird: Beispielsweise gibt es VR-Videos zur Prüfungsvorbereitung für den mündlichen Teil einer international anerkannten Englischprüfung, die von der Organisation Cambridge English Language Assessment kostenlos im Internet verfügbar gemacht werden (<https://tinyurl.com/sy kzrc4>). Auf dem Kanal *Virtuelle Realität* von YouTube sind (nicht-didaktisierte) VR-Videos verfügbar, und im Internet gibt es (wenn auch noch wenige) VR-Videos für Fremdsprachenlernende als Open Education Resources (OER) (etwa für Italienischlernende: <https://tinyurl.com/q qzwsln>). Der vorliegende Beitrag ist in erster Linie ein Bericht aus der Praxis, der aber die eingesetzten Formate auch aus sprachdidaktischer Sicht beleuchtet und die Übertragungen der Good Practice-Beispiele auf den schulischen Kontext diskutiert.

## 2. Interaktive Videos für Deutsch als Fremdsprache (DaF)

Im Rahmen eines Projektes (*Hochschuldidaktisch Und Methodisch Unterstützte Selbstinitiiierung von Lernprozessen an HAW in Baden-Württemberg*) für den Einsatz interaktiver Videos im Fremdsprachenunterricht wurden zwei interaktive Videos für die Kommunikationssituationen „In der Bäckerei einkaufen“ und „Im Hotel einchecken“ erstellt. Ein didaktisiertes Online-Modul mit Übungsmaterialien auf A1-Niveau für die Bäckerei-Szene wurden im Lernmanagement (LMS)-System *Ilias* angelegt. Das didaktische Modul diente dazu, thematisches Vorwissen zu aktivieren bzw. den Lernenden die Möglichkeit zu geben, neuen kontextspezifischen Wortschatz zu lernen. Die Videos sind so konzipiert, dass die Lernenden auf Anfängerniveau Dialoge aus den genannten Kommunikationssituationen sehen. Die Lerninhalte wurden deshalb gewählt, weil es sich bei der Zielgruppe um Erasmus-Studierende handelt, für die die Themen Einkaufen und Reisen relevant sind.

Die Lernenden hören und sehen im ersten Teil des Videos einen typischen Dialog und sehen den gesprochenen Text in Sprechblasen. Im zweiten Durchlauf hören die Studierenden den Dialog noch einmal, aber mit reduziertem visuellem Input, d. h. ohne Sprechblasen. Danach hören die Studierenden nur die zuvor gestellten Fragen (des Rezeptionisten und der Verkäuferin). Nach jeder Frage stoppt das Programm automatisch und die Studierenden klicken auf den Mikrofonbutton, um ihre eigene Antwort zur Frage aufzunehmen. Die Lernenden können die Antworten, mit denen sie zufrieden sind, im System hochladen und erhalten später von ihren Lehrkräften ein personalisiertes Feedback.

Diese interaktiven Videos unterscheiden sich sehr von einschlägigen Tools (z. B. Mondly), die bis dato so konzipiert sind, dass Lernende eine vorgefertigte Antwort aussuchen und dann nachsprechen: Die Aussprache wird dann oft mit einem Spracherkennungstool abgeglichen – Feedback zum Inhalt und zur Grammatik einer eigenen Äußerung ist dabei nicht möglich. Die erstellten interaktiven Videos ermöglichen es Lernenden im Gegensatz dazu, ihre mündliche Kompetenz für alltägliche Situationen in ihrem eigenen Lerntempo zu üben. Außerdem erhalten die Lernenden ein personalisiertes Feedback zu ihrer mündlichen Produktion und nicht nur zur Aussprache.

Für die interaktiven Videos wurden comicartige Figuren gewählt, um den spielerischen Charakter zu unterstreichen. Sowohl im Modul als auch in den interaktiven Videos fand das *Scaffolding*-Konzept (Gibbons, 2002) Anwendung, also die Unterstützung durch sprachliche Gerüste (Strukturen und Wortschatz), welche im Verlauf der Übungen nach und nach zugunsten einer eigenständigen Bearbeitung zurückgenommen werden.

Die Videos basieren auf einem konstruktivistischen Lernansatz, denn die entwickelten Lernszenarien unterstützen das selbstgesteuerte und handlungsorientierte Lernen. Das Üben mit interaktiven Videos kann als Trockentraining für die „kooperative Konstruktion von Inhalten“ (Chrissou, 2010, S. 41), also für Kommunikation im Alltag, mit hohem Transferpotential gesehen werden. Sowohl das Modul als auch das interaktive Video (Abbildung 1) ermöglichen es den Lernenden, aus verschiedenen Optionen zu wählen, beispielsweise indem sie einen Durchgang im Video wiederholen bzw. überspringen oder eine der Aufgaben im Modul wählen oder weglassen können. Die Lernenden haben die Freiheit, die Fragen zu beantworten, ohne einer Vorgabe folgen zu müssen; sie haben die Möglichkeit, an ihr Vorwissen anzuknüpfen.



Abbildung 1: An der Rezeption (Screenshot einer Videoszene)

Das erste interaktive Video und das dazugehörige Modul wurden mit insgesamt zwanzig Studierenden (elf Studierende im Sommersemester 2018 und neun Studierende im Wintersemester 2019) aus A1.1-DaF-Klassen erprobt. Die (anonymen) Evaluationen der zwei Befragungen zeigten durchwegs positive Rückmeldungen: Die Mehrheit (65 %) der Teilnehmenden fand, dass das interaktive Video nützlich ist, weil es sie auf alltägliche Situationen vorbereitet. 71 % der Studierenden waren der Meinung, dass die Aktivität Spaß gemacht hat und 74 % fanden, dass das Üben mit dem Tool ihre mündlichen Fertigkeiten verbessern kann. Die Mehrheit der Teilnehmenden (71 %) befürwortete die Erstellung weiterer Szenen, um alltagsrelevante Situationen üben zu können. Die Evaluation zeigte, dass eine knappe Mehrheit (55,25 %) der Studierenden es nicht als stressig empfand, ihre Antworten mit dem Mikrofon aufzunehmen. 100 % der Probanden

im Wintersemester 2019 schätzten die Aussicht auf personalisiertes Feedback, während das nur bei 54,6 % der Teilnehmenden des Sommersemesters der Fall war.

Der Einsatz von interaktiven Videos, die als OER zur Verfügung stehen, ist im universitären Kontext sinnvoll und sollte im schulischen Kontext mit Jugendlichen erprobt werden. Lehrkräfte können Videos beispielsweise mit *PlayPosit* oder *EdPuzzle* ohne großen Aufwand interaktiv gestalten. Im Internet lassen sich speziell für Lehrkräfte verfasste Gebrauchsanweisungen finden, beispielsweise im STRIDE-Projekt der EU.

Das Erstellen interaktiver Videos sollte in der Lehrer\*innenbildung mit dem zeitnah damit verbundenen Erproben in der schulischen Praxis verknüpft sein. Computer oder auch nur Smartphones und WLAN sind die technische Voraussetzung für den Einsatz im Klassen- bzw. Computerzimmer. Die Schüler\*innen können auf der Plattform des gewählten Tools oder mit der App mit den interaktiven Videos lernen, etwa nach dem *Flipped-Classroom*-Prinzip oder im Unterricht.

### 3. Virtuelle-Realität-Szenarien im Unterricht

Studien zeigen, dass Nutzer\*innen von VR in ein immersives Erlebnis eintauchen können, in dem sie das (virtuell) Wahrgenommene als real wahrnehmen, obwohl es das nicht ist (vgl. z.B. Slater, 2003). Sie können sich räumlich präsent und nicht an ihren physischen Ort wie beispielsweise an den Schreibtisch gebunden fühlen (Zinn, 2019). Im Rahmen einer Studie zum Thema VR und Fremdsprachenlernen (Gruber & Kaplan-Rakowski, 2020) mit Studierenden verschiedener Fachrichtungen hielten zwölf freiwillige Proband\*innen zu vier verschiedenen Zeitpunkten insgesamt acht kurze Präsentationen zu vorgegebenen Themen in englischer Sprache. Die Präsentationen, die jeweils rund zwei Minuten dauerten, beinhalteten verschiedene Alltagsthemen, etwa wie „Communication and the Internet“ oder „Healthy Living“. Die Kurzvorträge wurden im VR-Labor der Hochschule mit einer VR-Brille in einem virtuellen Klassenzimmer mit Hintergrundgeräuschen gehalten, in dem Avatare, die Studierende darstellten, so programmiert waren, dass sie sich bewegten und z.B. ermunternd nickten konnten



Abbildung 2: Virtuelles Klassenzimmer, 2D-Ansicht.

(Abbildung 2). Somit wurde eine Situation simuliert, die den Studierenden aus dem Alltag weitgehend vertraut ist.

Nach jeder Sitzung wurden die Proband\*innen befragt, um die räumliche Präsenz der Teilnehmenden sowie ihre Wahrnehmung der Situation zu untersuchen. Die Analyse der Interviews ergab, dass die Lernenden das Szenario für realistischer hielten, je öfter sie sich darin befanden. Die qualitative Analyse zeigte auch, dass sich die Proband\*innen darin einig waren, dass eine VR-Situation wie diese dem Üben von Vorträgen vor dem Spiegel vorzuziehen ist und dazu beitragen kann, die Redeangst zu mildern. Das traf vor allem auf die Proband\*innen zu, die sich selbst als sehr nervös vor und während Vorträgen einschätzten.

Für die vorgestellte Studie wurde ein VR-Szenario verwendet, das von einem Programmierer erstellt wurde. Es gibt aber ähnliche Programme, die Lehrkräfte kostenlos ohne Programmierkenntnisse einsetzen können (z. B. *Virtual Speech*), solange Smartphones und VR-Brillen vorhanden sind. Als Cardboard-Brillen gibt es letztere schon für ca. 10 €; hochwertigere Brillen bieten allerdings ein immersiveres Erlebnis. Es ist auch denkbar, die Präsentationen in VR aufzunehmen und ein Feedback von der Lehrkraft zu bekommen. Aus sprachdidaktischer Sicht hat Virtuelle Realität im Fremdsprachenunterricht den Vorteil, dass sie hohe Interaktions- bzw. Handlungsmöglichkeiten bietet, was, je nach Kontext, die pragmatische und interkulturelle Kompetenz der Fremdsprachenlernenden fördern kann. Beispielsweise bieten sich Interaktionen mithilfe der kostenlosen VR-App *vTime* an, mit denen Lernende mit anderen Lernenden durch Avatare sprechen. Auch VR-Videos auf YouTube können, je nach Kontext, etwa als Redeanlass über kulturelle Unterschiede/Gepflogenheiten didaktisch eingesetzt werden. Lehrkräfte müssen dafür Arbeitsaufträge für die Lernenden erarbeiten, denn dazu gibt es für den Fremdsprachenbereich noch kaum Vorlagen, die übernommen oder angepasst werden können. Vor allem in der Lehrer\*innenausbildung ist es von Vorteil, den Einsatz von VR-Szenarien (unter Fachleitung) zu erproben und z. B. mit Studierenden an anderen Institutionen zu erproben, indem man sich im virtuellen Raum trifft und das Tool selbst testet. So wird es beispielsweise derzeit in einer Pilotstudie an der Universität Utrecht gehandhabt.

## 4. Fazit

Interaktive Videos und VR-Szenarien sind Tools, die selbstgeleitetes und aktives Lernen unterstützen, die kommunikative Kompetenz verbessern, die Sprechflüssigkeit und die Motivation erhöhen können. Lehrkräfte und Lehramtsanwärter\*innen mit durchschnittlicher Medienkompetenz können die Instrumente im Fremdsprachenunterricht bzw. außerhalb des Fremdsprachenunterrichts einsetzen, um die Redezeit der Lernenden zu erhöhen. Autor\*innenwerkzeuge erlauben es Lehrenden, zielgruppengerecht interaktive Videos als Lernangebot in ihren Unterricht zu integrieren, die fester Bestandteil des Fremdsprachenlernens werden sollten. Zukünftige Lehrende sollten schon in der Ausbildung mit beiden Werkzeugen experimentieren. Die Rückmeldungen der Studierenden haben gezeigt, dass die Lernenden die interaktiven Videos und das VR-Szenario als positiv bzw. nützlich empfunden haben. Weitere Untersuchungen dazu in verschiedenen Kontexten und vor allem in Bezug auf das Transferpotential für Schulen sind erforderlich.

## Förderhinweis

Die in diesem Bericht erwähnten interaktiven Videos wurden durch das Programm HUMUS (*Hochschuldidaktisch Und Methodisch Unterstützte Selbstinitiiierung von Lernprozessen an HAW in Baden-Württemberg*) im Rahmen der Programmlinie „Lehr- und Lernlabore“ des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst (MWK) Baden-Württemberg finanziell gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin.

## Literatur

- Chrissou, M. (2010). *Technologiegestützte Lernwerkzeuge im konstruktivistisch orientierten Fremdsprachenunterricht: Zum Lernpotenzial von Autoren- und Konkordanzsoftware*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding language, scaffolding learning*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Gruber, A. & Kaplan-Rakowski, R. (2020). User experience of public speaking practice in virtual reality. In R. Zheng (Hrsg.), *Cognitive and affective perspectives on immersive technology* (S. 235–249). Hershey, PA: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3250-8.ch012>
- Horwitz, E. K., Horwitz, M. B. & Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal*, 70(2), 125–132. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1986.tb05256.x>
- Hürtgen, A. (2017). *Fremdsprachenunterricht: Mündliche Kommunikation trainieren: Sprechanteile erhöhen, Kommunikationsanlässe schaffen, Redemittel bereitstellen*. Berlin: Cornelsen.
- Jones, R. D., Stuhlmann, S. & Zeyer, T. (2016). Interaktives Fremdsprachenlernen: Potenziale und Herausforderungen. In T. Zeyer, S. Stuhlmann, & R. D. Jones (Hrsg.), *Interaktivität im Fremdsprachenlehren und -lehren mit digitalen Medien. Hit oder Hype?* (S. 11–42). Tübingen: Narr Verlag.
- Klieme, E. (2006). *Zusammenfassung zentraler Ergebnisse der DESI-Studie*. Abgerufen am 05.05.2020 von: <https://tinyurl.com/yardxyn5>.
- Lehner, F. (2011). Interaktive Videos als neues Medium für das eLearning. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 48(1), 51–62. <https://doi.org/10.1007/BF03340549>
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W. & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- Slater, M. (2003). A note on presence terminology. *Presence Connect*, 3(3), 1–5.
- STRIDE (2018). *EU-Projekt – Strategies for the Digital Education*. Abgerufen am 06.05.2020 von: <https://tinyurl.com/srkuhf5>
- Zinn, B. (2019). Lehren und Lernen zwischen Virtualität und Realität. *Journal of Technical Education*, 7(1).

## **Lehrer\*innenbildung von digitalen Kompetenzen in einer forschungsbasierten Lerngemeinschaft**

### **Fallbeispiel i-MOOC zur Förderung von Informationskompetenzen auf der Sekundarstufe II**

#### **Zusammenfassung**

Lehrpersonen benötigen immer mehr digitale Kompetenz. Rund um den i-MOOC (Massive Open Online Course zum Aufbau von Informationskompetenz auf Sekundarstufe II) haben wir eine Lerngemeinschaft aufgebaut, in welcher Lehrpersonen ihre digitale Kompetenz entwickeln. Die einfache Nutzung des i-MOOC sowie die intensive Begleitung wurden als Erfolgsfaktoren identifiziert, um in der Lerngemeinschaft digitale Kompetenzen bei Lehrpersonen zu fördern.

**Schlagnworte:** Lehrer\*innenbildung, MOOC, Informationskompetenz, Lerngemeinschaft

#### **1. Einleitung**

Die Anforderungen an Lehrpersonen verändern sich im Zug der digitalen Transformation (Goertz & Baeßler, 2018). Unter anderem eröffnet der Aufbau digitaler Lerngemeinschaften Möglichkeiten für einen intensiveren Austausch zwischen Forschung und Lehre (Getto et al., 2018). Dazu benötigen die Lehrpersonen digitale Kompetenzen (Carretero et al., 2017). Der Diskurs zu digitalen Kompetenzen von Lehrpersonen wurde in den letzten Jahren intensiv geführt. Die Frage wie diese Kompetenzen aufgebaut werden sollen, bleibt aber weitestgehend offen (Blossfeld et al., 2018; Redecker & Punie, 2017).

Eine von uns 2017 durchgeführte Studie mit 215 Lehrpersonen zeigt, dass diese insbesondere bei der *Mediendidaktik* und der *Förderung digitaler Skills der Lernenden* Unterstützung benötigen (Seufert et al., 2018). Unser i-MOOC-Projekt ([www.i-mooc.ch](http://www.i-mooc.ch)) adressiert diese Erkenntnis. Der i-MOOC bietet Lehrpersonen die Möglichkeit, Informationskompetenz (IL) auf der Sekundarstufe II kompetent zu unterrichten und dadurch eine zentrale digitale Fähigkeit der Lernenden (Fraillon et al., 2019) zu steigern. Zudem können die Lehrpersonen ihre eigenen digitalen Kompetenzen entwickeln.

Unser „Educational Design Research“ (EDR) beschäftigt sich mit der Fragestellung: *Wie können wir mithilfe eines Massive Open Online Course (MOOC) den Aufbau digitaler Kompetenzen von Lehrpersonen fördern und eine digitale Lerngemeinschaft aufbauen?*

In diesem Beitrag erläutern wir, weshalb ein MOOC ein zielführender Ansatz zur Förderung von Informationskompetenz bei Lernenden ist, wie wir mithilfe unseres i-MOOC Lehrpersonen beim Aufbau digitaler Kompetenzen in der Lerngemeinschaft



unterstützen und den i-MOOC sowie das Begleitsetting für die Lehrpersonen aufgrund der Erkenntnisse aus der Pilotphase verbessert haben.

## 2. Methodik

### 2.1 Theoretischer Hintergrund

Die Bedeutung der Informationskompetenz (IL), einer Facette digitaler Kompetenzen, wird mit der stärkeren Vernetzung und Digitalisierung weiter zunehmen (Horton, 2013). Weil die Verwendung digitaler Geräte und die Durchführung von Online-Recherchen zentrale Aspekte der IL bilden (Seufert et al., 2016), ist ein digitales Lernsetting unerlässlich, um IL effektiv zu fördern. Da viele Lehrpersonen Unsicherheiten im Umgang mit digitalen Lernsettings (Fraillon et al., 2019) und der Vermittlung digitaler Kompetenzen (Seufert et al., 2018) aufweisen, bieten wir mit dem i-MOOC einen einfach nutzbaren, vorstrukturierten Onlinekurs und ermöglichen dadurch Erfahrungslernen (Passarelli & Kolb, 2011). So können die Lehrpersonen zugleich ihre Mediendidaktik und die Vermittlung digitaler Kompetenzen verbessern. Der i-MOOC steht den Lehrpersonen langfristig kostenlos zur Verfügung. Der Erfahrungslernzyklus kann mehrfach durchlaufen werden, was den Lerneffekt verstärkt (Konak et al., 2014). Die Akzeptanz des digitalen Lernsettings bei den Lehrpersonen wird, unter Berücksichtigung gängiger Technology-Acceptance-Modellen, neben der inhaltlichen Qualität, durch die einfache Nutzbarkeit und die Begleitung in der Lerngemeinschaft gesteigert (Gibson et al., 2008).

Offene Bildungsressourcen ermöglichen neue Formen des kooperativen Lernens (Seufert, 2018) im Arbeitsumfeld, was bei der Weiterbildung von Lehrpersonen einen besonderen Stellenwert einnimmt (Bonsen & Rolff, 2006; Meirink et al., 2009). Der Austausch von Forschenden, Lehrpersonen und Lernenden erlaubt die gleichzeitige Kompetenzentwicklung, Erforschung sowie Optimierung eines Lerndesigns. Bei der Entwicklung des i-MOOC und dem Aufbau der Lerngemeinschaft orientierten wir uns am Ideal des digitalen Ökosystems (Dillenbourg, 2016). Offene digitale Lern-Ökosysteme können helfen, die Entwicklungen der digitalen Transformation im Bildungsbereich zu nutzen (Seufert et al., 2019a). Lernende, Lehrende und Forschende profitieren von der Lerngemeinschaft. Die Lehrpersonen können ein hochwertiges Lernsetting zum Kompetenzaufbau nutzen und profitieren von den wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Projekt. Die Forschenden profitieren vom Austausch mit den Lehrpersonen und den Plattformdaten. Die Lernenden profitieren durch kompetentere Lehrpersonen und das verbesserte Lernsetting (Hord, 2004), um zeitgemäß und effektiv digitale Kompetenzen aufzubauen.

### 2.2 Forschungsdesign

Design Research verbindet die Entwicklung innovativer praktischer Lösungen mit der Entwicklung aussagekräftiger Theorien (Dunning, 2011). Die Methodik des durchgeführten Educational Design Research (EDR), folgt den drei Phasen des EDR nach

McKenney und Reeves (2014), da diese bereits erfolgreich zur Entwicklung digitaler Lernsettings angewandt wurden (Wozniak, 2015). Der angewandte EDR-Prozess führt zu einem verbesserten Lerndesign und zu einem verbesserten theoretischen Verständnis (McKenney & Reeves, 2014) und wurde in Expert\*innengesprächen validiert.

Die erste Phase beinhaltet die Analyse der Situation und die Exploration von Lösungsansätzen. Dazu haben wir eine Studie zu digitalen Kompetenzen von Lehrpersonen (Seufert et al., 2018) und Literaturanalysen zu digitalen Ökosystemen (Seufert et al., 2019a) sowie MOOC-Design (Seufert et al., 2019b) durchgeführt. Dabei haben wir den Förderungsbedarf der Lehrpersonen auf Sekundarstufe II sowie mögliche Lösungsansätze evaluiert.

Die zweite Phase beinhaltet das Design des Lernsettings. Ausgehend von den Erkenntnissen der ersten Phase, haben wir neben dem kompletten Onlinekurs i-MOOC ein Begleitsetting für die Lehrpersonen entwickelt, das Kompetenzentwicklung in der Lerngemeinschaft (Bonsen & Rolff, 2006) ermöglicht. Das Begleitsetting orientiert sich am Erfahrungslernzyklus (Passarelli & Kolb, 2011), der bereits mehrfach erfolgreich bei digitalen Lernsettings angewandt wurde. Wir fokussieren im Folgenden auf das Design des Begleitsettings. Informationen zur Gestaltung des i-MOOC wurden an anderer Stelle publiziert (Seufert et al., 2019b).

Die dritte Phase dient der Evaluation und Reflexion. Beides wurde in den Erfahrungslernzyklus sowie das Begleitsetting eingebettet. Wir führten halbstandardisierte Interviews mit den beteiligten Lehrpersonen. Um die Reliabilität zu stärken, wurde das paraphrasierte Interview von den Befragten überprüft. So stellten wir sicher, dass die Antworten korrekt erfasst und verstanden wurden (Bortz & Döring, 2006). 16 Lehrpersonen wurden interviewt, die den i-MOOC während der sechsmonatigen Pilotphase ab Januar 2019 mit ihren Lernenden genutzt haben. Sie betreuten 515 von 632 Lernenden, die den i-MOOC aktiv nutzten. Wir verwendeten geschlossene Fragen, z. B. „Wie stark hat sich die IL der Studierenden durch den Einsatz des i-MOOC verbessert?“ mit einer siebenstufigen Likert-Skala. Offene Folgefragen, z. B. „Wie haben Sie die Verbesserung der IL gemessen?“, dienten dem vertieften Verständnis für die Erfahrungen und Handlungen der Lehrpersonen und der Anregung von Reflexionsprozesse.

Die Erkenntnisse aus der dritten Phase fließen in die Verbesserung des Designs (Phase 2) und ein besseres Problemverständnis (Phase 1) und schließen so den Prozesskreislauf des iterativen EDR (Wozniak, 2015).

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Phase 1

Die zentralen Erkenntnisse aus der Studie (Seufert et al., 2018) und den durchgeführten Literaturrecherchen (Seufert et al., 2019a; Seufert et al., 2019b) haben wir unter *Theoretischer Hintergrund* dargelegt. In der Folge haben wir entschieden eine Lerngemeinschaft rund um den i-MOOC aufzubauen. Unter Berücksichtigung der Unsicherheiten der Lehrpersonen im Umgang mit digitalen Lernsettings haben wir das Begleitsetting entwickelt.

### 3.2 Phase 2

Das Begleitsetting für die Kompetenzentwicklung der Lehrpersonen (Abbildung 1) basiert auf dem Erfahrungslernzyklus (Passarelli & Kolb, 2011). Die Lehrpersonen arbeiten sich in die Materie ein und testen den i-MOOC (*active experimentation*). Zwei Webinare, in welchen die Lehrpersonen den optimalen Einsatz des i-MOOC besprechen, helfen den Einsatz mit der Klasse vorzubereiten. Während und nach der Nutzung des i-MOOC (*concrete experience*) helfen die Daten auf der Plattform, die Wirksamkeit des Lernsettings und der Instruktion zu reflektieren (*reflective observation*). Die Reflexion unterstützen wir durch Interviews, in welchen die Lehrpersonen mit den Forschenden das Lernsetting und die Instruktion reflektieren. Dabei werden auch die vorliegenden Forschungsergebnisse diskutiert und die Konzepte des digitalen Lernens gefestigt (*abstract conceptualization*). Zusätzlich zum i-MOOC bieten wir Support für technische und pädagogische Anliegen.

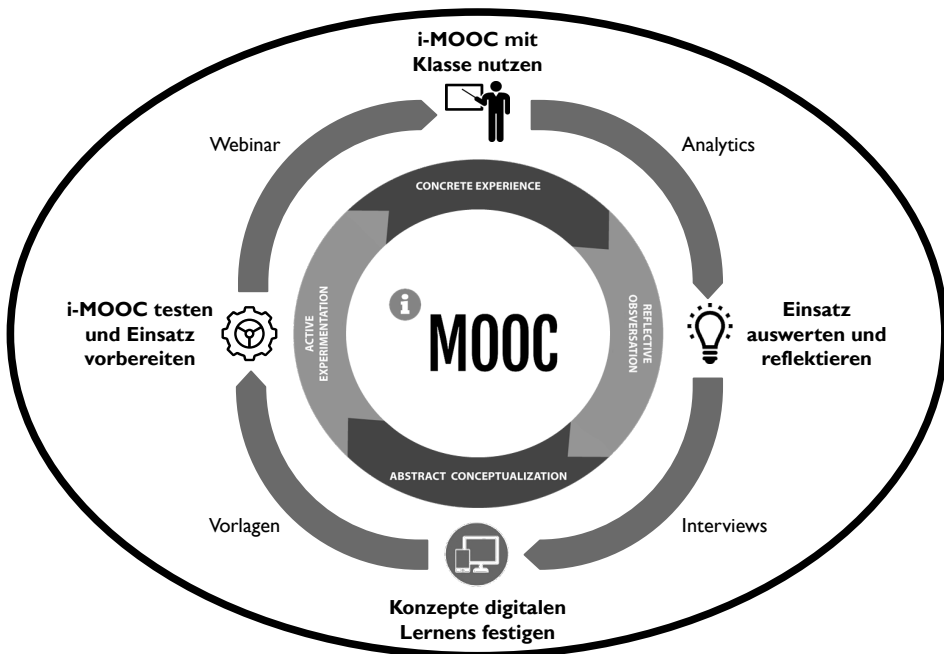


Abbildung 1: Erfahrungslernzyklus des Begleitsettings für Lehrpersonen (in Anlehnung an Passarelli & Kolb, 2011)

### 3.3 Phase 3

Sieben der interviewten 16 Lehrpersonen haben bereits vereinzelt digitale Lerntools im Unterricht eingesetzt, lediglich eine einen Onlinekurs. Obwohl die Mehrheit der befragten Lehrpersonen ihre digitalen Kompetenzen relativ hoch einschätzen, fühlen sich nur vier in der Lage, digitale Lernsettings zielführend einzusetzen.

Insbesondere die einfache Nutzung des i-MOOC sowie die intensive Begleitung wurden von den Lehrpersonen als Erfolgsfaktoren identifiziert. Alle Lehrpersonen sahen nach der Nutzung des i-MOOC einen Kompetenzzuwachs bei den Lernenden. Die Validität, Praktikabilität und Effektivität gemäß Plomp (2013) sehen die Lehrpersonen beim i-MOOC gegeben. 14 Lehrpersonen planen den i-MOOC wieder zu nutzen, zwei können es sich vorstellen. Der i-MOOC wird von den Lehrpersonen also akzeptiert (Gibson et al., 2008), was Voraussetzung für Erfahrungslernen ist (Passarelli & Kolb, 2011). Die Reflexion des Einsatzes zeigte, dass sich eine enge Begleitung der Lernenden bewährt. Alle Lehrpersonen, die den Lernenden bei der Bearbeitung viele Freiheiten gelassen haben, planen bei der nächsten Nutzung ihre Klassen enger zu führen.

### 3.4 Erkenntnisgewinn und verbesserte Intervention

Die meisten Lehrpersonen haben den Einsatz des i-MOOC selbstkritisch reflektiert und planen, den i-MOOC wieder zu nutzen. Die entscheidenden Reflexions- und Experimentierprozesse (Passarelli & Kolb, 2011) werden durch den Erfahrungslernzyklus ausgelöst und die Lehrpersonen fühlen sich für den künftigen Einsatz digitaler Lernsettings besser gerüstet. Der digitale Kompetenzaufbau war gemäß Aussagen der Lehrpersonen sowohl bei den Lernenden als auch bei ihnen erfolgreich.

Für den überarbeiteten i-MOOC, der seit Januar 2020 genutzt wird, haben wir auf Wunsch der Lehrpersonen neue Vorlagen und Instruktionsvideos entwickelt, welche die bisherigen Erkenntnisse aufgreifen und für die Lerngemeinschaft nutzbar machen. Die intensive Betreuung der Lehrpersonen führen wir fort und die einfache Nutzbarkeit versuchen wir durch die Optimierung des i-MOOC noch zu steigern.

## 4. Diskussion

Der Einsatz des i-MOOC schuf durch die Synergien in der Lerngemeinschaft zugleich praktischen Nutzen und theoretischen Erkenntnisgewinn. Bereits in der Pilotphase konnten positive Lerneffekte erzielt werden. Die Aussagekraft der Resultate ist aufgrund des regionalen (Schweiz), thematischen (IL) und pädagogischen (Sekundarstufe II) Fokus zu relativieren. Der Kompetenzzuwachs der Lehrpersonen basiert zudem auf einer Selbsteinschätzung und keinem objektiven Test. Unsere Fallstudie deutet aber darauf hin, dass das Potential von Lerngemeinschaften zum digitalen Kompetenzaufbau bei Lehrpersonen durchaus besteht. Im kommenden Jahr binden wir Studierende der Wirtschaftspädagogik in die Weiterentwicklung des i-MOOC und die Lerngemeinschaft ein, um uns Schrittweise in Richtung digitales Ökosystem zu bewegen.

Der optimierte i-MOOC kann in Zukunft als offenes, flexibles Bildungsangebot genutzt werden und eine Möglichkeit zur Mitgestaltung der digitalen Transformation in der Lehrer\*innenbildung darstellen.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Schweizerischen Nationalfonds als Agora-Projekt (CRAGP1\_178509) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Blossfeld, H.-P., Bos, W., Daniel, H.-D., Hannover, B., Köller, O., Lenzen, D., McElvany, N., Roßbach, H.-G., Seidel, T. & Tippelt, R. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten*. Münster: Waxmann.
- Bonsen, M. & Rolff, H.-G. (2006). Professionelle Lerngemeinschaften von Lehrerinnen und Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), 167–184.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Aufl.). Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-33306-7>
- Carretero, S., Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*, EUR 28558 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Dillenbourg, P. (2016). The evolution of research on digital education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 544–560. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0106-z>
- Dunning, D. (2011). The Dunning–Kruger effect: On being ignorant of one's own ignorance. *Advances in Experimental Social Psychology*, 44, 247–296. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385522-0.00005-6>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *International Computer and Information Literacy Study 2018: Assessment Framework*. Amsterdam: IEA. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Getto, B., Hintze, P. & Kerres, M. (2018). *Digitalisierung und Hochschulentwicklung: Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.* Medien in der Wissenschaft: Bd. 74. Münster: Waxmann.
- Gibson, S. G., Harris, M. L. & Colaric, S. M. (2008). Technology acceptance in an academic context: Faculty acceptance of online education. *Journal of Education for Business*, 83(6), 355–359. <https://doi.org/10.3200/JOEB.83.6.355-359>
- Goertz, L. & Baeßler, B. (2018). *Überblicksstudie zum Thema Digitalisierung in der Lehrerbildung. Arbeitspapier Nr. 36*. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung beim Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e.V.
- Hord, S. M. (2004). *Learning together, leading together: Changing schools through professional learning communities*. New York: Teachers College Press.
- Horton, F. W. (2013). *Overview of information literacy resources worldwide*. Paris: Unesco.
- Konak, A., Clark, T. K. & Nasereddin, M. (2014). Using Kolb's Experiential Learning Cycle to improve student learning in virtual computer laboratories. *Computers & Education*, 72, 11–22. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.013>
- McKenney, S. & Reeves, T. C. (2014). Educational Design Research. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen & M. J. Bishop (Hrsg.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (S. 131–140). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_11)
- Meirink, J. A., Meijer, P. C., Verloop, N. & Bergen, T. C. M. (2009). How do teachers learn in the workplace? An examination of teacher learning activities. *European Journal of Teacher Education*, 32(3), 209–224. <https://doi.org/10.1080/02619760802624096>
- Passarelli, A. M. & Kolb, D. A. (2011). The learning way: Learning from experience as the path to lifelong learning and development. In M. London (Hrsg.), *The Oxford handbook of lifelong learning* (S. 70–90). Oxford: University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195390483.013.0028>

- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. In J. van den Akker, B. Bannan, A. E. Kelly, N. Nieveen & T. Plomp (Hrsg.), *Educational Design Research. Part A: An introduction* (S. 11–50). Enschede: SLO.
- Redecker, C. & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*, EUR 28775 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Seufert, S. (2018). *Flexibilisierung der Berufsbildung im Kontext fortschreitender Digitalisierung*. Bern: SBFI.
- Seufert, S., Guggemos, J. & Moser, L. (2019a). Digitale Transformation in Hochschulen – auf dem Weg zu offenen Ökosystemen. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung (Themenheft „Open Education in the Context of Digital Transformation“)*, 14(2), 1–23.  
<https://doi.org/10.3217/zfhe-14-02/05>
- Seufert, S., Guggemos, J., Moser, L. & Sonderegger, S. (2019b). Developing a MOOC to foster information literacy (IL) by means of a conjecture map. In L. Uden, D. Liberona, G. Sanchez & S. Rodríguez-González (Hrsg.), *Learning Technology for Education Challenges. LTEC 2019. Communications in Computer and Information Science* (Bd. 1011) (S. 202–213). Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20798-4\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20798-4_18)
- Seufert, S., Guggemos, J. & Tarantini, E. (2018). Digitale Transformation in Schulen – Kompetenzanforderungen an Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 1–19.
- Seufert, S., Scheffler, N., Stanoevska-Slabeva, K. & Müller, S. (2016) Teaching Information Literacy in Secondary Education: How to Design Professional Development for Teachers? In L. Uden, D. Liberona & B. Feldmann (Hrsg.), *Learning Technology for Education in Cloud – The Changing Face of Education. LTEC 2016. Communications in Computer and Information Science* (Bd. 620) (S. 235–249). Cham: Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-42147-6\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42147-6_20)
- Wozniak, H. (2015). Conjecture mapping to optimize the educational design research process. *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(5), 597–612.  
<https://doi.org/10.14742/ajet.2505>

## **Medien als ‚Changemaker‘ in der Lehrer\*innenbildung: zu Übertragbarkeit und Grenzen eines partizipativen Designs**

### **Zusammenfassung**

Ausgehend vom Projektbeispiel „OERlabs“ wird im Beitrag die Frage verfolgt, welche Implikationen die im Projekt mit Studierenden und Medien als ‚Changemaker‘ exemplarisch vorgenommene Grundlegung für die Gestaltung und Erforschung von Medienbildungsräumen in der Lehrer\*innenbildung hat. Dabei wird zusammenfassend davon ausgegangen, dass sie zur Kulturveränderung in (Hoch-)Schule beitragen können. Allerdings werden auch Herausforderungen in der Zusammenarbeit sichtbar, die zu tradierten Themen der Lehrer\*innenbildung gehören.

**Schlagworte:** Kooperation, OER, Lehrer\*innenbildung, Hochschulentwicklung, Change Management

### **1. Changemaking mit den OERlabs in der Lehrer\*innenbildung**

Wie es gelingen könnte, digitale Bildungspraxis in der Lehrer\*innenbildung zu realisieren, stand im Fokus des OERlabs-Projekts, das von 2017 bis 2018 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt wurde (FKZ: 01PO16018A+B). In diesem Projekt wurde davon ausgegangen, dass in einer Kultur der Digitalität (Stalder, 2016) und in Zeiten tiefgreifender Mediatisierung (Hepp, 2018) erstens medienbezogene Fähigkeiten und netzwerkförmige Strukturen in der Lehrer\*innenbildung grundlegend zu bearbeiten und zu reflektieren sind und dass zweitens die Auseinandersetzung mit medialen Phänomenen – hier: offene Bildungsressourcen (OER) – explorative Laborformate notwendig macht (Hofhues & Schiefner-Rohs, 2017). Die OERlabs wurden damit Möglichkeitsräume, in denen Lehramtsstudierende und Lehrer\*innenbildner\*innen OER dokumentierten und produzierten sowie veränderten und teilten – ganz wie es bildungspolitische Diskussionen um OER einfordern (Andrasch et al., 2017; Hofhues & Lukács, 2019). Die genannten Akteur\*innen der Lehrer\*innenbildung wurden zusammen mit Medien- und Serviceeinrichtungen der Universitäten folgerichtig Teil so genannter Multi-Stakeholder-Dialoge (MSD; Seufert, 2013). In diesen Gesprächsformaten boten Digitalität und Mediatisierung den gesellschaftstheoretischen Rahmen und nicht zuletzt den konkreten Anlass für Diskussionen über ihre Gegenstände, darunter OER. Alle Projekterfahrungen wurden in einem Wiki (siehe <https://openbook.oerlabs.de>) zusammengefasst und allen Beteiligten zur weiteren Bearbeitung zur Verfügung gestellt.

Die OERlabs boten somit die Gelegenheit, innerhalb der Lehrer\*innenbildung von explorativen Laborformaten über Multi-Stakeholder-Dialoge bis hin zum Transfer-Wiki diverse Medienbildungsräume zu schaffen (Schiefner-Rohs & Hofhues, 2018); vor allem

---

1 Professur für Mediendidaktik/Medienpädagogik, Universität zu Köln, Deutschland

2 Zentrum für Lehrerbildung und Fachdidaktik, Universität Passau, Deutschland

3 Professur für Allgemeine Pädagogik, Technische Universität Kaiserslautern, Deutschland

aber führten sie dazu, die (didaktische) Konzeption und Umsetzung verschiedener Medienbildungsräume auszuprobieren und sowohl auf gesamtuniversitärer Ebene als auch zwischen den Universitäten zu reflektieren. Dabei war wesentlich, nicht nur technische Medien als treibende Kräfte für Wandel und innerorganisationale Change-Prozesse zu begreifen; insbesondere fassten wir Studierende als potenzielle Changemaker\*innen auf und integrierten diese systematisch in diesen Prozess.

Der Frage, welche Implikationen die im Projekt exemplarisch vorgenommene Grundlegung für die Gestaltung und Erforschung der Medienbildungsräume in je eigenen Organisationskulturen hat, gehen wir im Artikel weiter nach.

## 2. Wandel in der Lehrer\*innenbildung in, mit und durch Medien gestalten

Changemaking wird im universitären Bereich (Alden Rivers et al., 2015) meist als Teil der Universitätsstrategie adressiert, wenngleich es den Universitäten überlassen ist, wie sie innerorganisationale Change-Prozesse anstoßen. Neben den eher managerialen Perspektiven auf Wandel in einer Bildungsorganisation finden sich weitere Dimensionen, die dergestalt sind, dass Changemaking z.B. kritisches Denken in besonderem Maße zulässt oder fördert und Perspektivenwechsel sowie diverse Problemlösungen in einer Organisation adressiert. Angesprochen sind auch Dimensionen wie Beschäftigungsfähigkeit sowie persönliche Transformation in einer Organisationskultur. Angesichts dieser Mehrdimensionalität von Change(making) war es notwendig, im Projekt OERlabs gegenstandsangemessene (d.h. auch didaktische) Design-Entscheidungen zu treffen (Abschnitt 2.1) und diese forschend in der Lehrer\*innenbildung zu begleiten (Abschnitt 2.2).

### 2.1 Fragen der Gestaltung: Einblick in ein partizipatives Design

Im vorliegenden Beitrag ist nicht genügend Raum, um den öffentlichen Diskurs um OER vollumfänglich nachzuzeichnen. So besteht einerseits ein breiter Konsens darüber, dass OER als Lehr-Lern- und Bildungsmaterial das Potenzial mit sich bringt, kollaborative Lern- und Arbeitsprozesse (nicht nur) in der Lehrer\*innenbildung anzustoßen. Andererseits unterscheiden sich die Diskursstränge danach, inwieweit sie der Medienproduktion alleine dieses Potenzial zuschreiben oder einfordern, sich insbesondere den Handlungspraktiken der an Lehrer\*innenbildung Beteiligten zuzuwenden – verbunden mit der Frage, welcher Wandel überhaupt möglich ist (weiterführend Hofhues, 2020). Ausgehend von diesen Überlegungen lag es in den OERlabs nahe, auf *partizipative Design-Ansätze* zurückzugreifen, die qua method(olog)ischer Verortung in der Lage sind, den Austausch über den Gegenstand und, weiter gefasst, über Medien in der Lehrer\*innenbildung in den Mittelpunkt zu rücken. Hinzu kam das Bestreben, alle Projektschritte und Maßnahmen ausgehend von den Studierenden zu denken. Mit Rogers' Diffusions-Theorie (2003) haben wir dann die Aushandlungen partizipativ in Gang gebracht (Abbildung 1).





Abbildung 1: Anregung sozialer, partizipativer Aushandlungsprozesse in den OERlabs.

Unter Rückgriff auf das partizipative Design haben wir aus den OERlabs mitgenommen, kommunikativen Anforderungen in einem zeitlich begrenzten Projekt einerseits stärker als gewohnt Rechnung zu tragen. Andererseits konnten wir solchen Ambivalenzen in den Aushandlungen Geltung verleihen, die in der Lehrer\*innenbildung ohnehin unter Aspekten von (mehr) Handlungssicherheit in Bezug auf Medien und Digitalisierung diskutiert werden. So gelang es zwar in den MSD, dort berührte Themen für sich selbst mit Sinn zu versehen (Calton & Payne, 2003). Gleichzeitig wünschten sich alle Beteiligten – mitunter aus Gewohnheit – *mehr* Unterstützung und klare Kommunikation. An diesem Beispiel zeigt sich letztlich, dass Partizipation *in* einer Organisation nicht selten zur ‚subtilen‘ Verstärkung *alter* Machtverhältnisse (Reichenbach, 2006) führt, aufgrund der Prozess- und Ergebnisoffenheit zugleich Verunsicherung bei den Beteiligten erzeugt und in dem Sinne auch kritische Fragen nach den Grenzen von Partizipation nach sich zieht.

## 2.2 Fragen zur Erforschung: Wirksamkeit von Design-based Research

Wurde zunächst das partizipative Grundverständnis der OERlabs eingeführt, ist an dieser Stelle weiterführend darüber zu reflektieren, welche Implikationen dieses für die Erforschung aller Maßnahmen auf den unterschiedlichen Gestaltungsebenen von Universität und Lehrer\*innenbildung hat, denn: In den OERlabs fallen die didaktische Gestaltung und die Erforschung partizipativer Medienbildungsräume in einem explorativen Setting zusammen. Notwendig wurden daher in den OERlabs Formen empirischer Forschung, die das *Sowohl-als-Auch* von Forschung *und* Entwicklung aufnehmen und an den medienpädagogischen beziehungsweise -didaktischen Diskurs über Design-based Research anschließen (z.B. Tulodziecki et al., 2014; Reinmann & Sesink, 2014). Über alle Definitionen hinweg zeichnet sich Design-based Research dadurch aus, dass darin Gestaltung und Erforschung mit empirischen Forschungsmethoden grundsätzlich zusammenfallen; dem so genannten ‚Akt der Gestaltung‘ (z.B. Reinmann, 2017) im didaktischen Sinne wird in Abgrenzung zu anderen Forschungsansätzen besonderes Augenmerk zuteil. Durch diese Gestaltungsperspektive rekurrten wir zum einen auf

bisherige Forschungsergebnisse (z. B. Kooperation in der Lehrer\*innenbildung). Zum anderen halfen (Forschungs-)Fragen an das System Lehrer\*innenbildung, empirisch-praktische und theoretisch-konzeptionelle Antworten auf solche Fragen zu finden, die die Befassung mit OER hervorbrachten, u. a.: Welche Bedeutung haben OER für die Lehrer\*innenbildung? Oder inwieweit sind die Beteiligten bereit, ihre medienbezogenen Routinen offenzulegen?

Das Beispiel der Evaluation der curricular integrierten Medienbildungsräume verdeutlicht so beispielsweise, dass bei Studierenden der Ruf nach konkreter Beratung und Austausch im Lehralltag vorherrscht. Sie formulieren weithin: Je individueller und je offener das in den Veranstaltungen bearbeitete Problem wurde (z. B. Lizenzen, Materialqualität, Zusammenarbeit), desto hilfloser fühlten sie sich. Dieses Erkenntnis ist in Bezug auf den Umgang von Lehrer\*innen mit Innovationen keineswegs ‚neu‘ (Bohn-sack, 1995; Altrichter & Wiesinger, 2005). Studierende der Bildungswissenschaften erwarten, dass die in Seminaren gemachten Erfahrungen in ihrem späteren Berufsleben und Fachunterricht möglichst unmittelbar handlungsrelevant sind. Als *ein* Ergebnis der Verknüpfung von Erforschung und Gestaltung, welches dann in den MSD gespiegelt wurde, zeigt dieses, dass die Herausforderungen im Umgang mit OER *keine* Medienherausforderungen sind. Sie adressieren stattdessen sehr deutlich grundlegende Fragen der Lehrer\*innenbildung.

### 3. Übertragbarkeit und Grenzen der OERlabs in der Lehrer\*innenbildung

Die Metapher des Changemakings half uns (nicht nur) im Beitrag, Ziele und Absichten unseres Gestaltungs- und Forschungshandelns in der Lehrer\*innenbildung zu adressieren. Darüber hinaus wurden Vorstellungen über Medien und ihre Rolle in der Digitalität erst durch die Partizipation aller an Lehrer\*innenbildung Beteiligter explizit. Vor diesem Hintergrund sollten die OERlabs als Medienbildungsräume dazu anregen, sich forschend und gestaltend mit digitalen Medien in der Lehrer\*innenbildung auseinanderzusetzen (Schiefner-Rohs & Hofhues, 2018). Das Beispiel der OERlabs zeigt zudem deutlich, welche Anforderungen sich hinsichtlich der Gestaltung bei gleichzeitiger Erforschung der einzelnen Settings sowie in der Gesamtperspektive auf das Projekt ergeben. Zudem wurden Kommunikations- und Aushandlungsprozesse relevant, bringt Organisation diese doch selbst hervor. Sie stehen in Verbindung zu tradierten Medienkompetenzmodellen, die ihrerseits auf Kommunikation *und* Kritik zielen. Nachteilig ist zweifelsohne, dass durch die gewählte Metaphorik von *Change* über *Making* bis hin zum *Labor* implizit gesehen werden kann, wie Metaphern als Narrative wirken und gegenwärtiges Handeln in der Lehrer\*innenbildung verstärken (kritisch Hofhues, 2020; auch Allert & Asmussen, 2017; Stock, 2004). Insoweit ist auch nach der Wirkung von Technik auf (Hochschul- und Lehrer\*innen-)Bildung zu fragen.

Daneben drücken die OERlabs Wahrnehmungs-, Denk-, Bewertungs- und Handlungsmuster der Beteiligten aus, wodurch sich die Muster in der Lehrer\*innenbildung unentwegt selbst reproduzieren (auch Huber, 1990; 2009). Vor allem in der Lehre manifestieren sich diese deutlich (Huber, 2009). Als symbolische Ordnungen von Diskursen, Interaktionen, Praktiken und Artefakten (Helsper, 2008) sind diese in Bezug auf ihre Veränderung träge: Demnach reicht *ein* zeitlich begrenzter, in Bezug auf ihre institutionelle Anbindung loser Impuls, wie er durch die OERlabs als Projekt mit al-

len sich daran anschließenden Maßnahmen gesetzt wurde, zur Lösung der herausfordernden Frage nach Medien(-bildung) und OER in der Lehrer\*innenbildung *nicht* aus (weiterführend Schiefner-Rohs & Hoffhues, 2018). Dieser Schluss ist auch deswegen ernüchternd, weil auf Lehrer\*innen vermehrt Aufgaben zu kommen, die die Praxis des Unterrichtens erweitern (Team-Teaching, Arbeiten in multiprofessionellen Teams etc.).

Notwendiger denn je wird daher eine Auseinandersetzung mit Flexibilität, Methodenvielfalt und projekt- und handlungsorientierten Formen in der Lehrer\*innenbildung ebenso wie in Unterricht und Schule. Medien, z. B. in Form von OER, *könnten* diese Notwendigkeiten adressieren. Wesentlicher wäre aber noch zu erinnern, dass Medien oder besser: die Implementierung von Technik diese Anforderung alleine sicherlich *nicht* bewältigen wird. So wurde das „Sich Einlassen“ bei vielen Beteiligten zum zentralen Element der OERlabs. Explorative Labor- sowie partizipative Dialogformate stellen insoweit *eine* Möglichkeit dar, an tradierten Herausforderungen bei diversen Beteiligten zu arbeiten (Helbig & Lukács, 2019). Allerdings unterliegen auch diese Ansätze organisationalen Bedingungen. So wissen wir heute, dass Handlungsorientierung genauso gut zu arbeitsteiligen Modellen bei Studierenden führen kann. Diese Ambivalenz von Kooperation und Kollaboration nicht zuletzt mit Studierenden zu reflektieren, dürfte demnach eher Daueraufgabe der Lehrer\*innenbildung als kurzfristiges Changemaking im Kontext OER sein.

## Literatur

- Alden Rivers, B., Nie, M. & Armellini, A. (2015). University teachers' conceptions of „Changemaker“. *Education + Training*, 57(5), 588–600. <https://doi.org/10.1108/ET-07-2014-0078>
- Allert, H. & Asmussen, M. (2017). Bildung als produktive Verwicklung. In H. Allert, M. Asmussen & C. Richter (Hrsg.), *Digitalität und Selbst* (S. 27–68). Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839439456-004>
- Altrichter, H. & Wiesinger, S. (2005). Implementation von Schulinnovationen. *Journal für Schulentwicklung*, 4/2005, 28–36.
- Andrasch, M., Hoffhues, S., Reder, C. & Schiefner-Rohs, M. (2017). Von Lizenzfragen zum Remix-Prinzip. *Synergie*, 3, 50–53.
- Bohnsack, F. (1995). Widerstand von Lehrern gegen Innovationen in der Schule. *Die Deutsche Schule*, 87(1), 21–37.
- Calton, J. M. & Payne, S. L. (2003). Coping With Paradox. *Business & Society*, 42(1), 7–42. <https://doi.org/10.1177/0007650302250505>
- Helbig, C. & Lukács, B. (2019). Openness als Prinzip von Organisationsentwicklung. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, 14(2), 109–122. <https://doi.org/10.3217/zfhe-14-02/06>
- Helsper, W. (2008). Schulkulturen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 54(1), 63–80.
- Hepp, A. (2018). Von der Mediatisierung zur tiefgreifenden Mediatisierung. In J. Reichertz & R. Bettmann (Hrsg.), *Kommunikation – Medien – Konstruktion* (S. 27–45). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-21204-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21204-9_2)
- Hoffhues, S. (2020). Open Science, Open Education und offene Bildungsressourcen. In N. Kutscher, T. Ley, U. Seelmeyer, F. Siller, A. Tillmann & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Soziale Arbeit und Digitalisierung* (S. 167–178). Weinheim: Beltz.
- Hoffhues, S. & Lukács, B. (2019). OERlabs zwischen Bildungsinnovation und medienbezogenen Routinen in Lehre und Unterricht. In A. Bresges & A. Habicher (Hrsg.), *Digitalisierung des Bildungssystems* (S. 121–130). Münster: Waxmann.
- Hoffhues, S. & Schiefner-Rohs, M. (2017). Vom Labor zum medialen Bildungsraum. In C. Igel (Hrsg.), *Bildungsräume* (S. 32–43). Münster: Waxmann.

- Huber, L. (1990). Fachkulturen. In K. Ermert (Hrsg.), *Humboldt, High-Tech und High-Culture* (S. 68–99). Rehbürg-Loccum: Evangelische Akademie.
- Huber, L. (2009). „Lernkultur“. In R. Scheider, B. Szczyrba, U. Welbers & J. Wildt (Hrsg.), *Wandel der Lehr- und Lernkulturen* (S. 14–20). Bielefeld: wbv.
- Reichenbach, R. (2006). Diskurse zwischen Ungleichen. In C. Quesel, F. Oser (Hrsg.), *Die Mühlen der Freiheit* (S. 39–61). Zürich: Rüegger.
- Reinmann, G. (2017). Design-Based Research. In D. Schemme & H. Novak (Hrsg.), *Gestaltungsorientierte Forschung* (S. 49–61). Bielefeld: Bertelsmann.
- Reinmann, G. & Sesink, S. (2014). Begründungslinien für eine entwicklungsorientierte Bildungsforschung. In A. Hartung, B. Schorb, H. Niesyto, H. Moser & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 10* (S. 75–89). Wiesbaden: Springer.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-04718-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-658-04718-4_4)
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
- Schiefner-Rohs, M. & Hofhues, S. (2018). Zurück in die Zukunft. *MedienPädagogik*, 31, 58–77.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/31/2018.03.28.X>
- Seufert, S. (2013). *Bildungsmanagement*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Stock, M. (2004). Steuerung als Fiktion. *die hochschule*. 1/2004, 30–48
- Tulodziecki, G., Herzig, B. & Grafe, S. (2014). Medienpädagogische Forschung als gestaltungsorientierte Bildungsforschung vor dem Hintergrund praxis- und theorierelevanter Forschungsansätze in der Erziehungswissenschaft. *MedienPädagogik*, Einzelbeitrag, 1–18.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2014.03.10.X>

## **Nachhaltigkeit: DIGITAL – fächerübergreifender Erwerb digitaler Kompetenzen im Kontext der Nachhaltigkeit**

### **Zusammenfassung**

Das fächerübergreifende Modul „Nachhaltigkeit: DIGITAL“ (Seminar & Praktikum) dient dazu, Professionswissen von Lehramtsstudierenden nach dem DPaCK-Modell zu fördern. Neben fachlichen Grundlagen zur Medienfachdidaktik und Nachhaltigkeitsbildung werden im didaktischen Makerspace Bildungsmedien zum Kontext der Nachhaltigkeit als pädagogischer Doppeldecker erstellt, dann mit Schüler\*innen im Lehr-Lern-Schülerlabor „iChemLab“ getestet und anschließend gemeinsam reflektiert.

**Schlagworte:** TPaCK, DPaCK, Makerspace, Lehr-Lern-Labor

### **1. Einleitung**

Aus der Digitalisierung der Gesellschaft resultieren eine Reihe von Transformationsprozessen in der Bildung. Diese bedingen, dass angehende Lehrkräfte bereits im Studium professionelles medienfachdidaktisches Professionswissen erwerben, um den Anforderungen der Schule gerecht zu werden. Im Bereich der Naturwissenschaften ergeben sich durch die Digitalisierung nicht nur methodisch neue Zugänge zu naturwissenschaftlicher Bildung mithilfe digitaler Werkzeuge, sondern es entstehen auch neue Lerninhalte bzw. Themenfelder, die mit der Veränderung der Gesellschaft einhergehen (z. B. Recycling von Elektroschrott). Um diese Transformationsprozesse in der Bildung angehender Lehrkräfte adäquat abbilden und fördern zu können, wurde ein Modul konzipiert und evaluiert, das auf das DPaCK-Modell zurückgreift. Im Folgenden wird zunächst der theoretische Rahmen des Best-Practice-Beispiels beschrieben, ehe der Aufbau konkretisiert wird und erste Erfahrungen mit dem Modul berichtet werden.

### **2. Medienfachdidaktisches Professionswissen im kreativen Umfeld fördern**

Dem Studienmodul liegt das DPaCK-Modell (digitalitätsbezogenes, pädagogisches Inhaltswissen) zugrunde. Dieses Modell erweitert das TPaCK-Modell (Koehler et al., 2013; Schmidt et al., 2009) „aufgrund einer unvollständigen, rein technischen Perspektive“ (Huwer et al., 2019, S. 360) um Aspekte der Digitalität. So hat die Digitalisierung im Alltag auch Auswirkungen auf die naturwissenschaftliche Forschung, indem digitale Tools einerseits in der Forschung selbst genutzt werden (z. B. Data Mining in großen Datenbeständen). Andererseits entsteht Forschung über Gebiete, die sehr eng mit der Digitalisierung zusammenhängen, wie z. B. die Minimierung von Umweltauswirkungen jener digitalen Technologien. Das konzipierte und vorgestellte Modul greift dieses Mo-

---

1 Institut für Chemie und ihre Didaktik, Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland

2 Institut für Biologie und ihre Didaktik, Pädagogische Hochschule Weingarten, Deutschland

dell auf und versucht TPaCK bezogenes Professionswissen erweitert um die Perspektive der Digitalität (DPaCK) zu fördern. Für den Erwerb von DPaCK ist zudem ein kreativer Rahmen und Raum günstig, wie beispielsweise ein Makerspace als offen-konstruktivistische Lernumgebung.

Lehr-Lern-Schülerlabore sind ebenso wichtige Orte einer praktischen Lehramtsbildung (Haupt et al., 2013). Im geschützten Raum der Universität können Studierende unterstützt von Mentoren lernen, wie man Schüler\*innen in Kleingruppen beim Forschenden Experimentieren betreut, bevor sie als Referendare oder Lehrkräfte ganze Schulklassen betreuen müssen. Im Idealfall erhalten die Studierenden im weiteren Schritt auch die Möglichkeit, selbst kleine Lerneinheiten zu konzipieren, zu testen und zu reflektieren (Lukas et al., 2019).

Diese Aspekte wurden zum Anlass genommen, ein Studienmodul zu generieren, das die Förderung von DPaCK mit kreativen Bildungsorten vereinigt, indem digitale Werkzeuge in den sehr aktuellen Kontext der Nachhaltigkeit eingebettet und mit den Lernorten Makerspace und Lehr-Lern-Schülerlabor kombiniert werden. Eine Veranstaltung des BA-Studiengangs Lehramt „Nachhaltigkeit und Chemie“ wird hierzu um die medienfachdidaktischen Aspekte des DPaCK-Modells ergänzt, indem Lernen *mit* und *über* digitale Medien in den Fokus von Diskussionen in der Nachhaltigkeitsbildung gerückt werden.

### 3. Inhaltliche und räumliche Konzeption des Studienmoduls

Die Lehrveranstaltung „Nachhaltigkeit und Chemie“ untergliedert sich in ein Seminar zur Erarbeitung theoretischer Grundlagen und einen praktischen Teil zur Erstellung digitaler Tools im Kontext der Nachhaltigkeitsbildung. Das Seminar ist dabei als pädagogischer Doppeldecker strukturiert, wobei die Studierenden die zu erlernenden Methoden durch Anwendung an sich selbst erfahren und diese in Bezug auf ihre eigenen Materialien adaptieren. Hierbei werden die einzelnen Teilbereiche des Professionswissens von Lehrkräften fokussiert, die dann durch Anwendung und Zusammenführung im Praktikum zum Erwerb eines gesamtheitlichen Professionswissens führen sollen.

Die praktische Phase der Lehrveranstaltung findet in Gruppenarbeit mit jeweils drei Personen im Makerspace *Genius Lounge* sowie im daran angegliederten Schülerlabor *iChemLab* statt. In diesem zusammenhängenden Lehr-Lern-Labor werden die Studierenden von Didaktik-Mentoren betreut und diese haben in einem späteren Schritt dann die Möglichkeit, die entwickelten Materialien mit Schüler\*innen zu testen und zu adaptieren.

Inhaltlich erarbeiten die Studierenden digitale Bildungsmaterialien zum Forschenden Experimentieren in Schülerlaboren. Das Lernen *über* Medien ist dabei Teil des digitalitätsbezogenen Fachwissens (DCK). Thematisch vorgegeben war das Thema „Lernen über Rohstoffe des Tablets“ (vgl. Huwer et al., 2019). Dieser Punkt findet sich nicht nur in den Bildungsstandards zur „Bildung in der digitalen Welt“ im Kompetenzbereich 4 „Umweltauswirkungen digitaler Technologien“ wieder (vgl. Kultusministerkonferenz (KMK), 2016, S. 17), sondern ist auch Bestandteil der Nachhaltigkeitsbildung (Prechtel & Schmidt, 2019). Das Lernen *mit* digitalen Medien bezieht sich auf die Erstellung digitaler Tools zur Unterstützung des Lernprozesses in Form von Lernbegleitern, Lernwerkzeugen und Experimentalwerkzeugen (vgl. Huwer & Brünken, 2018). In die

sem Zusammenhang benötigen die Studierenden Wissen darüber, wie Lernprozesse mit Hilfe digitaler Medien gestaltet werden können (DPK), sowie technologische Fähigkeiten zur Erstellung digitaler Bildungsmedien mit einer geeigneten Software (DK). Dieses Wissen wenden die Studierenden in Bezug auf einen konkreten Fachinhalt an, indem sie zur Thematik des „nachhaltigen Umgangs mit digitalen Technologien“ didaktisch reflektierte Unterrichtsszenarien planen und mit digitalen Tools anreichern. Dadurch sollen sie digitalbezogene medienfachdidaktische Kompetenzen im konkreten Fachkontext (DPaCK) erwerben.

Räumlich steht den Studierenden der Makerspace *Genius Lounge* für die Planung, Entwicklung und Erstellung ausgewählter digitaler Bildungsmaterialien ergänzend zu den Schülerexperimenten zur Verfügung. Dieser bietet ein professionelles und umfangreiches Angebot an traditionellen sowie digitalen Werkzeugen (z. B. digitales und analoges Whiteboard, digitale Messsensoren, iPads und MacBooks mit den Programmen „iBook Author“, „Xcode“, „Stop Motion“ etc. sowie ein 3D Scanner und Drucker) zur Realisierung und Umsetzung eigener Ideen (Frauenhofer IAO, 2018). Der Raum selbst ist als eine offen-konstruktivistische Lernumgebung konzipiert. Die Hard- und Software sind in verschiedene Bereiche eingeteilt (Drucker-, Modelling-, Werk-, Foto-, Video-, Greenscreen-, Experimentier- und Think-Lounge, vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Links: ein Bereich der Genius Lounge. 3D-Drucker, 3D-Scanner und Computer zum 3D-Modellieren. Rechts: Studierende arbeiten an ihren Konzepten

Diese offen-konstruktivistische Lernumgebung des Makerspaces „Genius Lounge“ ermöglicht Studierenden, sich stetig und flexibel auszutauschen sowie innerhalb des freien, selbstgesteuerten Arbeitsprozesses gegenseitig zu inspirieren, zu helfen und dadurch ihre Bildungsmaterialien kreativ-innovativ zu gestalten und (weiter) zu entwickeln (Kurti et al., 2014). Dabei sind Faktoren wie kollaboratives Arbeiten und die Freiheit, scheitern zu dürfen, entscheidende Merkmale für einen effektiven Arbeits- und Entwicklungsprozess (Schön, 2018). Somit rückt neben der Produktion entsprechender Bildungsmaterialien auch der eigene Lernprozess mit dem Fokus auf den Umgang digitaler Medien unter Beachtung fachspezifischer Nachhaltigkeitsthemen in den Mittelpunkt – und zwar im Rahmen der Lehrveranstaltung beim Lernen *mit* digitalen Medien.

Die entwickelten und selbstproduzierten Bildungs- und Lehr-Lern-Materialien können daraufhin im Lehr-Lern-Schülerlabor *iChemLab* eingesetzt und direkt mit Schüler\*innen getestet und evaluiert werden.

#### 4. Best-Practice-Beispiel: Coltan – Ein kritischer Rohstoff

Eine Studierendengruppe hat den kritischen Rohstoff „Coltan“ (v. a. Niob, Tantal) als Bestandteil eines Tablets fokussiert. Hierfür wurde eine eigene App „Coltan – ein kritischer Rohstoff“ als Lernbegleiter programmiert, die sämtliche Elemente der Lerneinheit beinhaltet. Ziel ist es, neben fachchemischen und technischen Aspekten zu Eigenschaften und Funktionsweise der Bestandteile (z. B. Kondensatoren), auch Lebenszyklus und Ökobilanz zu reflektieren. Hierfür haben sich die Studierenden für die Spinnennetzmethode, u. a. mit den Kriterien Reserveverfügbarkeit, Substitutionspotenzial oder auch Umweltauswirkungen, entschieden. Für die integrierten Experimente beinhaltet die App differenzierende Hilfestellungen (u. a. Videos mit Experimentiertipps). Ebenso können Videos von nur schwer durchführbaren Experimenten die Lerneinheit anreichern. Im Sinne von DPK wurden auch auf Aspekte der CTML-Theorie (Kohärenz- und Kontiguitätsprinzip) bei der Gestaltung der App geachtet.

#### 5. Erste Erfahrungen mit dem Kurs

Der Kurs wurde im Wintersemester 2019/20 pilotiert, mit dem Ziel, Erfahrungen der Studierenden zu sammeln und zu kategorisieren, um Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Hierzu wurden mit 11 Studierenden problemzentrierte, leitfadengestützte Interviews mit Gruppen von je zwei Studierenden (4 Interviews) und drei Studierenden (1 Interview) geführt und über eine inhaltlich-strukturierende qualitative Inhaltsanalyse (Kuckartz, 2018; Mayring, 2010) ausgewertet. Der Analyse zugrunde lag die Fragestellung: „Welche Potentiale und Herausforderungen des Moduls werden von den Studierenden wahrgenommen?“

Die Studierenden nannten u. a. als Potenziale, dass der Kurs ein „Augenöffner für die wenig nachhaltige Produktion von Smartphones und Tablets“ ist. Außerdem ermöglicht der Kurs das Kennenlernen unterschiedlicher, z. T. bislang unbekannter digitaler Werkzeuge (z. B. Multitouch Learning Books). Ferner wird ihnen ein erster Zugang zur Einbindung digitaler Werkzeuge in den naturwissenschaftlichen Unterricht ermöglicht.

Als Herausforderung betrachteten die Studierenden das von ihnen geforderte hohe Maß an Abstimmung und Kooperation im offenen Veranstaltungssetting. Sie bedauerten, dass die experimentelle Aufbereitung des Themas „Recycling“ im Labor an technische Grenzen stößt. Außerdem ist zu nennen, dass die Nachhaltigkeitsperspektive durch die thematische Fokussierung auf die Produktion digitaler Geräte begrenzt bleibt. Ferner ist in den Augen der Studierenden die Einarbeitung in Literatur und Software mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden.

Die Aussagen der Studierenden zu Potenzialen wie Herausforderungen beziehen sich auf die Vielfalt der angesprochenen Themenbereiche im Modul und werden damit für die Studierenden sichtbar. Potenziale sehen die Studierenden sowohl auf inhaltlicher Ebene (fehlende Nachhaltigkeit der Produktionsketten elektronischer Geräte) und hinsichtlich der Erweiterung ihres technologischen und fachdidaktisch-technologischen Wissens, zwei zentralen Dimensionen des DPaCK-Modells. Die Zuspitzung des Moduls auf Nachhaltigkeit wird von den Studierenden wahrgenommen; ihre Rück-



meldungen hierzu sind uneinheitlich. Während sich einige Studierende eine Öffnung des Themenspektrums wünschen und neben den Produktionsketten von Tablets und Smartphones und den damit verbundenen Herausforderungen der Nachhaltigkeit die Beschäftigung mit weiteren Nachhaltigkeitsthemen erhoffen (z. B. Biodiesel, biologisch abbaubare Kunststoffe), beklagen andere den hohen zeitlichen Aufwand, der notwendig ist, um sich in die unterschiedlichen Teilbereiche des Moduls einzuarbeiten. Besonders herausfordernd empfinden sie die Beschäftigung mit der umfangreichen Literatur sowie die Einarbeitung in für Studierende meist neue Software zur Erstellung der digitalen Produkte. Die Menge der im Modul adressierten Teilbereiche (Nachhaltigkeit als Inhalt, Mediendidaktische Grundlagen, Forschendes Experimentieren) führt zu zeitlichen Beschränkungen unter anderem der zur Verfügung stehenden Laborzeit. Einige Studierende empfinden diese zeitliche Beschränkung als unbefriedigend. Zudem sehen sie die Möglichkeiten zur experimentellen Auseinandersetzung mit dem Thema Recycling von Tablet und Smartphone als begrenzt.

Die Pilotierung hat gezeigt, dass die Studierenden reflektiert Bildungsmaterialien erstellen können. Am Beispiel der App „Coltan – ein kritischer Rohstoff“ kann gezeigt werden, dass die Studierenden in der Lage sind, digital unterstützte Bildungsangebote zur Nachhaltigkeitsbildung zu erstellen, die gleichzeitig die digitale Technologie (Tablets) als Lerngegenstand haben. Der wahrgenommene zeitliche Aufwand, der durch das offene Lernsetting entsteht, soll durch ein (Peer)Tutoren im zweiten Durchlauf begegnet werden. Damit einhergehend wird ebenfalls eine thematische Öffnung ermöglicht, die zu einer individuelleren Unterstützung bei der Konzeption der Bildungsmedien führen kann.

## Literatur

- Fraunhofer IAO. (2018). *Bedarf und Anforderungen von KMU in Baden-Württemberg an Makerspaces*. Abgerufen am 09.01.2020 von: [http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn\\_nbn\\_de\\_0011-n-4871603.pdf](http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-4871603.pdf)
- Haupt, O., Domjahn, J., Martin, U., Skiebe-Corrette, P., Vorst, S., Zehren, W. & Hempelmann, R. (2013). Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. *MNU*, 66(6), 324–330.
- Huwer, J. & Brünken, R. (2018). Naturwissenschaften auf neuen Wegen – Individualisierung mit Tablets im Chemieunterricht. *Computer + Unterricht*, 110(3), 7–10.
- Huwer, J., Irion, T., Kuntze, S., Schaal, S. & Thyssen, C. (2019). Digitally-related Paedagogical Content Knowledge (DPaCK) – A Framework for teacher education in the digital age. In M. Shelly & A. Kiray (Hrsg.), *Education Research Highlights in Mathematics, Science and Technology 2019* (S. 298–309). Iowa: IRES Publishing.
- Koehler, M. J., Mishra, P. & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Kurti, R. S., Kurti, D. L. & Fleming, L. (2014). The philosophy of educational makerspaces part 1 of making an educational makerspace. *Teacher Librarian*, 41(5), 8–11.

- Lukas, S., Müller, W., Huwer, J., Drüke-Noe, C., Koppel, I., Rebholz, S., Stratman, J., Theilmann, F., Weitzel, H. (2019). Improving TPAC skills of students by learning labs: the implementation of iChemLab and STEAM makerspace. *EDULEARN19 Proceedings*, 6718–6726. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1611>
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinheim: Beltz. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42)
- Precht, M. & Schmidt, R. (2019). Shaping the future with Rare Earth Elements – Model Experiments for „damage monitoring“ with [Eu(DBM)4TEA] and for Recycling of Neodymium(III) Sulfate from Hard Disk Magnets. *World Journal of Chemical Education*, 7(2), 90–95. <https://doi.org/10.12691/wjce-7-2-8>
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. & Shin, T. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *JRTE*, 42(2), 123–149. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Schön, S. (2018). Kreativräume und Werkstätten für digitale Innovationen. *Synergie: Fachmagazin für Digitalisierung in der Lehre*, 4, 10–16.

## **Mobiles Eye-Tracking im Unterricht**

### **Analyse der visuellen Aufmerksamkeit von Lehrpersonen zur Förderung professioneller Unterrichtswahrnehmung**

#### **Zusammenfassung**

Videoaufnahmen von (Hoch-)Schulunterricht bieten Lehrpersonen wichtige Lerngelegenheiten zur Förderung ihrer professionellen Unterrichtswahrnehmung. Herkömmliche Videografie aus der Außenperspektive ermöglicht jedoch keine direkten Einblicke in das visuelle Aufmerksamkeitsverhalten. Die dafür notwendige Ich-Perspektive mit eingeblendeten Blickbewegungsdaten liefert das mobile Eye-Tracking. Wir skizzieren hier sieben Phasen eines optimalen Einsatzes dieser Technologie im Unterrichtskontext.

**Schlagworte:** Mobiles Eye-Tracking, professionelle Unterrichtswahrnehmung, visuelle Aufmerksamkeit, videobasiertes Lernen

#### **1. Theoretischer Hintergrund**

Lehrpersonen begegnen im Unterricht vielen kritischen Situationen, in denen sie Entscheidungen treffen müssen, die den Fortgang des Unterrichtsgeschehens maßgeblich beeinflussen. Ein professioneller Umgang mit solchen Unterrichtssituationen wird im Lehramtsstudium mithilfe von videografierten Unterrichtssituationen trainiert. Daher bieten digitale Videodatenbanken für die Lehramtsausbildung großes Potenzial, um Gelegenheiten zur Reflexion fremden und eigenen Unterrichtshandelns zu bieten (Gaudin & Chaliès, 2015). Lehrpersonen werden dabei aus verschiedenen Blickwinkeln gezeigt (Außenperspektive), wodurch die Betrachtenden jedoch keinen Zugang zur Perspektive der Lehrkraft erhalten (Ich-Perspektive). Bisher gibt es nur wenige Ansätze dazu, diese Ich-Perspektive zum Gegenstand einer kritisch-reflexiven Auseinandersetzung mit dem Unterrichtshandeln zu machen. Dabei sind die Situationswahrnehmung und die damit verbundene Steuerung der visuellen Aufmerksamkeit zentraler Grundstein für situationsspezifische Fähigkeiten, die Lehrpersonen im Unterricht anwenden müssen. Eine wichtige Fähigkeit für eine erfolgreiche Klassenführung ist u. a. die Allgegenwärtigkeit einer Lehrperson, die auch umfasst, „ob die richtige Person (bzw. das richtige Objekt) fokussiert wird“ (Seidel, 2015, S. 111). Die herkömmliche Unterrichtsvideografie um eine Ich-Perspektive zu ergänzen, kann somit neue Erkenntnisse über visuelle Aufmerksamkeitsprozesse von Lehrkräften in spezifischen Unterrichtssituationen sowie Schl  sselmomenten liefern.

*Visuelle Aufmerksamkeit* meint die Beachtung von relevanten und das Ignorieren von irrelevanten visuellen Reizen. Grundsätzlich bündelt die visuelle Aufmerksamkeit die begrenzten kognitiven Ressourcen und ist zu einem beliebigen Zeitpunkt auf einen relativ kleinen Ausschnitt der Umgebung beschränkt. Daher sind permanente Aufmerksamkeitsverlagerungen notwendig, um die Umgebung möglichst umfassend wahr-

---

1 Department Psychologie, Universität zu Köln, Deutschland

nehmen und relevante Informationen angemessen verarbeiten zu können. Dabei ist ausschließlich die *offene Aufmerksamkeit* beobachtbar (Posner, 1980), welche an Blickbewegungen gekoppelt ist und durch Eye-Tracking-Technologie gemessen werden kann. Die Blickrichtung kann einen wichtigen Indikator für den aktuellen kognitiven Aufmerksamkeitsfokus darstellen (*Auge-Geist-Hypothese*; Just & Carpenter, 1976), wobei visuelle Aufmerksamkeitsprozesse von verschiedenen Faktoren beeinflusst werden: Einflussfaktoren, die auf visuelle Eigenschaften der betrachteten Objekte und Personen zurückzuführen sind, werden als *Bottom-Up-Faktoren* umschrieben (Kaspar, 2013). Im Lehrkontext können dies z. B. Bewegungen der Lernenden oder die Gestaltung von Lernräumen sein (Rüth, 2017). Im Gegensatz dazu zählen zu den *Top-Down-Faktoren* all jene Einflussfaktoren, die unabhängig von der betrachteten Umgebung wirken, z. B. emotionale Zustände oder zeitinvariante Persönlichkeitseigenschaften der Betrachtenden (Kaspar & König, 2012), die aktuell verfolgte Aufgabe (Kaspar, 2013) und im Kontext der Klassenführung die Expertise der Lehrperson (Cortina et al., 2015). Grundsätzlich wird das Blickverhalten jederzeit von Bottom-Up- und Top-Down-Faktoren beeinflusst, wobei deren relativer Anteil situationsabhängig variieren kann.

Die visuelle Aufmerksamkeit ist für Lehrpersonen insbesondere im Hinblick auf die Fähigkeit der professionellen Unterrichtswahrnehmung relevant (Lachner et al., 2016). Damit ist üblicherweise die Fähigkeit gemeint, Unterrichtsereignisse zu bemerken (*Noticing*) sowie diese beschreiben, erklären und vorhersagen zu können (*Reasoning*, vgl. Seidel & Stürmer, 2014). Insofern überrascht es nicht, dass Videografie als geeignetes Werkzeug verstanden wird, um diese Aspekte professioneller Wahrnehmung zu schulen und zu testen. Das Konzept des Noticing wird zwar oft über Aufmerksamkeitsprozesse definiert, z. B. „Noticing describes whether teachers pay attention to events that are of importance for teaching and learning in classrooms, for example, influencing student learning in a positive or negative way“ (Seidel & Stürmer, 2014, S. 742). Allerdings werden grundsätzliche Prozesse der visuellen Aufmerksamkeit selten explizit thematisiert oder gar methodisch adressiert. Daher bedarf es unserer Einschätzung nach einer Methode, die sowohl visuelle Aufmerksamkeitsprozesse messen als auch die fehlende Ich-Perspektive bereitstellen kann.

## 2. Die Methode im Einsatz

Durch mobiles Eye-Tracking wird sowohl die Umgebung aus der Ich-Perspektive als auch das zugehörige Blickverhalten der Nutzenden zugänglich. Grundsätzlich registrieren beim Eye-Tracking ein oder zwei kleine Kameras die Pupillenposition von einem oder beiden Augen sowie optional auch die Hornhaut-Reflexion zweier Infrarot-Lichtstrahlen für eine noch höhere räumliche Genauigkeit. Beim mobilen Eye-Tracking sind die Kameras an einem Brillengestell befestigt (mit Unterschieden in Ausführung und Kosten je nach Herstellerfirma). Wie Abbildung 1 zeigt, ist die Methode in unterschiedlichen Szenarien (A bis C) einsetzbar, wobei sich der Einsatz grob in sieben Phasen untergliedern lässt:

**1) Planung und Setup:** In der ersten Phase sind folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Unterrichtsphasen sollen analysiert werden (z.B. vordefinierte Schl  selmomente oder ganze Unterrichtseinheiten)? Welche Unterrichtshandlungen, Interaktionen und fachspezifischen Anforderungen sind geplant oder zu erwarten?
- Sind zusätzliche Aufnahmen wie eine Außenperspektive durch herkömmliche Videografie oder hochwertige Audioaufnahmen geplant? Welche Unterstützung wird bei der Erhebung (z.B. Kalibrierungsprozedur oder Kameraführung) und Aufbereitung von Video- oder Audiodaten benötigt (z.B. Synchronisation von Ich- und Außenperspektive)?
- Sind alle Hardwarekomponenten verfügbar? Benötigt werden insbesondere Eye-Tracker, Steuerungs- und Aufnahmeeinheit inklusive bequemer und stabiler Halterung und Akkus, ein Computer für die spätere Datenanalyse beziehungsweise -pr  sentation, Kalibrierungsmarker, Kabel, Reinigungstücher für die Kameras oder auch Abschminkmittel, da starkes Schminken von Augen oder Wimpern die Erkennung der Pupillen durch die Augenkameras behindern kann.

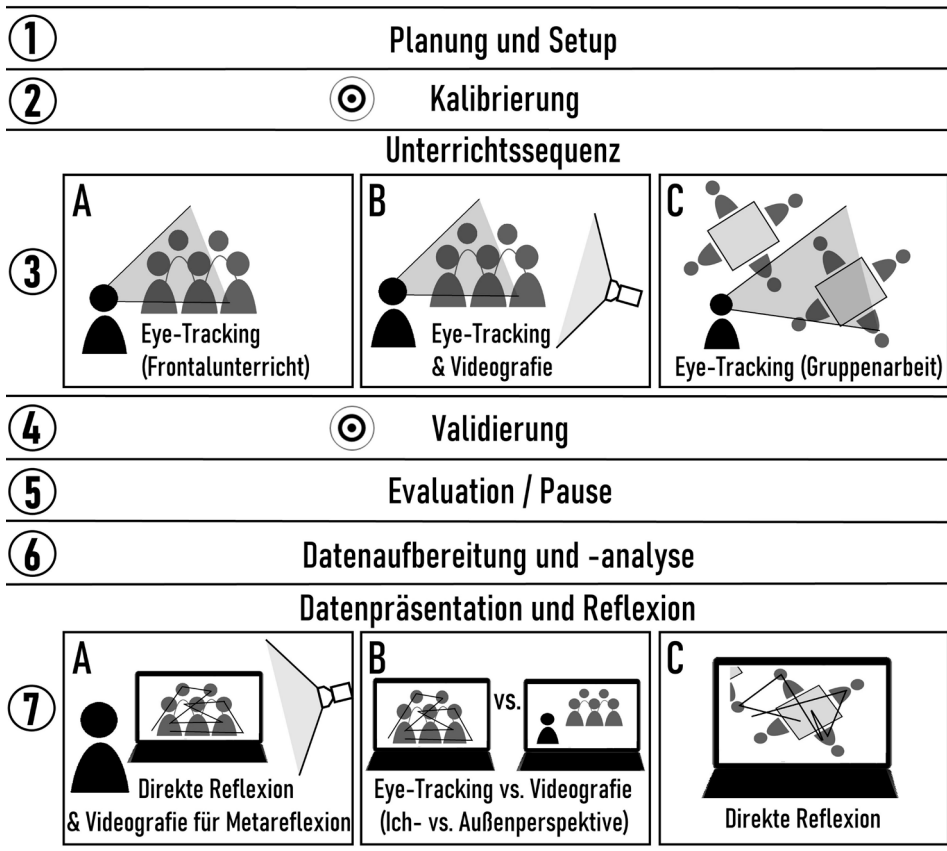


Abbildung 1: Die Phasen (1) bis (7) für den Einsatz von mobilem Eye-Tracking in drei ausgewählten Szenarien (A bis C).

- Ist die Software einsatzbereit und funktionsfähig, sodass sie alle notwendigen Funktionen für die anvisierte Datenanalyse und -präsentation bietet?
  - Wurde ausreichend Routine in Vortests gesammelt, sodass die Performanz der Nutzenden in der eigentlichen Unterrichtssequenz möglichst wenig beeinflusst wird? Vortests beinhalten das Aufsetzen des Eye-Trackers, die Verkabelung, das Einstellen der Umgebungs- und Augenkameras, die Kalibrierung sowie die Verwendung und Einstellungsmöglichkeiten der Software. Vorab sollten die Laufzeit der Akkus, die Lichtverhältnisse im Raum und die Qualität der Videos (ist die Umgebung gut erkennbar?) sowie die Güte der Kalibrierung/Validierung anhand der Blickpositionen geprüft werden (z.B., indem gezielt Gegenstände im Raum betrachtet werden).
  - Wurden die notwendigen Einverständniserklärungen von allen Personen eingeholt, die auf den Video- oder auch Audioaufzeichnungen zu sehen oder zu hören sein werden?
- 2) **Kalibrierung:** Entscheidend für genaue Messungen des Blickverhaltens ist eine sorgfältige Kalibrierung des Eye-Tracking-Systems. Häufig werden dazu an verschiedenen Punkten im Sichtfeld Fixationsmarkierungen (Marker) gezeigt, die von der betrachtenden Person fixiert werden. So kann das System die Ausrichtungen des Auges mit den entsprechenden Positionen des Markers in Verbindung bringen. Bei mobilem Eye-Tracking wird der Marker nach Beginn der Datenerhebung an verschiedenen Raumpositionen gezeigt, z.B. von einer assistierenden Person, die den Marker in den Händen hält und durch das Sichtfeld bewegt.
  - 3) **Unterrichtssequenz:** Die Methode ist geeignet für den Frontalunterricht (A und B) und kann mit einer Außenperspektive kombiniert (B) oder in Szenarien mit Gruppenarbeit (C) eingesetzt werden. Im Vergleich zum Frontalunterricht können Lehrende bei Gruppenarbeiten zusätzliche Einflüsse von dynamischen Perspektiv- und Positionswechseln auf visuelle Aufmerksamkeitsprozesse erkennen.
  - 4) **Validierung (empfohlen):** Bevor die Datenerhebung endet, wird zur Validierung der Daten der Marker erneut an mehreren Positionen im Sichtfeld gezeigt. Mittels Kalibrierung und Validierung soll die Validität (Messwerte entsprechen der tatsächlichen Blickrichtung) und Verlässlichkeit (wiederholte Blickrichtungen haben dieselben Messwerte) der Daten sichergestellt werden.
  - 5) **Evaluation und/oder Pause (optional):** Eine Evaluation der Unterrichtssequenz direkt im Anschluss kann sinnvoll sein, ebenso eine Evaluation der Eye-Tracking-Methode durch Lehrende und Lernende (siehe unten). Eine Pause kann dazu dienen, vor einer späteren Reflexionsphase zum Unterrichtsgeschehen etwas Abstand zu erhalten oder vor einer weiteren Unterrichtssequenz erneut zu kalibrieren.
  - 6) **Datenaufbereitung und -analyse:** Im einfachsten Fall wird in einer späteren Reflexionsphase nur die Videoaufzeichnung der Umgebungskamera (Ich-Perspektive) mit einer darübergelegten Blickbewegungsaufzeichnung genutzt, sodass die zeiträumliche Verschiebung des Aufmerksamkeitsfokus visualisiert und zum Gegenstand der Unterrichtsreflexion gemacht wird. Für die Präsentation von Ausschnitten aus Unterrichtssequenzen oder für einen Vergleich von Ich- und Außenperspektive ist eine umfangreichere Aufbereitung notwendig (z.B. Synchronisierung und Schnitt). Die Rohdaten können auch über eine geeignete Auswertungssoftware statistisch tiefergehend aufbereitet und (später) analysiert werden, beispielsweise hin-

sichtlich der Fixationsdauer auf definierten Umgebungsbereichen in Abhängigkeit der Lehrexpertise.

- 7) **Datenpräsentation und Reflexion:** Lehrende können anhand der Ich-Perspektive inklusive Blickbewegungen retrospektiv reflektieren, ob und inwiefern sie spezifische Unterrichtsereignisse bemerkt haben und wodurch sie sich womöglich haben ablenken lassen. Optional kann die Reflexionsphase aufgezeichnet werden, um via Metareflexion das eigene Reflexionsverhalten videobasiert zu analysieren (A). Diese Variante ist auch kombinierbar mit einem Vergleich der Reflexionsg  te auf Basis der Ich- versus Außenperspektive auf das Unterrichtsgeschehen (B). Letztere Form ist insbesondere für die Abschätzung des Mehrwerts interessant, den die Eye-Tracking-Methode gegenüber der herkömmlichen Videografie bieten könnte. Diese Erweiterungen sind auch für Gruppenarbeit (C) denkbar, sodass die dargestellten Szenarien kombinierbar sind.

### 3. Bewertung der Methode im Einsatz

Um abzuschätzen, wie die Nutzung von mobilem Eye-Tracking in der hochschulischen Lehre wahrgenommen wird, befragten wir Dozierende ( $n = 4$ ) und Studierende ( $n = 43$ ) nach einer Unterrichtssequenz mit mobilem Eye-Tracking (Phase 5). Zur Bewertung des Eye-Trackers nutzten wir den *AttrakDiff 2* (Hassenzahl et al., 2003), der in Form eines semantischen Differentials die wahrgenommene Attraktivität (z.B. hässlich vs. schön), die hedonischen Qualitäten „Identität“ (z.B. ausgrenzend vs. einbeziehend) und „Stimulation“ (z.B. innovativ vs. konservativ) sowie die pragmatische Qualität (z.B. widerspenstig vs. handhabbar) des Eye-Trackers erfasst. Zusätzlich befragten wir alle Personen offen.

Wir baten die Dozierenden, eine viertelstündige Präsentation vor Studierenden während ihrer regulären Veranstaltungen zu halten. Dabei erfassten wir via mobilem Eye-Tracking die Ich-Perspektive und das Blickverhalten. Die Dozierenden bewerteten den Eye-Tracker auf einer 7-stufigen Skala (1 bis 7) im Mittel leicht überdurchschnittlich ( $M \geq 4.21$ ) auf allen vier Bewertungsdimensionen des *AttrakDiff 2*. Die Studierenden bewerteten den Aspekt der Stimulation überdurchschnittlich ( $M = 4.94$ ,  $SD = 0.64$ ,  $p < .001$ ) sowie Identität ( $M = 4.13$ ,  $SD = 0.69$ ,  $p = .218$ ) und Attraktivität durchschnittlich ( $M = 3.85$ ,  $SD = 0.64$ ,  $p = .132$ ). Die qualitativen Befragungsdaten zeigten, dass die Studierenden den Eye-Tracker gar nicht (79%) oder hauptsächlich zu Beginn des Vortrags als ablenkend (5%) oder etwas ablenkend (16%) wahrgenommen hatten. Die meisten Studierenden (74%) verneinten zudem, dass der Eye-Tracker sie anderweitig beeinflusst hatte. Den Dozierenden fiel bei der Nutzung mehrheitlich auf, dass sie den Eye-Tracker insbesondere zu Beginn ihres Vortrags noch spürbar wahrgenommen hatten (75%), was sich durch Gewöhnung jedoch einstellte (75%).

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Einsatz von mobilen Eye-Trackern in Lehrveranstaltungen weder bei den Nutzenden noch bei einem studentischen Publikum zu bedeutsamen Irritationen oder gar Unannehmlichkeiten führt, sondern von Studierenden eher als stimulierend wahrgenommen wurde. Inwieweit die tatsächliche Performanz von Lehrenden sowie die Lernleistung von Lernenden beeinflusst sein könnten, bleibt noch zu zeigen.

Perspektivisch bietet der Einsatz von mobilem Eye-Tracking neue Lerngelegenheiten durch die videobasierte Analyse von Blickbewegungen: So könnte der Reflexionsfokus stärker auf die Ich-Perspektive der Lehrperson verschoben werden, im Kontrast zum beobachtbaren Verhalten, welches in der normalen Videografie im Fokus steht (vgl. Gaudin & Chaliès, 2015). Während bekannt ist, dass erfahrene im Vergleich zu unerfahrenen Lehrenden den Klassenraum visuell eher ganzheitlich erfassen (Cortina et al., 2015), könnte durch die Analyse der Ich-Perspektive im Rahmen der Ausbildung und Weiterbildung trainiert werden, wie (angehende) Lehrende ihre selektive Aufmerksamkeit effektiv und effizient einsetzen können. Nicht zuletzt kann mobiles Eye-Tracking von Lehrenden und Lernenden in weiteren Anwendungsszenarien und über den Bereich der professionellen Unterrichtswahrnehmung hinaus genutzt werden, z. B. zur Evaluation und Optimierung visueller Lehr-Lern-Materialien wie Tafelbildern, Arbeitsblättern und Präsentationen sowie der Lernräume, in denen diese zum Einsatz kommen (Rüth, 2017).

## Förderhinweis

Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1815 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Cortina, K. S., Miller, K. F., McKenzie, R. & Epstein, A. (2015). Where low and high inference data converge: Validation of CLASS assessment of mathematics instruction using mobile eye tracking with expert and novice teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 389–403. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9610-5>
- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41–67. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.06.001>
- Hassenzahl, M., Burmester, M. & Koller, F. (2003). AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In G. Szwillus & J. Ziegler (Hrsg.), *Mensch & Computer 2003: Interaktion in Bewegung* (S. 187–196). Stuttgart: B. G. Teubner. [https://doi.org/10.1007/978-3-322-80058-9\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-322-80058-9_19)
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1976). Eye fixations and cognitive processes. *Cognitive Psychology*, 8(4), 441–480. [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(76\)90015-3](https://doi.org/10.1016/0010-0285(76)90015-3)
- Kaspar, K. (2013). What guides overt attention under natural conditions? Past and future research. *ISRN Neuroscience*, Article 868491. <https://doi.org/10.1155/2013/868491>
- Kaspar, K. & König, P. (2012). Emotions and personality traits as high-level factors in visual attention: A review. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, Article 321. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00321>
- Lachner, A., Jarodzka, H. & Nückles, M. (2016). What makes an expert teacher? Investigating teachers' professional vision and discourse abilities. *Instructional Science*, 44, 197–203. <https://doi.org/10.1007/s11251-016-9376-y>
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32(1), 3–25. <https://doi.org/10.1080/00335558008248231>
- Rüth, M. (2017). Mobiles Lernen sichtbar machen: Potenziale von mobilem Eye-Tracking für die Gestaltung lernwirksamer Lernräume. In C. Igel (Hrsg.), *Bildungsräume – Proceedings*



- der 25. Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft* (S. 133–139). Münster: Waxmann.
- Seidel, T. (2015). Klassenführung. In E. Wild & J. M  ller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 107–119). Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2_5)
- Seidel, T. & Stürmer, K. (2014). Modeling and measuring the structure of professional vision in preservice teachers. *American Educational Research Journal*, 51(4), 739–771. <https://doi.org/10.3102/0002831214531321>

## Kooperatives digitales Schreiben an der Schnittstelle von Lehrer\*innenbildung und Deutschunterricht

### Zusammenfassung

Im Best-Practice-Beispiel wird ein an der Universität zu Köln seit mehreren Jahren eingesetztes und fortentwickeltes Seminarsetting zum kooperativen Schreiben in/mit digitalen Medien vorgestellt und eine kurze Beratungssequenz am Computer exemplarisch gesprächsanalytisch untersucht (Videographie). Fokussiert wird im Beitrag auf die aus dem Setting und der Nutzung des digitalen Mediums emergierenden Lernmöglichkeiten für die Studierenden.

**Schlagnvorte:** Digitales Schreiben, Schreibkompetenzen/-beratung, Multimodalität

### 1. Einleitung

Digitale Umgebungen prägen berufliche, schulische wie private Kontexte und erfüllen zahlreiche und unterschiedliche Funktionen: Sie dienen dem Austausch von Daten, der Rezeption von Informationen, der Darstellung von Identität. Schriftliche Texte sind dort nach wie vor zentral, sie werden in digitalen Umgebungen aber zunehmend multimodal realisiert, d. h. eng auf andere Modalitäten bezogen (Bild, Video, Audio). In der Schriftlinguistik werden multimodale Texte seit einigen Jahren ausführlich beschrieben (Stöckl, 2004; Dürscheid & Frick, 2016). Welche Konsequenzen der multimodale Text für das Schreiben(lernen) in Lehr-/Lern-Kontexten hat, wird in der Schreibdidaktik bislang nur zögerlich diskutiert. Nach wie vor herrscht insbesondere in der Vermittlung von Text- und Schreibkompetenzen das Primat des nicht-digitalen, linearen, graphisch wie handschriftlich realisierten, konzeptionell schriftlichen und autonomen Textes vor; das betrifft schulische wie universitäre Ausbildungskontexte. Digitale, multimodale Texte prägen aber nicht nur den Alltag von Schüler\*innen und Studierenden, sie halten auch zunehmend Einzug in das schulische und universitäre Umfeld (z. B. in der Einbindung von Lernplattformen, in Projekten wie *TEXTLABOR* oder *mymoment*). Es fehlt aber einerseits – insbesondere in der Ausbildung von Lehramtsstudierenden – an didaktischen Settings und Schreibarrangements, die dezidiert die Produktion von und den Umgang mit multimodalen Texten in den Blick nehmen. Es fehlen andererseits Begleitstudien, die solche Lehr-/Lernkontexte systematisch evaluieren.

Den Studierenden erlaubt das gemeinsame Schreiben einer digitalen Erzählung in Form kooperativen, digitalen Schreibens (Lehnen, 2014) zum einen die Einsichtnahme in Schreibprozesse von Schüler\*innen, zum anderen die Erprobung eigenen Unterrichts- und Beratungshandelns sowie das In-Beziehung-Setzen von theoretischer Modellierung und Wirklichkeit. Kooperatives, digitales Schreiben im Setting des Computerpraktikums (= *group writing*) wird skizziert als multimodales Handeln, das verschiedene Anforderungen zu koordinieren hat. Die Perspektive der schreibenden

---

1 Institut für Deutsche Sprache und Literatur II, Universität zu Köln, Deutschland

2 Institut für Germanistik, Universität Osnabrück, Deutschland

Schüler\*innen wird im Beitrag zurückgestellt, sie ist an anderer Stelle ausführlicher diskutiert worden (Knopp & Schindler, 2019, 2020).

## 2. Computerpraktikum

Im Rahmen von Masterseminaren (Unterrichtsfach Deutsch, Lehramt Grundschule und Sonderpädagogik) werden Studierende zunächst zu Schreibberater\*innen ausgebildet, dies umfasst fachliches, fachdidaktisches und pädagogisches Wissen über das Schriftsystem, den Schrift(sprach)erwerb und die Medienkompetenzen von Schüler\*innen sowie Befunde aus Schreibberatung und Feedbackforschung. Anschließend erproben die Studierenden an Fällen (Vignetten) der letzten Semester ihr Beratungshandeln. In der zweiten Seminarphase beginnt die gemeinsame Arbeit mit den Schüler\*innen vor Ort in den Räumlichkeiten der Universität, teils im Rechenzentrum, zumeist aber lokal verteilt an Computern der Studierenden. Wir kooperieren mit einer städtischen Grundschule und jeweils ca. 50 Schüler\*innen der dritten Klasse pro Durchlauf. Die Schüler\*innen erarbeiten kooperativ medial gestützte multimodale Texte, dazu arbeiten sie mit den Studierenden face-to-face vor einem Computer zusammen (in der Regel zwei Schüler\*innen und zwei Studierende). Die gemeinsame Arbeit erstreckt sich über sieben Wochen und wöchentliche Schreibtermine (jeweils ca. 60 Minuten reine Gruppenarbeit). Das Konzept zum Computerpraktikum wurde von Becker-Mrotzek (2012) entwickelt. Ziel der gemeinsamen Arbeit ist jeweils eine hypertextbasierte Erzählung. Die Erzählungen werden vor Eltern und Mitschüler\*innen präsentiert bzw. persistent im WWW publiziert, der gemeinsame Arbeitsprozess wird am Ende des Semesters im Seminar reflektiert.

Mit jedem Durchgang – das Computerpraktikum wird von den Autor\*innen seit sieben Jahren durchgeführt – wächst ein Textkorpus, das sowohl fertige Erzählungen (pro Durchgang 25) als auch Zwischenversionen umfasst; teils werden sie im Rahmen von Abschlussarbeiten analysiert, die systematische Analyse im Rahmen eines Drittmittelprojekts wird vorbereitet. Neben diesen Produktdaten werden einzelne Schreibgruppen auch videographiert und damit Prozesse dokumentiert. Eine erste Auswertung dieser Daten lässt erkennen, dass die Studierenden eine komplexe Aufgabe bewältigen, die mehrdimensional zu konzeptualisieren ist: Sie müssen selbst die notwendigen sprachlichen und Medienkompetenzen erwerben und im Zuge des gemeinsamen Textproduktionsprozesses das eigene Handeln – in und mit Medien – reflektieren und zugleich auf die Prozesse der Schüler\*innen reagieren. Eine Analyse bzw. Aufbereitung dieser Daten bietet damit zugleich auch die Gelegenheit zur Dokumentation und zur Reflexion des eigenen Professionshandelns.

## 3. Gesprächsanalytische Untersuchung einer Schreibsequenz (Videographie)

Am Beispiel eines Datums aus dem Computerpraktikum wird die obige Perspektive illustriert. Die Aufnahme, auf die wir uns beziehen – der Bildschirm wird ebenso aufgezeichnet wie die vor dem Bildschirm sitzenden Schreibenden (s. Abbildung 2) – doku-

mentiert den Anfang der vierten gemeinsamen Sitzung einer Schreibgruppe aus dem Sommersemester 2018 und umfasst 41 Minuten. Abbildung 1 zeigt den bis dato produzierten Text:

## Der Zauberrubin

Wir erzählen dir eine Geschichte von einer Familie. Sie sind zu dritt+ Hund. Der Junge ist 10 Jahre alt und er heißt Tim. Sein Vater heißt John und ist Jäger. Seine Mutter heißt Tanja.

Vor 3 Jahren haben sie ein Haus am Waldrand gebaut.

Abbildung 1: Anfang der Erzählung, siehe für den finalen Text <https://blog.uni-koeln.de/computerpraktikum2018/der-zauberrubin/>

Die Gruppe besteht aus zwei studentischen Schreibberater\*innen (St1 und St2) sowie zwei Schülern (S1 und S2). Innerhalb des dokumentierten Zeitraumes werden vielfältige, oft parallele Aktivitäten vollzogen. Diese beziehen sich vornehmlich auf die Steuerung und Strukturierung des kooperativen Schreibprozesses sowie die Textproduktion im engeren Sinne (Aneignung des Schreibgerätes, Formulierungsarbeit, motorische Tätigkeit des Tippens). Zunächst wird angeschlossen an die vorangegangene Sitzung (Titelnennung, leises Lesen des bis dato produzierten Textes, Sichtung der Textplanungsliste) und am Computer soweit navigiert/geklickt, dass mit dem Schreiben begonnen werden kann. Dabei wird auch der Inhalt der (geplanten) Erzählung rekapituliert – der Protagonist Tim wird von einer magischen Hummel gebissen und kann deshalb mit den Tieren im Wald sprechen, woraufhin er einem Hirsch das Leben rettet, indem er das Gewehr des Jägers, seinem Vater, sabotiert und den Hirsch warnt; er erhält für die gelungene Rettung einen Zauberrubin von der Hummel zur Belohnung. Aus didaktischer Perspektive ist interessant, wann und wie die Studierenden eingreifen, Impulse

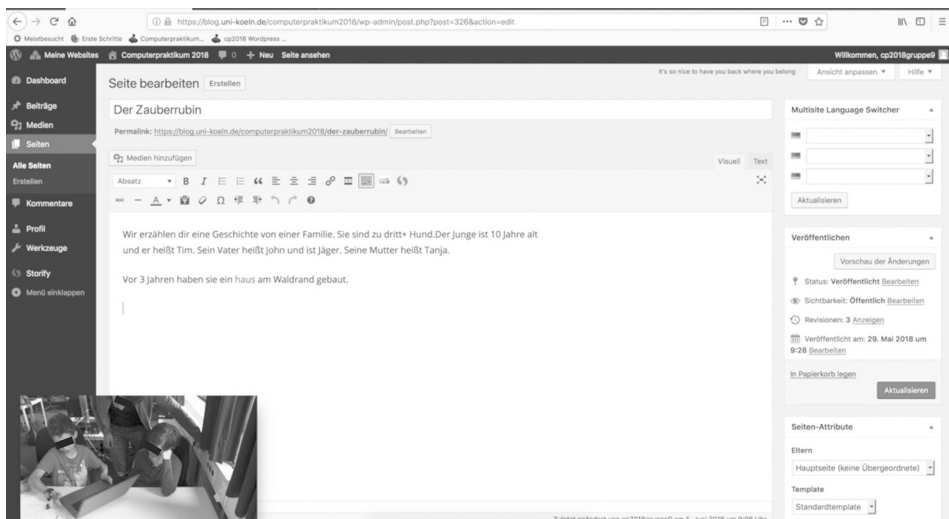


Abbildung 2: Bildschirmfoto des Zusammenschnitts von Bildschirmaufzeichnung (groß; hier Wordpress Backend, der Schreibumgebung am Computer) und Aufzeichnung der Schreibsituation (klein) mit S1 (links) und S2 (rechts) im Vordergrund sowie St1 im Hintergrund

setzen und Aktivitäten ratifizieren; eine Koordination zwischen den beteiligten Studierenden gelingt nur teilweise. Bezogen auf das digitale Schreiben zeigen sich eine gemeinsame Orientierung (Schfläche) am Bildschirm sowie größere Probleme im Verschriften (Zurechtfinden auf der Tastatur).

Die Arbeit beginnt mit der Rekapitulation des in der letzten Schreibsitzung eine Woche zuvor Geschriebenen (s. Zeilen 1–15 in Abbildung 3).

```

01 St1: so (-) jetzt können wir uns das nochmal angucken (.) wie weit
02 wir schon sind (-) das war ja unsre startseite hier ne? (-) der
03 zauberrubin ((St1 ruft das Frontend der Website mit dem bereits
04 produzierten Text auf))
05 S1: ja.
06 St1: könnt euch ja nochmal einlesen (--) wie weit ihr schon gekommen
07 seid
08 S2: ((S2 liest ca. 5 Sekunden lang halblaut den Text vor))
09 S2: ja (--) Und das sieht so aus (.) das ham wa das bild ham wir
10 S2 : eingefügt.
11 St1: genau. kannst du mal drauf klicken? dann siehst du es
12 S2: ((S2 bewegt den Mauszeiger auf das verlinkte Wort haus im
13 Frontend))
14 St1: musse hier unten links (.) in der ecke tippen ((St1 deutet mit
15 dem rechten Zeigefinger auf das Trackpad))
16 ((35 Sekunden))
17 St2: aber (.) ähm (--) womit geht es jetzt weiter? vielleicht können
18 wir nochmal hier nachgucken auf der liste ((St2 schiebt Liste
19 S1)) damit wir (.) ähm (.)
20 S1: das ham wir schon fertig ((S1 zeigt mit dem Zeigefinger auf ein
21 Element auf der Liste))
22 ((12 Sekunden))
23 St1: also jetzt is ja schon klar dass die familie am haus am waldrand
24 wohnt und sich n haus gebaut hat vor drei jahren (.) weiter
25 gehts (.) äh victor, du hast es gerade schon gesagt (--) mit?
26 ((23 Sekunden))
27 St1: mhm (.) dann klick mal hier oben rein ((St1 weist links oben auf
28 den Bildschirm auf Browser-Tab mit dem Backend der Website))
29 S2: hier? ((S2 steuert den Mauszeiger nach links oben auf Tab)) (---)
30 St1: ja. (2.0) so (.) jetzt gehts hier unten weiter ((St1 zeigt auf
31 den Bildschirm))
32 S2: mh ((S2 bewegt den Mauszeiger/Cursor in das Backend-Textfeld an
33 das Textende))
34 St1: wie könnte man das jetzt schreiben? dass tim in den wald geht
35 (--) und dann (-) macht er da was (.) und dann kommt auf einmal
36 ne hummel
37 S1: eines tages
38 St1: oh!
39 S1: sammelt er bee (.) geht er in den wald und (-) sammelt beeren.
40 St1: Mhm
41 St2: Das klingt [(cool) oder?]
42 St1: [Haste das s]chon mal irgendwo gehört eines tages (.)
43 oder gelesen?
```

Abbildung 3: Minimaltranskript nach GAT 2 (Selting et al., 2009); Auslassungen markiert durch ((...)).

Die beiden Studierenden moderieren das weitere Vorgehen, indem sie auf eine Liste verweisen, die sie bereits in einer vorherigen Schreibsituation angelegt haben (Zeilen 17–21). Diese Liste beinhaltet eine inhaltliche Strukturierung der Geschichte, sie fungiert ähnlich einem Planungsdokument, wie es auch für komplexere kooperative Textproduktionsprozesse genutzt wird (Schindler & Wolfe, 2014). Die Liste wird durch mündliche Hinweise ergänzt (Zeilen 23–25). Anschließend teilen die Studierenden sich auf: Während St2 in der Folge den Inhalt bestätigt, koordiniert St1 die technische Umsetzung am Laptop. Zeigegesten und die Aufforderung zum Formulieren wechseln sich unmittelbar ab, der Bildschirm wird zum gemeinsamen Bezugspunkt (Zeilen 27–33). Auffällig ist, dass sowohl St1 als auch St2 den formelhaften Satzteil „eines tages“; Zeile 37) als besonders gelungen ausweisen (Zeilen 40–43). Das anschließende Aufschreiben (nicht transkribiert) wird umfangreich ausgehandelt, denn auch S1 wollte gern tippen. Er schlägt daher vor, sich beim Schreiben nach jedem Buchstaben abzuwechseln – ein Vorschlag, den die Studierenden zurückweisen. Die Verschriftung des ersten Satzes gestaltet sich mehrfach störanfällig, das betrifft technische wie sprachliche Herausforderungen (das Nutzen der Umschalttaste, das Einfügen von Leerzeichen, das Suchen einzelner Buchstaben auf der Tastatur; aber auch eine Aktualisierungsmeldung des Rechners, die von St1 geschlossen wird).

Verzögerungen entstehen jedoch auch durch die Studierenden. Während des Tip-pens von S2 fragt St2 nach, ob die Schüler nicht auch noch ein Bild von Tim (dem Protagonisten der Erzählung) einfügen wollten. Sie adressiert diese Frage zwar an den gerade nicht-schreibenden Schüler (S1), S2 unterbricht aber ebenfalls darauf seine Aktivität (er lehnt sich im Stuhl zurück, löst seine Hände von der Tastatur). St2 erkennt die Situation, schiebt ihn vorsichtig wieder an den Tisch und weist darauf hin, dass er weiterschreiben solle. Am Ende der acht Minuten und nach fast vier Minuten Schreibzeit hat S2 den ersten Satz: „Eines Tages ging Tim in den Wald und sammelte [sic] Beeren.“ aufgeschrieben.

#### 4. Kooperatives, digitales Schreiben als komplexer Aushandlungsprozess

Der kurze Ausschnitt hat gezeigt, dass das gemeinsame Schreiben im Kontext des Computerpraktikums vielfältige (Teil-)Aufgaben sowohl für die Beratenden als auch die Autor\*innen i.e.S. beinhaltet, die miteinander koordiniert werden müssen. Bisherige Modelle zum (kooperativen) Schreibprozess (z.B. Beißwenger, 2017) bilden diese Komplexität nicht in Gänze ab. Kooperatives, digitales Schreiben verlangt Aushandlungsprozesse auf:

- der Ebene des **Schreibhandelns** im Schreibprozess, das bezieht sich z.B. darauf, wie vorläufig/final ein Vorschlag ist, wer Vorschläge einbringt und an welcher Stelle (im Prozess) welche Handlungsschritte als sinnvoll gerahmt werden, d.h. wann z.B. der richtige Zeitpunkt für die Überarbeitung von Textteilen ist und welche mündlichen Interaktionen der Überarbeitung vorausgehen,
- der Ebene der **Schreibrolle**, etwa im Hinblick darauf, wer einen Vorschlag formuliert und wer ihn ratifizieren darf, wer für die finale (Rechtschreib-)Prüfung zuständig ist, wer Ideen äußert und wer die gemeinsame Arbeit vorantreibt,

- der Ebene des **Schreibmediums**, das verlangt u.a. die Klärung der Frage, wer schreibt (tippt), aber auch, wie Zugang zum Text (auf dem Monitor) hergestellt wird, die Orientierung im Front- oder Backend und welche (anderen) Aufgaben parallel bearbeitet werden können,
- der Ebene der **Schreibmotorik**, also der Nutzung des (ungewohnten) Touchpads, der Bedienung der Tastatur und der Auszeichnungen für den Text (z.B. in Bezug auf die Schrift) sowie schließlich
- der Ebene der **Schreibmodalität**. In Bezug auf digitale, multimodale Texte geht es hier u.a. um das Verhältnis von Text und Bild (Text ergänzt Bild, Bild ergänzt/illustriert Text, komplementäres Verhältnis), der typographischen Gestaltung und der Funktion/Rolle von Hyperlinks (Knopp & Schindler, 2020).

Wir wollen abschließend – ausgewählt und bezogen auf die oben genannten notwendigen Aushandlungsprozesse – darstellen, welche Lernerfahrungen die Studierenden durch das Setting machen (können). Dazu beziehen wir uns u.a. auf Seminar-Evaluationen und Online-Befragungen der Studierenden.

- **Schreibhandeln und Schreibrollen:** Die Studierenden lernen z.B. die in Schreibentwicklungsmodellen beschriebenen Entwicklungsverläufe und entsprechend angenommene Fähigkeiten auf die Performanzen der Schüler\*innen in der konkreten Schreibsituation abzubilden, das bezieht sich etwa auf die Fähigkeit zur Perspektivenübernahme oder die Fähigkeit zum Anlegen eines kohärenzstiftenden Pfads im Text. Sie entwickeln eine Vorstellung davon, wie sie gezielt Scaffolds einsetzen, um die gemeinsame Textproduktion zu unterstützen.
- **Schreibmedium und Schreibmotorik:** Die Studierenden können ihre Beobachtungen in Beziehung zu Studienergebnissen (z.B. Medienkompetenzen) setzen und basale Verschriftungsstrategien erkennen, z.B. im Hinblick darauf, wie das (ungewohnte) Tippen die Schreibflüssigkeit bestimmt oder gemeinsame Überlegungen zur konkreten Platzierung und Repräsentation von Hyperlinks die Textstrukturierung und Adressatenorientierung lenken.
- **Schreibmodalität:** Die Studierenden entwickeln ihr Textsortenrepertoire wie auch ihr Textkonzept, sie erkennen Bildlichkeit als konstitutives Merkmal multimodaler, digitaler Texte.

Elemente des Settings des Typs Computerpraktikum lassen sich in schulischen Kontexten reproduzieren, beispielsweise im Hinblick auf die Schreibumgebung, die kooperative Konstellation und die Aufgabe, digitale Texte zu produzieren. Wie im Best-Practice-Beispiel gezeigt, bieten solche Settings aber insbesondere für Studierende Lern- und Transformmöglichkeiten auf nahezu allen das (kooperative) Schreiben betreffenden (sprachlichen und interaktionalen) Ebenen. Die Nutzung eines digitalen Mediums ist dabei konstitutiver Setting-Bestandteil und inhaltlich motiviert. Desideratum ist die systematische Aufbereitung und Analyse eines größeren Korpus mit annotierten Video-Graphien der oben beschriebenen Art (im Entstehen). Dies erscheint uns insbesondere für die weitere Nutzung in Ausbildungskontexten auch über die Universität zu Köln hinaus und die engere Verzahnung von Theorie und Praxis relevant. Studierende beschreiben die Lernerfahrungen im Setting als unmittelbar berufsrelevant und erkennbar an einer deutschdidaktischen Forschungsperspektive orientiert.

## Literatur

- Becker-Mrotzek, M. (2012). Gemeinsam erzählen – getrennt schreiben. In F. Kern, M. Morek & S. Ohlhus (Hrsg.), *Erzählen als Form – Formen des Erzählens* (S. 147–157). Berlin; Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110280579>
- Beißwenger, M. (2017). Sprechen, um zu schreiben: Zu interaktiven Formulierungsprozessen bei der kooperativen Textproduktion. In Y. Ekinici, E. Montanari & L. Selmani (Hrsg.), *Grammatik und Variation* (S. 161–174). Heidelberg: Synchron.
- Dürscheid, C. & Frick, K. (2016). *Schreiben digital. Wie das Internet unsere Alltagskommunikation verändert*. Stuttgart: Kröner.
- Knopp, M. & Schindler, K. (2019). Kooperative Textproduktion in sozialen Medien: medien-theoretische Überlegungen und schreibdidaktische Arrangements. In M. Beißwenger & M. Knopp (Hrsg.), *Soziale Medien als didaktische Instrumente und Reflexionsgegenstand in Schule, Hochschule und beruflicher Bildung. Linguistische, sprach- und mediendidaktische Perspektiven* (S. 215–243). Frankfurt am Main u. a.: Lang.
- Knopp, M. & Schindler, K. (2020). Schreiben als multimodales und kooperatives Handeln im Medium der Schrift. In A. Aebi, S. Goeldi & M. Weder (Hrsg.), *Schrift-Bild-Ton. Beiträge zum multimodalen Schreiben in Bildung und professioneller Kommunikation* (S. 125–148). Bern: hep.
- Lehnen, K. (2014). Gemeinsames Schreiben. In H. Feilke & T. Pohl (Hrsg.), *Schriftlicher Sprachgebrauch. Texte verfassen* (S. 414–431). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Selting, M., Auer, P., Barth-Weingarten, D., Bergmann, J. R., Bergmann, P., Birkner, K., Couper-Kuhlen, E., Deppermann, A., Gilles, P., Günthner, S., Hartung, M., Kern, F., Mertzluft, C., Meyer, C., Morek, M., Oberzaucher, F., Peters, J., Quasthoff, U., Schütte, W., Stukenbrock, A. & Uhmann, S. (2009). Gesprächsanalytisches Transkriptionssystem 2 (GAT 2). *Gesprächsforschung – Online-Zeitschrift zur verbalen Interaktion*, 10, 353–402.
- Schindler, K. & Wolfe, J. (2014). Beyond single authors: Organizational multi-authorship in collaborative writing. In E.-M. Jakobs & D. Perrin (Hrsg.), *Handbook of writing and text production* (S. 159–173). Berlin; Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110220674.159>
- Stöckl, H. (2004). Typographie: Gewand und Körper des Textes. Linguistische Überlegungen zu typographischer Gestaltung. *Zeitschrift für Angewandte Linguistik – ZfAL*, 41, 5–48.



## **ePortfolio zur Medienbildung im Grundschullehrramtsstudium**

### **Ein Best-Practice Beispiel aus dem Sachunterricht**

#### **Zusammenfassung**

Im Rahmen des Beitrags soll dargestellt werden, welche Medienkompetenz Grundschullehrramtsstudierende mitbringen und wie diese in Bezug auf den Anwendungsbezug durch den Einsatz von ePortfolios im Einführungsseminar des Studienschwerpunkts Sachunterricht weiterentwickelt werden kann. Die Auswertungen von Reflexionstexten in ePortfolios der Studierenden geben Hinweise auf die Weiterentwicklung der Medienkompetenz im Bereich der technischen Perspektive im Sinne der Dagstuhl-Erklärung (GI, 2016).

**Schlagworte:** ePortfolio, Sachunterricht, Medienbildung, Lehrkräftebildung, Medienkompetenz

#### **1. Einleitung**

2018 führten wir an der Goethe Universität in Frankfurt am Main ein digitales Portfolio im Studienfach Sachunterricht ein, um der Struktur dieses Studiengangs gerecht zu werden, da hier neben der Grundschulpädagogik auch sechs Fachdidaktiken beteiligt sind. Die Studierenden besuchen Seminare in einem gesellschafts- und einem naturwissenschaftlichen Fach sowie vernetzende Lehrveranstaltungen im Bereich der Grundschulpädagogik mit dem Schwerpunkt Sachunterricht. Das ePortfolio soll bereits ab dem ersten Semester einen Raum für systematische Reflexionen bieten, da die verschiedenen angebotenen Lehrveranstaltungen nicht immer aufeinander abgestimmt sind. Es soll so der Zersplitterung und Fragmentierung des Lehramtsstudiengangs entgegenwirken und den Studierenden ermöglichen, verbindende Elemente zu erkennen. Im nächsten Schritt sind Erweiterungen für die folgenden Phasen der Lehrkräftebildung geplant und dafür Konzepte mit Verantwortlichen entwickelt.

Lehrpersonen benötigen Medienkompetenz, die sich nicht nur auf das Bedienen von Medien bezieht, sondern auch eine reflektierte Auseinandersetzung ermöglicht (Heinen & Kerres, 2017). Im Zuge fortschreitender Digitalisierung als gesellschaftsprägendem Technologiefortschritt muss sich auch Schule und Unterricht mit diesem Thema auseinandersetzen. Wie verschiedene Ergebnisse empirischer Studien nahelegen, zeigen sich bei Lehrkräften Defizite in Bezug auf medienpädagogische Kompetenzen (Zylka et al., 2014) und auch die Einstellung zu digitalen Medien konnte als ein Prädiktor für den fehlenden Einsatz im Unterricht herausgearbeitet werden (Überblick bei Bastian & Aufenanger, 2015).

Einen Orientierungsrahmen für die Medienbildung in der digital vernetzten Welt bietet die „Dagstuhl-Erklärung“, in der Expert\*innen fordern, dass Lehrkräfte die verschiedenen „Erscheinungsformen der Digitalisierung“ (GI, 2016, S. 2) in ihrem Unter-

---

1 Institut für Pädagogik der Elementar- und Primarstufe, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Deutschland

nicht berücksichtigen. Dabei werden drei Perspektiven als Entwicklungsbereiche identifiziert: In der technologischen Perspektive werden Funktionen in den Blick genommen (Wie funktioniert das?). In der gesellschaftlich-kulturellen Perspektive geht es um die gesellschaftlichen Auswirkungen der Erscheinungsformen (Wie wirkt das?). Die dritte Perspektive ist anwendungsbezogen und fragt nach der konkreten Anwendung (Wie nutze ich das?).

Bei der ePortfolioarbeit können alle drei Perspektiven in den Blick genommen und von den Studierenden reflektiert werden, denn ein ePortfolio bietet sowohl die Möglichkeit Medienkompetenzen zu erwerben als auch sich fachlich im Rahmen von Lernen mit Medien im Sachunterricht auseinanderzusetzen (Peschel, 2016). Das ePortfolio kann verstanden werden als eine digitale, flexible und sich ständige wandelnde, ausgewählte Sammlung von Artefakten, die den Lernprozess der Lernenden dokumentiert und ihre vertiefte Auseinandersetzung (Reflexion) mit den Lerngegenständen verdeutlicht. Die Lernenden können gezielt Öffentlichkeit herstellen, sich so Feedback von Peers und Lehrenden einholen und in den Austausch kommen (Weber et al., 2019).

Neben dem eigenen Produzieren von Material (Film, Lernsoftware, App etc.) und der Auseinandersetzung mit technischen Funktionen, stehen im Sinne einer Lehrkräfteprofessionalisierung auch die kritische Analyse und Reflexion von Medien im Fokus (Egloffstein et al., 2010). Für einen erfolgreichen Einsatz von Portfolios an der Hochschule sollten einige Rahmenbedingungen gegeben sein, wie eine ausführliche Einführung und Begleitung der Studierenden, ausreichend Zeit zur Bearbeitung, Rückmeldung durch Lehrende, Tutor\*innen und Peers sowie (Peer-)Feedback, damit das ePortfolio kein digitaler Speicherort ohne pädagogische Wirksamkeit ist (Bräuer, 2014).

## 2. Das ePortfolio-Konzept im Sachunterricht

Das in diesem Beitrag vorgestellte Konzept basiert auf einem unbewerteten digitalen Entwicklungsportfolio, das orts- sowie zeitunabhängig über ein Content-Management-System online verfügbar ist. So ermöglicht es neben der Visualisierung des Lernprozesses der Studierenden über die Dauer ihres Studiums auch die Förderung der Selbstständigkeit sowie Eigenverantwortung, es soll aber auch Kooperation und Kommunikation anregen.

Wie beschrieben, besteht die Herausforderung im Sachunterrichtsstudium darin, dass durch die vielperspektivische Ausgestaltung des Faches mehrere Fachbereiche und Institute für das Angebot von Lehrveranstaltungen zuständig sind. Die Studierenden müssen nicht nur zwischen inhaltlichen Schwerpunkten wählen, sondern werden auch mit unterschiedlichen Fachkulturen (z. B. naturwissenschaftliche Prinzipien und historisch-rekonstruktive Arbeitsweisen) konfrontiert. Diesem Umstand und daraus folgenden etwaigen Irritationen soll mit dem Einsatz eines ePortfolios über den gesamten Studiengang hinweg begegnet werden.

Das ePortfolio-Konzept im Studiengang Sachunterricht enthält fünf Bausteine, die sich am Aufbau des Studiums orientieren: Einführung in den Sachunterricht in den ersten Semestern (Baustein 1), Wahl-Pflicht-Veranstaltungen in zwei Lernbereichen (Baustein 2 und 3), Vertiefung und Konzeptionen mit möglicher Modulprüfung als ePortfolio (Baustein 4) und Staatsexamen mit möglicher portfoliobasierter Prüfung (Baustein 5).

Im Rahmen eines Blended-Learning-Settings erhalten die Studierenden während des Seminars „Einführung in den Sachunterricht“ im ersten oder zweiten Semester fünf sogenannte Meilensteine (komplexe Reflexionsanlässe), die einerseits Reflexionen des eigenen Lernwegs im Seminar anregen und andererseits fachwissenschaftliche Inhalte des Fachs Sachunterricht und seiner Perspektiven behandeln. Zugleich sind die Studierenden bei der Gestaltung ihrer ePortfolio-Sammlung aufgefordert, den digitalen Mehrwert dieser Methode auszuschöpfen und neben eigenen Texten weitere Artefakte (Fotografien, Links, Grafiken, Filme etc.) einzubinden.

Der erste Meilenstein besteht aus dem Anlegen der ePortfolio-Sammlung mithilfe von Tutor\*innen, dem Schreiben einer Kurzvorstellung der eigenen Person sowie eines Essays über eigene Erfahrungen mit dem Sachunterricht.

Im zweiten Meilenstein, der im Laufe der ersten Wochen des Semesters zu erledigen ist, sollen die Studierenden ihre eigene Haltung zum Studienfach Sachunterricht (Essay aus Meilenstein 1) mit fachwissenschaftlichen Ausführungen zu den Aufgaben und Zielen des Sachunterrichts in Verbindung bringen. Dazu sollten Erfahrungen und Artefakte aus der eigenen Schulzeit mit den wissenschaftlichen Aussagen verknüpft und reflektiert werden.

In der Mitte des Semesters erfolgt im dritten Meilenstein die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Perspektivrahmen Sachunterricht (GDSU, 2013). So erstellen die Studierenden eine Ansicht zu einer der fünf fachlichen Perspektiven und geben in der folgenden Woche in Kleingruppen angeleitetes Peer-Feedback zu jeweils den vier anderen Perspektiven (Meilenstein 4).

Abschließend wird als fünfter Meilenstein im Rahmen des Seminars nicht nur der inhaltliche Lernweg, sondern auch der eigene Umgang mit dem ePortfolio und Einsatzmöglichkeiten im weiteren Verlauf des Studiums sowie in der Schule reflektiert, so dass hier neben der Erweiterung der eigenen Medienkompetenz auch die der medienpädagogischen Kompetenzen im Fokus stehen (Herzig, 2007).

### 3. Evaluation

Um die möglichen Medienbildungsprozesse im Rahmen der Professionalisierung im Lehramtsstudium bei den Studierenden des Einführungsseminars systematisch zu erfassen, wurden die schriftlichen Abschlussreflexionen (Meilenstein 5) analysiert. Dafür lagen 80 Reflexionstexte von Studierenden (davon  $n = 73$  weiblich) aus dem Wintersemester 2017/18 bis zum Wintersemester 2018/19 vor.

In den anonymisierten Texten wurden Aussagen zum ePortfolio-Einsatz identifiziert und farblich markiert. Der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2015) folgend wurde dazu theoriegeleitet und deduktiv ein Kategoriensystem entwickelt und induktiv ergänzt. Die drei Perspektiven der Dagstuhl-Erklärung dienten dabei als Hauptkategorien. Unter der technologischen Perspektive wurden Aussagen zur Arbeit mit Mahara, zu eigenen technischen Fähigkeiten, zu gewünschten Erweiterungsmöglichkeiten der Portfolio-Oberfläche und zu Problemlösestrategien im Umgang mit der neuen Technik kodiert. Der zweiten Perspektive, der gesellschaftlich-kulturellen, wurden Aussagen zugeordnet, die sich auf den eigenen Lernprozess mit dem ePortfolio bezogen. Der anwendungsbezogenen Perspektive wurden Aussagen zugeordnet, die einen zukünftigen Blick auf den Einsatz des ePortfolios in weiteren Seminaren und dem eigenen Unter-

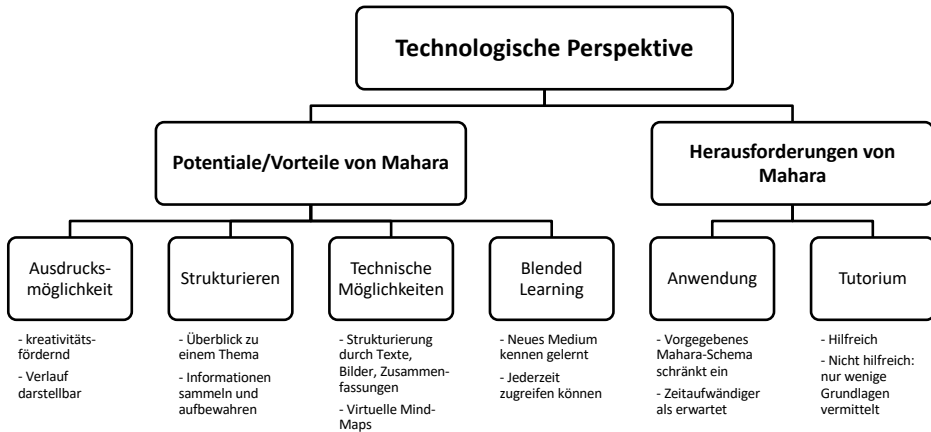


Abbildung 1: Kategorien und Beispiele technologische Perspektive.

richt warfen. Die Kodierungen wurden von jeweils zwei Personen parallel vorgenommen und Stellen, die nicht übereinstimmend kodiert waren, kommunikativ validiert, so dass sie einer Kategorie eindeutig zugeordnet werden konnten.

Im Folgenden soll beispielhaft die technologische Perspektive fokussiert werden (Abbildung 1), um medienkompetenzbildendes Potential des ePortfolio-Einsatzes zu identifizieren.

In der technologischen Perspektive wurden von den Studierenden auf der einen Seite Aussagen zu Potentialen und Vorteilen der ePortfolioarbeit getroffen und auf der anderen Seite Herausforderungen beschrieben. Die von den Studierenden genannten Aspekte zur Ausdrucksmöglichkeit in Mahara zeigen, dass ePortfolios als kreativitäts-fördernd wahrgenommen werden, weil der Lernprozess vielfältig ausgedrückt werden kann. Auch der Aspekt eines darstellbaren Verlaufs und des stetigen Hinzufügens von Artefakten erscheint den Studierenden bedeutsam. Viele Nennungen gab es zum strukturierenden Potential des ePortfolios. Hier wurde hervorgehoben, dass man Informationen sammelt und so einen guten Überblick zum Thema erhält, weil man diese strukturiert aufbereiten muss. Gelerntes kann so in Stichwörtern übersichtlich aufbewahrt und bei Bedarf wieder ins Gedächtnis gerufen werden (z.B. „Das Portfolio dient als eine gute Erinnerung und als eine Stütze. Schlagwörter können hier niedergeschrieben werden und einzelne Stichpunkte zu vorherigen Beiträgen können immer wieder durchgelesen und erweitert werden.“ – SoSe18w5). Diese Aussagen sind eng verknüpft mit dem Potential der technischen Möglichkeiten, da durch den Einsatz von Bildern und Grafiken den Studierenden die Strukturierung erleichtert scheint (z.B. „Es ärgert mich sehr, dass ich keine Fotos von diesem Tag gemacht habe, denn nun hätten sie bestimmt super auf dem Portfolio ausgesehen.“ – WS18w33). Auch die Möglichkeit, weitere Ansichten anzulegen und so Themen in Unterthemen zu gliedern, wird positiv erwähnt. Ein weiterer Vorteil scheint in der Verfügbarkeit des ePortfolios zu liegen, da dies von jedem internetfähigen Gerät aus jederzeit zugänglich ist, wie WS17w5 beschreibt „Ein Vorteil des Portfolios ist jedoch sicherlich, dass man es jederzeit und an jedem Ort mit Internetverbindung abrufen kann, sodass es eigentlich immer verfügbar ist.“ Von den Studierenden werden jedoch auch Herausforderungen formuliert. Viele

Aussagen beziehen sich auf die immer wieder auftretenden technischen Schwierigkeiten und das aufwändige Einarbeiten in den Umgang mit einer neuen Plattform. Hier wird bei den Gestaltungsmöglichkeiten noch mehr Flexibilität für den Aufbau der Ansichten gefordert (z. B. „Nicht ganz von Vorteil finde ich die Plattform Mahara, da es hier oftmals technische Schwierigkeiten gab und man zwar seine Kreativität ausleben kann, jedoch einige Funktionen, die ich mir gewünscht hätte, nicht vorhanden sind.“ – WS18w32). Als ebenso negativ wird der Zeitaufwand erwähnt, zusammen mit der Kritik, ob es sinnvoll sei, sich so intensiv mit der Form zu beschäftigen, anstelle mehr Zeit mit dem Inhalt zu verbringen.

Insgesamt verdeutlichte die kategoriengeleitete Auswertung, dass die Studierenden sich neben den Seminarinhalten auch mit der Anwendung des ePortfolios kritisch auseinandersetzten und das ePortfolio unter verschiedenen Perspektiven der digitalen Bildung betrachteten.

Einige Wünsche blieben jedoch neben einigen technischen Schwierigkeiten oder Anfangshürden noch offen, wie mehr Feedback der Dozentinnen im Seminar zu den einzelnen Ansichten bzw. allgemein die Rückbindung der Arbeit am ePortfolio ins Seminar. Die Studierenden wünschten sich auch weiterführende Informationen zur Einbindung der Methode in den Sachunterricht der Grundschule. Insgesamt scheinen aber die positiven Aspekte zu überwiegen, wie die Möglichkeit der strukturierten Darstellung, der übersichtlichen Sammlung als Nachschlagewerk und die Erweiterbarkeit. Erste Prozesse zur Medienkompetenzbildung scheinen somit angestoßen worden zu sein, die sich in der weiteren Nutzung des ePortfolios noch intensivieren könnten.

Gelingensbedingungen liegen somit insbesondere in der guten Einbettung und Betreuung des ePortfolios, aber auch in der Bereitschaft der Studierenden, sich auf neue digitale Lernformate einzulassen. Außerdem müssen angemessene Reflexionsaufgaben entwickelt werden, die zu einer Vernetzung von Seminarinhalten und Aufbau von Medienkompetenz beitragen. Ein nächster Schritt in diese Richtung stellen Kompetenzraster zur Selbsteinschätzung dar, die den Studierenden mit Hilfe der Plattform zur Verfügung gestellt werden können.

## Literatur

- Bastian, J. & Aufenanger, S. (2015). Medienbezogene Vorstellungen von (angehenden) Lehrpersonen. In M. Schiefner-Rohs (Hrsg.), *Lehrer.Bildung.Medien. Herausforderungen für die Entwicklung und Gestaltung von Schule* (S. 19–34). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Bräuer, G. (2014). *Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende* (Kompetent lehren, 6). Opladen: Budrich. <https://doi.org/10.12795/mAGAZin.2015.i23.09>
- Egloffstein, M., Baierlein, J. & Frötschl, C. (2010). ePortfolios zwischen Reflexion und Assessment – Erfahrungen aus der Lehrpersonenbildung. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 18 (Indiv. Leistungsdarstellung), 1–20. <https://doi.org/10.21240/mpaed/18/2010.04.30.X>
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gesellschaft für Informatik (GI) (2016). *Bildung in der digitalen vernetzten Welt. Eine gemeinsame Erklärung der Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Seminars auf Schloss Dagstuhl („Dagstuhl-Erklärung“) – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH*. Abgerufen am 21. Mai

- 2019 von: [https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung\\_2016-03-23.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf)
- Heinen, R. & Kerres, M. (2017). „Bildung in der digitalen Welt“ als Herausforderung für Schule. *DDS – Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis*, 109(2), 128–145.
- Herzig, B. (2007). Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerausbildung. In W. Sesink, M. Kerres, & H. Moser (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 6. Medienpädagogik – Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin* (S. 283–297). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-90544-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-531-90544-0_14)
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (12. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Peschel, M. (2016). Medienlernen im Sachunterricht – Lernen mit Medien und Lernen über Medien. In M. Peschel & T. Irion, (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0: Grundlagen – Konzepte – Perspektiven* (S. 33–49). Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Weber, N., Skorsetz, N. & Kucharz, D. (2019). Medienbildung in der 1. Phase der Lehrkräftebildung durch den Einsatz von ePortfolios im Studiengang Sachunterricht. In *Online-Magazin Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik*, Ausgabe 20/2019. <https://www.medienpaed-ludwigsburg.de/heft-20-2019/>
- Zylka, J., Müller, W. & Dörr, G. (2014). Empirische Verfahren der Medienkompetenzerfassung und ihre Strukturierung am Beispiel der Lehrerbildung. In A. Hartung, B. Schorb, H. Niesyto, H. Moser & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 10* (S. 193–211). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-04718-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-658-04718-4_10)

## **Classroom-Response-Systeme in vorlesungsbegleitenden Übungen für Lehramtsstudierende in der Physik**

### **Zusammenfassung**

Vorlesungsbegleitende Übungen, für die die Studierenden zu Hause Aufgaben bearbeiten, bestehen häufig lediglich aus Vorrechnen durch die Studierenden. Hier wird von einer Übung berichtet, in der durch den Einsatz von Classroom-Response-Systemen (CRS) Lehr-Lernsituation geschaffen wurden. Lehramtsstudierende bereiten Inhalte auf, erarbeiten Fragen, stellen sich einer Unterrichtssituation mit digitalen Medien und können so vielfältige Erfahrungen für ihr zukünftiges Berufsleben sammeln.

**Schlagnorte:** Classroom-Response-Systeme, Klicker, MINT Übungen, Lehrer\*innenbildung

### **1. Einleitung**

Das Grundprinzip von Classroom-Response-Systemen ist anhand eines einfachen, bekannten Beispiels schnell erklärt. Es ist der Versuch, den Publikumsjoker von „Wer wird Millionär“ auf Lehrveranstaltungen zu übertragen (Beekes, 2006). Es wird eine Frage gestellt, die von jeder\*m Teilnehmenden der Lehrveranstaltung anonym beantwortet werden kann. Früher wurden dazu häufig sogenannte „Klicker“ verwendet. Das sind vereinfacht gesagt Fernbedienungen, mit denen die Antwort übermittelt werden kann. Deshalb werden CRS auch häufig Klicker-Systeme genannt. Durch die zunehmende Verbreitung von Smartphones, Tablets und Laptops werden heute immer häufiger die mobilen Endgeräte der Studierenden zur Abstimmung verwendet. Die Antworten werden gesammelt und, nachdem alle Studierenden abgestimmt haben, dem Plenum in Form einer Antwortverteilung präsentiert. Der\*die Dozent\*in kann auf vielfältige Art und Weise auf die verschiedenen Antwortverteilungen reagieren. So kann es zum Beispiel sein, dass keine Reaktion notwendig ist, weil überwiegend korrekte Antworten gegeben wurden. In anderen Fällen kann es angebracht sein, vertiefende oder alternative Erklärungen anzubieten oder die Studierenden zu Diskussionsphasen zu animieren (Mazur, 2017).

Classroom-Response-Systeme (CRS) haben sich ausgehend von wenigen Keimzellen in den USA und Deutschland in den vergangenen 30 Jahren weit verbreitet (Schwartz et al., 2014). Insbesondere in großen universitären Lehrveranstaltungen ist das Medium vielfach eingesetzt und beforscht worden. Die Studienergebnisse reichen von einer höheren Aktivität der Studierenden (Wood, 2004; Elliott, 2003; Beatty, 2004; Cutts et al., 2004), besserem Konzeptverständnis (Mazur, 2017), bis hin zu gesteigerter Selbstwirksamkeitserwartung (Beatty & Gerace, 2009) und verbesserter Einstellung gegenüber dem Einsatz digitaler Medien in Lehrveranstaltungen (Zangerle et al., 2019). Technologisch einfache CRS wie „Plickers“ oder das comichaft „Kahoot“ haben massiv dazu beigetragen, dass auch im schulischen Umfeld intensiv mit CRS gearbeitet wird

---

<sup>1</sup> Fachbereich Physik, Technische Universität Kaiserslautern, Deutschland

(Lunden, 2018). Die Erfahrungen der Dozierenden und der Lehrkräfte in den Schulen sind dabei sehr positiv und CRS können sicher als sinnvolles Medium für den Schulunterricht angesehen werden. Jedoch sind die Hürden und die Anforderung an die Lehrkräfte für den Einsatz eines unbekannten Mediums hoch. Gerade im Zusammenhang von Erhebungen zum eigenen Lernverhalten von Lehramtsstudierenden ist festzuhalten, dass diese die Arbeit mit digitalen Medien am kritischsten bewerten und von allen Studierendengruppen am seltensten selbst mit digitalen Medien lernen (Schmid et al., 2017).

Da aus eigenen Studien bereits bekannt war, dass die Arbeit mit CRS die Einstellung der Studierenden gegenüber dem Einsatz von CRS verbessert, wurde der CRS-Einsatz auf lehramtsspezifische Veranstaltungen ausgedehnt, um die Studierenden mit dem Medium vertraut zu machen und CRS zu einem Bestandteil ihres Medienrepertoires zu machen. Aus diesem Kontext soll im Folgenden ein Best-Practice-Beispiel berichtet werden.

## 2. Vorlesungsbegleitende Übungen mit Classroom-Response-Systemen

Im Physikstudium ist es üblich, dass es zu den Vorlesungen begleitende Übungen gibt. In den Übungen werden Inhalte aus den Vorlesungen anhand von Rechen- oder Programmierbeispielen oder Verständnisfragen vertieft. Es sind verschiedene Formate üblich, zum Beispiel, dass der\*die Dozent\*in Aufgaben vorrechnet, oder dass die Studierenden im Vorfeld Aufgaben bearbeiten, einreichen und dann zum Übungstermin korrigiert zurück erhalten und präsentieren. In der Regel ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen als Studienleistung oder als Voraussetzung zur Erbringung einer Studienleistung im Curriculum verankert.

Im vorliegenden Fall ist die Übung rein fakultativ. Die zugehörige Vorlesung wird nur von Lehramtsstudierenden im Masterstudium besucht. Die Studierenden sind es aus ihrem Studium bis zu diesem Zeitpunkt gewohnt, dass die Teilnahme an den Übungen verpflichtend ist und dass sie Aufgaben im Vorfeld zur Korrektur einreichen müssen. In dieser Übung ist weder die Teilnahme noch das Bearbeiten der Übungsaufgaben verpflichtend. Bisher wurden die Übungsaufgaben in der Vorwoche zur Vorbereitung ausgegeben und von den Studierenden vorgerechnet, falls jemand etwas vorbereitet hatte, ansonsten von dem\*der Dozenten\*in.

Zur Neugestaltung mit Classroom-Response-Systemen wurde in Absprache mit den Studierenden jede Aufgabe einem\*r Studierenden zugeordnet. Die Aufgabe wurde von diesem\*r Studierenden wie eine reguläre Übung bearbeitet. Zusätzlich wurden von den jeweiligen Studierenden CRS-Aufgaben erstellt und ein Kurzvortrag vorbereitet, in dem die Lösung der Aufgabe, Schulbezug und didaktische Besonderheiten unter Einbezug der CRS-Aufgaben vorgestellt werden sollten. Das erscheint zunächst eine Erhöhung der Arbeitsbelastung der Studierenden zu sein, da sich aber nicht mehr alle Studierenden auf alle Aufgaben vorbereiten mussten, ergibt sich insgesamt ein ähnlicher Workload wie zuvor. Zu den Übungsterminen wurden von den Studierenden die vorbereiteten Kurzvorträge präsentiert und dabei die CRS-Aufgaben gestellt.

Dieses Format eignet sich speziell für Lehramtsstudierende, da einige schulrelevante Kompetenzen gefördert werden. Durch das interaktive Element der CRS-Aufgaben ähnelt die Konzeption der Vorträge der Unterrichtsvorbereitung. Es müssen geeignete



te Einstiege gewählt und eine angemessene Abfolge von Vortragseinheiten und CRS gefunden werden. Dabei können mit den CRS-Aufgaben verschiedene Funktionen von Fragen bedient werden.

Sehr viel mehr noch als von der Vortragsvorbereitung profitieren die Lehramtsstudierenden von der Erstellung der CRS-Aufgaben. Fragen stellen ist eine sehr komplexe Tätigkeit und fordert neben hoher Präzision bei der Formulierung ein über den Inhalt der Frage hinausgehendes Fachwissen und ein didaktisches Gespür für die Adressaten sowie mögliche Antworten, auf die aufbauend der weitere Vortrag/Unterricht bezogen werden muss. Beim Stellen von Multiple-Choice-Fragen, die das am häufigsten verwendete Fragenformat darstellen, ist es außerdem besonders wichtig angemessene Distraktoren zu entwickeln. Dazu ist es notwendig, häufige Fehler zu kennen oder zu antizipieren und Schülervorstellungen und verwandte Konzepte einzubeziehen. Auch in diesem Fall geht das benötigte Wissen weit über den lediglichen Inhalt der Frage hinaus. Ein weiterer Vorteil für die Studierenden durch die Umstrukturierung der Übungen ist, dass sie neben der Planung der Vorträge auch in unterrichtsähnliche Situationen beim Halten der Vorträge kommen. Insbesondere müssen sie die CRS-Fragen stellen, eine ausreichende Bearbeitungszeit einräumen, das Abgeben der Antworten einfordern, die Antwortverteilungen präsentieren und diskutieren. Darüber hinaus bekommen die Studierenden die Gelegenheit, mit einem für sie neuen Medium zu arbeiten. Wie bereits zuvor argumentiert wurde, sind gerade Lehramtsstudierende keine „digitalen Enthusiasten“ (Schmid et al., 2017). Deshalb wird im Sinne gängiger Technologieakzeptanzmodelle (Marangunić & Granić, 2015) durch die angeleitete und betreute Verwendung von Classroom-Response-Systemen die wahrgenommene Schwierigkeit der Verwendung von CRS reduziert und der wahrgenommene Nutzen der Verwendung herausgestellt. Dadurch wird die Verwendung von CRS durch die Studierenden in ihrem späteren Berufsleben wahrscheinlicher und mögliche Hemmungen, neue Medien auszuprobieren, abgebaut.

### 3. Evaluation

Die Lehrveranstaltung ist eine fakultative Veranstaltung zu einer Vorlesung, die nur von Physik-Lehramtsstudierenden im Masterstudium besucht wird. Es nehmen jedes Jahr nur etwa fünf Studierende an der Lehrveranstaltung teil. Deshalb wurden keine (inferenz-) statistischen Auswertungsmethoden verwendet. Stattdessen wurden mit den Studierenden leitfadengestützte Interviews geführt und die Aussagen der einzelnen Interviews zu den verschiedenen Punkten des Leitfadens zusammengefasst. Dabei wurde festgestellt, dass das veränderte Übungskonzept von den Studierenden gut angenommen wurde und sogar zu einer intensiveren Beschäftigung mit den Aufgaben und der dahinterstehenden Physik führte. Der Einsatz von CRS in der Zuhörerrolle wurde als lernwirksam empfunden. In der Dozierendenrolle empfanden die Studierenden das CRS als Strukturierungshilfe. Besonders herausgestellt wurde die Wichtigkeit der Anonymität. Die Studierenden fühlten sich durch den CRS-Einsatz in ihrer Selbstwirksamkeitserwartung gestärkt und berichteten von einer höheren Motivation und Aktivität in den Übungen. Abschließend besteht bei den Studierenden Interesse, auch in Zukunft und in ihrer aktiven Schullaufbahn mit CRS zu arbeiten. Der Einsatz von CRS wurde

insgesamt positiv bewertet. Diese Interviewergebnisse konnten über mehrere Jahre reproduziert werden.

Die Klausur, mit der die zugehörige Vorlesung abschließt, konnte bei ähnlich strukturierter Aufgabenstellung im Vergleich zu den herkömmlich unterrichteten Jahrgängen von allen Studierenden erfolgreich abgelegt werden. Das deutet darauf hin, dass durch die Aufteilung der Aufgaben keine geringere Breite der Vorbereitung der einzelnen Studierenden und kein Nachteil in der Klausurvorbereitung entsteht. Eine weitere Möglichkeit zur Beurteilung des Erfolgs der Studierenden sind die erstellten Produkte in Form der gehaltenen Kurzvorträge und erstellten CRS-Fragen, die eine gute Einschätzung des Verständnis und der Durchdringung der behandelten Inhalte zulassen.

#### **4. Fazit**

Die positive Gesamtbewertung und die fast durchgängig positive Bewertung der einzelnen Fragestellungen zeigt, dass die Studierenden vom Einsatz der CRS in den Übungen überzeugt sind. Ihnen gefällt, dass sie einen Fokus auf das Stellen von Fragen setzen können und in sehr reduzierter und kontrollierter Form Lehrsituationen ausgesetzt werden. Die geringe Fallzahl und die Art der Auswertung lassen selbstverständlich keine allgemeingültigen Aussagen zu, jedoch ist die Reproduzierbarkeit und die Eindeutigkeit der Ergebnisse ein Indiz für deren Validität. Das Vorgehen lässt sich prinzipiell auch auf andere Medien übertragen, bietet ein hohes Potenzial Hemmnisse unter anderem zum Medieneinsatz abzubauen und ermöglicht es den fortgeschrittenen Studierenden Lehrerfahrung zu sammeln.

#### **5. Gelingensbedingungen für den Transfer auf andere Fächer oder Hochschulen**

Die Hürden für einen erfolgreichen Transfer des vorgestellten Best-Practice-Beispiels sind insgesamt sehr gering. Der Aufbau eines eigenen Classroom-Response-Systems ist auf Grund der Vielzahl auch nicht-kommerzieller Systeme nicht notwendig. Da die Studierenden mit eigenen Geräten abstimmen können, gehen die Anforderungen an die Ausstattung nicht über die übliche technische Ausstattung an Hochschulen hinaus. Vielleicht sind nicht alle Bestandteile des vorgestellten Beispiels auf alle Fächer übertragbar, aber das Kernkonzept von CRS gestützten Kurzvorträgen enthält alle wesentlichen diskutierten Vorteile und kann fachunabhängig umgesetzt werden. Eine wesentliche Voraussetzung für einen gelungenen Transfer des Best-Practice-Beispiels ist die Bereitschaft, sich in ein CRS einzuarbeiten, um den Studierenden Hilfestellung und Anleitung geben zu können, und die Bereitschaft, fachliche Breite zu reduzieren zu Gunsten von fachlich tiefer gehenden intensiven Selbst- und Gruppenarbeitsphasen der Studierenden im Rahmen der Aufgabenerstellung und Aufgabenbearbeitung.

## Förderhinweis

Das Projekt „Classroom-Response-Systeme“ ist Teilprojekt des Vorhabens „U.EDU: Unified Education – Medienbildung entlang der Lehrerbildungskette“ (Förderkennzeichen: 01JA1616), das im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert wurde.

## Literatur

- Beatty, I. D. (2004). Transforming student learning with classroom communication systems. *Educational Center for Applied Research (ECAR) Research Bulletin* (3), 1–13.
- Beatty, I. D. & Gerace, W. J. (2009). Technology-enhanced formative assessment. A research-based pedagogy for teaching science with classroom response technology. *Journal of Science Education and Technology* 18(2), 146–162.  
<https://doi.org/10.1007/s10956-008-9140-4>
- Beekes, W. (2006). The ‘Millionaire’ method for encouraging participation. *Active Learning in Higher Education* 7(1), 25–36. <https://doi.org/10.1177/1469787406061143>
- Cutts, Q., Kennedy, G., Mitchell, C. & Draper, S. (2004). Maximising Dialogue in Lectures Using Group Response Systems. *7th IASTED Internat. Conf. on Computers and Advanced Technology in Education*. Abgerufen am 21.01.2020 von: <http://www.dcs.gla.ac.uk/~quintin/papers/cate2004.pdf>
- Elliott, C. (2003). Using a personal response system in economics teaching. *International Review of Economics Education* 1(1), 80–86. [https://doi.org/10.1016/s1477-3880\(15\)30213-9](https://doi.org/10.1016/s1477-3880(15)30213-9)
- Lunden, I. (2018). Education quiz app Kahoot says it's now used by 50% of all US K-12 students, 70M users overall. Abgerufen am 21.01.2020 von: <https://techcrunch.com/2018/01/18/education-quiz-app-kahoot-says-its-now-used-in-50-of-all-us-classrooms-70m-users-overall/>
- Marangunic, N. & Granic, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society*, 14(1), 81–95.  
<https://doi.org/10.1007/s10209-014-0348-1>
- Mazur, E. (2017). *Peer Instruction. Interaktive Lehre praktisch umgesetzt*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54377-1>
- Schmid, U., Goertz, L., Radomski, S., Thom, S. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung: Die Hochschulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Schwartz, P., Nitsche, K. & Eymann, T. (2014). Der Markt für Audience Response Systeme – eine explorative Marktstudie. In S. Trahasch, R. Plötzner, G. Schneider, D. Sassi, C. Gayer & N. Wöhrle (Hrsg.), *DeLFI 2014 – Die 12. e-Learning Fachtagung Informatik* (S. 277–285). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.
- Wood, W. B. (2004). Clickers: a teaching gimmick that works. *Developmental Cell* 7(6), 796–798. [https://doi.org/10.1016/s1534-5807\(04\)00414-9](https://doi.org/10.1016/s1534-5807(04)00414-9)
- Zangerle, S., Kuhn, J. & Widera, A. (2019). Einsatz von Classroom Response Systemen in Übungen. *Progress in Science Education (PriSE)*, 1(2).

## **Professionelle Wahrnehmung von Musikunterricht durch Unterrichtsvideos – kreativ und strukturiert**

### **Zusammenfassung**

An der Musikhochschule Stuttgart wird im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung der Einsatz von Videos in Seminaren zur Reflexion und Analyse von Musikunterricht methodisch entwickelt und evaluiert. Dabei werden zwei videobasierte methodische Herangehensweisen erprobt, die projektbegleitend evaluiert werden. Zum einen können die Studierenden kreativ-analytisch mit Analytical Shortfilms arbeiten, oder strukturiert-analytisch mit qualitativen Auswertungskategorien auf einer Videoplattform.

**Schlagworte:** Professionelle Wahrnehmung, videobasierte Fallarbeit, Musiklehrerbildung

### **1. Überblick**

In dem Teilprojekt „Reflexion und Analyse von Musikunterricht durch Unterrichtsvideos“ an der Musikhochschule Stuttgart wird im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung und im Verbund der Professional School of Education Stuttgart-Ludwigsburg (PSE) der Einsatz von Videos in der hochschuldidaktischen Lehre methodisch entwickelt und evaluiert. Ziel ist es, die professionelle Unterrichtswahrnehmung durch videogestützte Fallarbeit zu fördern. Insbesondere zwei methodische Herangehensweisen stehen dabei im Zentrum. Zum einen können die Studierenden *kreativ-analytisch* mit Analytical Short Films (selbst geschnittene Kurzfilme zu einem fachdidaktischen Analyseschwerpunkt) arbeiten, oder *strukturiert-analytisch* mit qualitativen Auswertungskategorien auf einer Videoplattform. Im Folgenden werden zunächst beide Ansätze vorgestellt, um anschließend Evaluationsergebnisse zu beiden Seminarsettings zu präsentieren und Transfermöglichkeiten in andere Hochschulen und Fächer aufzuzeigen.

### **2. Kreativ-analytische Fallarbeit mit dem Analytical Short Film**

Unter einem Analytical Short Film (ASF) nach Christopher Wallbaum (2018) versteht man eine Kombination aus einem kurzen Film (Short Film) von maximal 2-3 Minuten Länge und einem analytischen Text (Complementary Information). Der Short Film wird von Studierenden aus einzelnen Videosequenzen eines idealerweise mehrperspektivisch aufgenommenen Unterrichtsvideos zusammengeschnitten und zielt auf die komprimierte Darstellung eines vorab gewählten thematischen Schwerpunkts. Ergänzt wird dieser Short Film durch die Complementary Information, in der tabellarisch die

---

<sup>1</sup> Department Musikpädagogik, Staatliche Hochschule für Musik und Darstellende Kunst Stuttgart, Deutschland

einzelnen Sequenzen (mit Zeitangaben) analytisch kommentiert werden. Zunächst erfolgt dabei eine Beschreibung der jeweilig eingesetzten Gestaltungsmittel, um anschließend die Auswahl der Sequenzen zu begründen und zu analysieren (Wallbaum, 2018).

In der Projektlaufzeit wurden in drei aufeinanderfolgenden Semestern (Wintersemester 2017/18 bis Wintersemester 18/19) die ASF-Seminarkonzeption nach Wallbaum (Prantl & Wallbaum, 2018) mit jeweils unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten erprobt und evaluiert. Die Konzeption sieht vor, dass eine Unterrichtsstunde während der gesamten Seminarlaufzeit im Zentrum steht. Zu Beginn wird die Unterrichtsstunde gemeinsam angesehen und unter dem zunächst allgemeinen Aspekt „An welchen Stellen erkennen Sie Merkmale eines guten Musikunterrichts?“ anschließend diskutiert (Gruppendiskussion 1). Je nach inhaltlicher Ausrichtung wird in einem nächsten Schritt von den Studierenden (entweder in Einzelarbeit oder in Gruppenarbeit) ein erster Analytical Short Film (ASF 1) zur Schärfung der subjektiven Perspektive geschnitten und durch die tabellarische Complementary Information (CI) ergänzt. Diese werden im Plenum vorgestellt und diskutiert (Gruppendiskussion 2). Um sich dem thematischen Schwerpunkt nun theoriebasiert zu nähern, werden wissenschaftliche Texte studiert. Erkenntnisse aus diesen Texten sollen Basis für einen zweiten, theoriegeleiteten Analytical Short Film (ASF 2) mit zugehöriger CI sein. Mit der Gruppendiskussion des zweiten ASFs (Gruppendiskussion 3) schließt das Seminar. Zusammengefasst intendiert das Seminarsetting sowohl die Bewusstwerdung über die subjektive Perspektive als auch die theoriebasierte Durchdringung einer fachdidaktischen oder auch allgemein pädagogischen Fragestellung.

### **3. Strukturiert-analytische Fallarbeit mit der ViMuKu-Videoplattform**

Die „Videoplattform Musik und Kunst“ (ViMuKu) ist Ergebnis einer Kooperation zwischen der Musikhochschule Stuttgart und der Akademie der Bildenden Künste Stuttgart im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung. Durch die technische Ermöglichung der LMU München und der dort entwickelten Plattform „UnterrichtOnline.org“ können die im Projekt erstellten Musik- und Kunstunterrichtsvideos in eigenen Kursräumen angesehen und bearbeitet werden. Neben den mehrperspektivisch aufgenommenen Unterrichtsvideos können ergänzende Materialien zu der jeweiligen Unterrichtsstunde, wie Ablaufplan, Unterrichtsdokumente sowie Interviews oder Fragebögen mit den Schülerinnen und Schülern und mit den Lehrkräften zu der vorliegenden Stunde eingesehen werden. Eine strukturierte Analyse wird sowohl durch timecodebasierte Kommentare und Gegenkommentare ermöglicht, als auch durch im Seminar erstellte Folien mit qualitativen Kategorien, nach denen der Unterricht oder auch nur einzelne Sequenzen ausgewertet werden können.

Im Sommersemester 2019 wurde die ViMuKu-Videoplattform an der Musikhochschule Stuttgart zum ersten Mal zum Themenschwerpunkt „Tiefenstrukturen im Musikunterricht“ eingesetzt. Das Seminar war so konzipiert, dass zu Beginn wissenschaftliche Texte aus den Bereichen Erziehungswissenschaft und Musikpädagogik gelesen und diskutiert wurden. Aufbauend auf den dort gewonnenen Erkenntnissen wurden Kategorien entwickelt, nach denen ausgewählte Unterrichtssequenzen analysiert werden sollten. In drei Durchläufen wurden anschließend auf der Videoplattform Musikunterrichtssequenzen analysiert und die Ergebnisse im Plenum diskutiert und zusam-

mengefasst. In einer abschließenden Seminarphase wurde das allgemeinpädagogische Konstrukt der Basisdimensionen von Unterrichtsqualität (Klieme, 2003) im Hinblick auf die Gültigkeit für das künstlerisch-ästhetische Fach Musik kritisch reflektiert und Entwürfe für eine Erweiterung des Konstrukts um ästhetische Dimensionen entwickelt.

## 4. Evaluation

Bei der Evaluation der Seminare und den unterschiedlichen Analysetätigkeiten der Studierenden interessierte unter anderem die Fragestellung, welches Niveau der professionellen Unterrichtswahrnehmung je Herangehensweise besonders gefördert wird. Dazu wurde eine Differenzierung der Niveaus professioneller Wahrnehmung vorgenommen, anhand dessen die Analysetätigkeiten der Studierenden näher spezifiziert werden konnten.

Als Daten für die Evaluation lagen problemzentrierte Gruppeninterviews, Gruppendiskussionen, Reflexionstagebücher, studentische Analytical Shortfilms (inklusive Complementary Information) und Annotationen auf der Videoplattform aus vier Kohorten (Wintersemester 2017/18 und 18/19, Sommersemester 2018 und 2019) und zwei Standorten (Musikhochschule Stuttgart (HMDK) und Musikhochschule Leipzig (HMT)) vor. Die Auswertung der Daten erfolgte über die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018). An dieser Stelle sollen lediglich Ergebnisse aus zwei Seminaren (Sommersemester 2018 und 2019) gegenübergestellt werden.

## 5. Niveaus der professionellen Unterrichtswahrnehmung

Die Differenzierung der Niveaus professioneller Unterrichtswahrnehmung bezieht sich auf Kompetenzfacetten, die in zentralen Ansätzen zur professionellen Wahrnehmung von Unterricht formuliert werden (Endsley, 1995; Sherin, 2001, 2007; Sherin & van Es, 2009; Seidel et al., 2010; Santagata et al., 2007; Barth, 2017). Diese reichen von Wissen (als Voraussetzung) über Wahrnehmung und Beschreibung/Beurteilung bis hin zur Antizipation von Handlungsverläufen und Generierung von Handlungsalternativen. Ausgehend von diesen Kompetenzfacetten wurde das Datenmaterial zunächst deduktiv ausgewertet, wobei die Kategorien „Deskription“, „Interpretation“ und „Generierung“ (von Handlungsalternativen) als zentral angesehen wurden. In einem zweiten Schritt wurden, methodisch orientiert an der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018), induktiv Subkategorien zu den drei Hauptkategorien am Material entwickelt. In einem konsensuellen Codierprozess (Hopf & Schmidt, 1993) wurden Subkategorien identifiziert, die die unterschiedlichen Niveaus bei der professionellen Wahrnehmung von Unterricht deutlich machen (Abbildung 1). Die Deskription, also der erste Zugang zu einer Unterrichtssituation durch eine Beschreibung der Beobachtungen, wurde nicht genauer ausdifferenziert. In Bezug auf die Interpretation von Unterrichtssequenzen wurden jedoch drei Niveaus erfasst (*intuitiv*, *theoriebasiert* und *differenziert*). Als *intuitiv* wurde eine Interpretation bewertet, bei der die Unterrichtssequenzen ohne expliziten Verweis auf eine fachwissenschaftliche und/oder (fach-)didaktische Theorie, sondern eher „aus dem Bauch heraus“ gedeutet wurden. Davon unter-

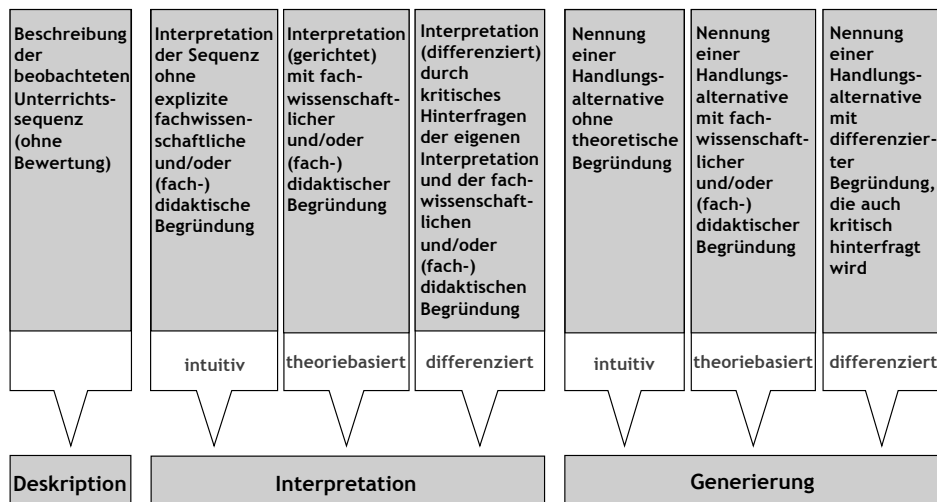


Abbildung 1: Niveaus der professionellen Unterrichtswahrnehmung.

schied sich die *theoriebasierte* Interpretation, die fachwissenschaftlich und/oder (fach-) didaktisch begründet wurde und damit Grundlage für eine *differenzierte* Interpretation sein konnte, bei der nicht nur die eigene Interpretation kritisch reflektiert wurde, sondern auch die Bezugstheorie. Diese Niveaus konnten auch im Bereich der Generierung von Handlungsalternativen festgestellt werden. Als besonders anspruchsvoll erwiesen sich Analyseergebnisse der Studierenden, die sich auf differenziertem Niveau befanden.

## 6. Evaluationsergebnisse

Durch die Differenzierung der unterschiedlichen Niveaus der professionellen Unterrichtswahrnehmung wurde bei der Evaluation erkennbar, dass die beiden gewählten Methoden (ASF und Videoplattform) mit den jeweils spezifischen Herangehensweisen (kreativ-analytisch und strukturiert-analytisch) unterschiedliche Bereiche der professionellen Wahrnehmung von Unterricht begünstigen.

Evaluationsergebnisse zur Arbeit mit Analytical Shortfilms (Sommersemester 2018) zeigen, dass die Studierenden neben der reinen Deskription von Unterrichtssituationen, diese hauptsächlich intuitiv und theoriebasiert interpretieren, mit einem eindeutigen Schwerpunkt auf der Theoriebasierung. Die Generierung von Handlungsalternativen findet ergänzend dazu nur selten und auf einem differenzierten Niveau überhaupt nicht statt. Es ist also auffällig, dass neben der theoriebasierten Interpretation, die durch das Seminarsetting (unter anderem) intendiert ist, auch der deskriptive und der intuitive Zugang gestärkt wird. Eine Differenzierung der Interpretationen und der Generierung ist dagegen nur selten oder gar nicht vorzufinden.

Anders sehen dagegen die Evaluationsergebnisse zum Einsatz der Videoplattform ViMuKu (Sommersemester 2019) aus. Auswertungen zeigen, dass die Studierenden fast ausschließlich theoriebasiert interpretieren und Handlungsalternativen generieren. Dieses Ergebnis überrascht nicht, da die Seminarkonzeption explizit die Auswertung von

Unterrichtssequenzen auf Grundlage qualitativer, aus wissenschaftlichen Texten gewonnener Kategorien vorsah. Eine differenzierte und metareflexive Diskussion der Auswertung und der theoretischen Grundlage unter fachdidaktischen Gesichtspunkten erfolgte darauf aufbauend im Anschluss an die Videoauswertung. Die Evaluationsergebnisse liefern eindeutige Hinweise für eine gelingende zunächst theoriebasierte und anschließend differenzierte Wahrnehmung der Unterrichtssequenzen und der Bezugstheorien.

## 7. Fazit

Insgesamt ist festzustellen, dass durch die kreativ-analytische Arbeit mit Analytical Shortfilms nach dem Seminarsetting Christopher Wallbaums verstärkt die subjektiven Überzeugungen der Studierenden sichtbar werden, während bei der Arbeit mit qualitativen Kategorien auf der Videoplattform der Unterricht auf einem hohen abstrakten Niveau theoriebasiert und differenziert betrachtet wird.

Stellt man diese Ergebnisse in Bezug zum Kompetenzmodell von Meschede et al. (2017), das sich an das Kompetenzmodell von Blömeke et al. (2015) anlehnt, so wird deutlich, dass mit der Seminarkonzeption der Analytical Shortfilms neben dem „professional knowledge“ auch die „beliefs“ berücksichtigt werden, wohingegen die Seminarkonzeption zum Einsatz der Videoplattform insbesondere die Entwicklung und Reflexion des „professional knowledge“ fokussiert. Je nach Zielsetzung eines Seminars, in dem videogestützte Fallarbeit vorgesehen wird, wäre zum einen zu überlegen, welche Bereiche der professionellen Unterrichtswahrnehmung gefördert werden sollen und zum anderen, welche Methoden dafür besonders geeignet erscheinen. Auch die Frage nach den angestrebten Niveaus der Analysetätigkeiten kann hilfreiche Anhaltspunkte für eine zielgerichtete Seminarkonzeption liefern.

## Literatur

- Barth, V. L. (2017). *Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16371-6>
- Blömeke, S., Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R. J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223(1), 3–13. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000194>
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 37, 32–64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>
- Hopf, C. & Schmidt, C. (1993). *Zum Verhältnis von innerfamiliären sozialen Erfahrungen, Persönlichkeitsentwicklung und politischen Orientierungen: Dokumentation und Erörterung des methodischen Vorgehens in einer Studie zu diesem Thema*. Hildesheim.
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., et al. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise*. Berlin.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Aufl.). Grundlagentexte Methoden. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Meschede, N., Fiebranz, A., Möller, K. & Steffensky, M. (2017). Teachers' professional vision, pedagogical content knowledge and beliefs: On its relation and differences between pre-service and in-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 66, 158–170. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.04.010>
- Prantl, D. & Wallbaum, C. (2018). The Analytical Short Film in Teacher Education. Report of an Accompanying Research Study in University Teaching. In C. Wallbaum (Hrsg.), *Com-*



- paring International Music Lessons on Video* (S. 317–333). Hildesheim, Zürich, New York: Georg Olms.
- Santagata, R., Zannoni, C. & Stigler, J. W. (2007). The role of lesson analysis in pre-service teacher education: An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 123–140.  
<https://doi.org/10.1007/s10857-007-9029-9>
- Seidel, T., Blomberg, G. & Stürmer, K. (2010). OBSERVE – Validierung eines videobasierten Instruments zur Erfassung der professionellen Wahrnehmung von Unterricht. In E. Klieme & M. Kenk (Hrsg.), *Kompetenzmodellierung. Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms und Perspektiven des Forschungsansatzes*. 56. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik (S. 296–307). Weinheim: Beltz.
- Sherin, M. G. (2001). Developing a professional vision of classroom events. In T. Wood, B. S. Nelson & J. Warfield (Hrsg.), *Beyond classical pedagogy: Teaching elementary school mathematics* (S. 75–93). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sherin, M. G. (2007). The development of teachers' professional vision in video clubs. In R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. Derry (Hrsg.), *Video research in the learning sciences* (S. 383–395). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sherin, M. G. & van Es, E. A. (2009). Effects of video club participation on teachers' professional vision. *Journal of Teacher Education*, 60(1), S. 20–37.  
<https://doi.org/10.1177/0022487108328155>
- Wallbaum, C. (2018). The analytical short film: Forms – functions – excursus – criteria. In C. Wallbaum (Hrsg.), *Comparing International Music Lessons on Video* (S. 97–122). Hildesheim, Zürich, New York: Georg Olms.

## Lehre digital umstrukturieren und neu denken – ein Praxisbeispiel

### Zusammenfassung

Der Beitrag skizziert eine Weiterentwicklung des Inverted-Classroom-Modells durch den Einsatz von Tablets in der Präsenzphase, die für kunstdidaktische Seminare entwickelt und evaluiert wurde. Ziel ist es, tiefergehendes Lernen, Motivation und kreatives Denken zu fördern sowie das Spektrum der gestalterischen Ausdrucksmittel zu erweitern. Die Ergebnisse der Begleitforschungen lassen positive Effekte vermuten.

**Schlagnworte:** Inverted Classroom, Best Practice, Tablets, Kreativität

### 1. Einleitung

In Bezug auf Hochschullehre und schulischen Unterricht wird zunehmend gefordert, anstelle von oberflächlichen Lernprozessen (*Surface Learning*), die hauptsächlich reproduktiv ausgelegt sind, tiefergehendes Lernen (*Deeper Learning*) zu initiieren, das durch kritisches Denken, Transfer, Kollaboration und Selbstbestimmung gekennzeichnet ist (u. a. Johnson et al., 2016). Gleichzeitig steigt die Wertschätzung kreativen Denkens (Jahnke & Haertel, 2010). Digitale Medien können hier unterstützend wirken, da sie u. a. bessere Voraussetzungen für Partizipation und Mitbestimmung der Studierenden an der Lehre schaffen (Zauchner et al., 2008).

Die herkömmlichen universitären Veranstaltungsformen werden diesen Anforderungen jedoch kaum gerecht. Empirische Ergebnisse belegen eine geringe kreativitätsförderliche Ausrichtung der Hochschullehre (Jahnke & Haertel, 2010). Gleiches gilt für den Einsatz von digitalen Medien (Liebscher & Jahnke, 2012). Selbst im Fach Kunst ist die Förderung kreativen Denkens in den theoretischen Seminaren des Lehramtsstudiums bislang ebenso wenig etabliert wie der Einsatz von mobilen Endgeräten. Dies erscheint umso problematischer, als digitale Medien neue kreative Ausdrucksformen eröffnen (Peez, 2018), die erschlossen und reflektiert werden sollten, um sie im späteren Unterricht einsetzen zu können.

In einem durch das Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre geförderten Projekt wurde daher ein Lehr-Lernkonzept implementiert und evaluiert, das durch die Kombination des Inverted-Classroom-Konzeptes mit Tablets in der Lehre ein offenes und partizipatives Lernarrangement schafft (Schmidt, 2018), um u. a. die Aufmerksamkeit, Motivation und das kreative Denken der Studierenden zu fördern. Zentral ist dabei eine reflektierte und kreative Erprobung digitaler Technologien als Gestaltungs- und Unterrichtsmedien.

Im Folgenden wird das Lehr-Lernkonzept vorgestellt sowie das Design und die wichtigsten Ergebnisse der begleitenden Evaluationsstudie skizziert. Hieraus werden Transfermöglichkeiten aufgezeigt.

---

<sup>1</sup> Institut Kunst/Musik/Textil, Universität Paderborn, Deutschland

## 2. Darstellung des Lehr-Lernkonzepts

Die Grundlage des entwickelten Konzepts stellt das Inverted-Classroom-Modell (u. a. Handke, 2015) dar, in dem die Präsenzphase als besondere Möglichkeit zur Initiierung von *Deeper-Learning-Prozessen* angesehen wird. Hierzu erarbeiten sich die Studierenden einige Inhalte eigenaktiv in Selbstlernphasen, so dass die anschließende Präsenzzeit primär für Formen der Vertiefung und des Transfers zur Verfügung steht. Die vorherige Vorbereitung ermöglicht so ein höheres Herausforderungsniveau, eine stärkere Partizipation der Studierenden sowie den Einsatz kollaborativer und diskursiver Möglichkeiten der Verstehenssicherung. In beiden Phasen können digitale Angebote erweiterte Möglichkeiten für eine lernendenzentrierte und intensive Auseinandersetzung mit dem Inhalt bieten. Die Rolle der Lehrenden verändert sich dabei konsequent hin zu einer Lernbegleitung, während die Studierenden von passiv Konsumierenden zu aktiven Konstrukteuren des eigenen Wissens werden. So wird es möglich, Lehre neu zu denken und den *shift from teaching to learning* (Barr & Tagg, 1995) auch digital unterstützt zu vollziehen.

Diese Grundgedanken wurden für die Seminare der Kunstdidaktik an der Universität Paderborn adaptiert und erweitert. Da es in der Kunstdidaktik notwendig ist, textbasiert zu argumentieren, um die Wissenschaftlichkeit dieses Fachbereichs zu erhalten (Sowa & Krautz, 2015), stehen den Studierenden zur Vorbereitung primär Texte in einem Lernmanagementsystem online zur Verfügung, die durch Videos ergänzt werden. In Anlehnung an das Mastery-Format (Handke, 2014) sind in der Selbstlernphase Aufgaben zu den jeweiligen Materialien zu bearbeiten, die der gezielten Vorbereitung dienen, indem sie relevante Aspekte hervorheben und Reflexionen anstoßen. Die Studierenden reichen die Aufgaben online ein und erhalten über ein Punktesystem Feedback. Bezüge zwischen den Inhalten der Selbstlern- und der Präsenzphase, die Kontrolle der Abgaben und das Feedback fördern dabei eine verlässliche Vorbereitung der Studierenden (Persike, 2019).

Da die Aufgaben der Präsenzphase über die Inhalte der Selbstlernphase hinausgehen, werden die Studierenden angeregt, ihr zuvor angeeignetes Wissen aktiv zu vertiefen, zu verknüpfen und neues Wissen zu konstruieren. Durch den Einsatz kollaborativer Arbeitsweisen in der Präsenzzeit werden Elemente wie Peer-Feedback, Ko-Konstruktion und Student Making (Persike, 2019) zu einem wesentlichen Bestandteil der Lehre.

Um auf die Materialien und Vorbereitungen zurückgreifen zu können, erhalten die Studierenden während der Präsenzphase ein Tablet, wodurch die Arbeitsprozesse vereinfacht werden können, da beispielsweise Copy-and-paste-Verfahren ein Zusammentragen der individuellen Ergebnisse erleichtern. Darüber hinaus können kollaborative Arbeiten unterstützt, die Ergebnisse des Austausches schnell gesichert und allen zugänglich gemacht werden. Dies erhöht die Partizipation der Studierenden am Seminar und an der Gestaltung der Ergebnisse.

Werden die Tablets zudem auch unter fachspezifischen Aspekten (Meyer, 2015) erprobt, kann sowohl eine Erweiterung des eigenen gestalterischen Spektrums als auch die Fähigkeit, digitale Medien sinnvoll und nachhaltig in den Kunstunterricht an Schulen zu integrieren, erreicht werden.

Die wichtigsten Ergebnisse werden in einem Wiki veröffentlicht. Sie dienen zum einen der Vorbereitung in weiteren Seminaren, zum anderen stehen sie praktizierenden Lehrkräften zur Verfügung und können kommentiert und ergänzt werden (Abbildung 1).

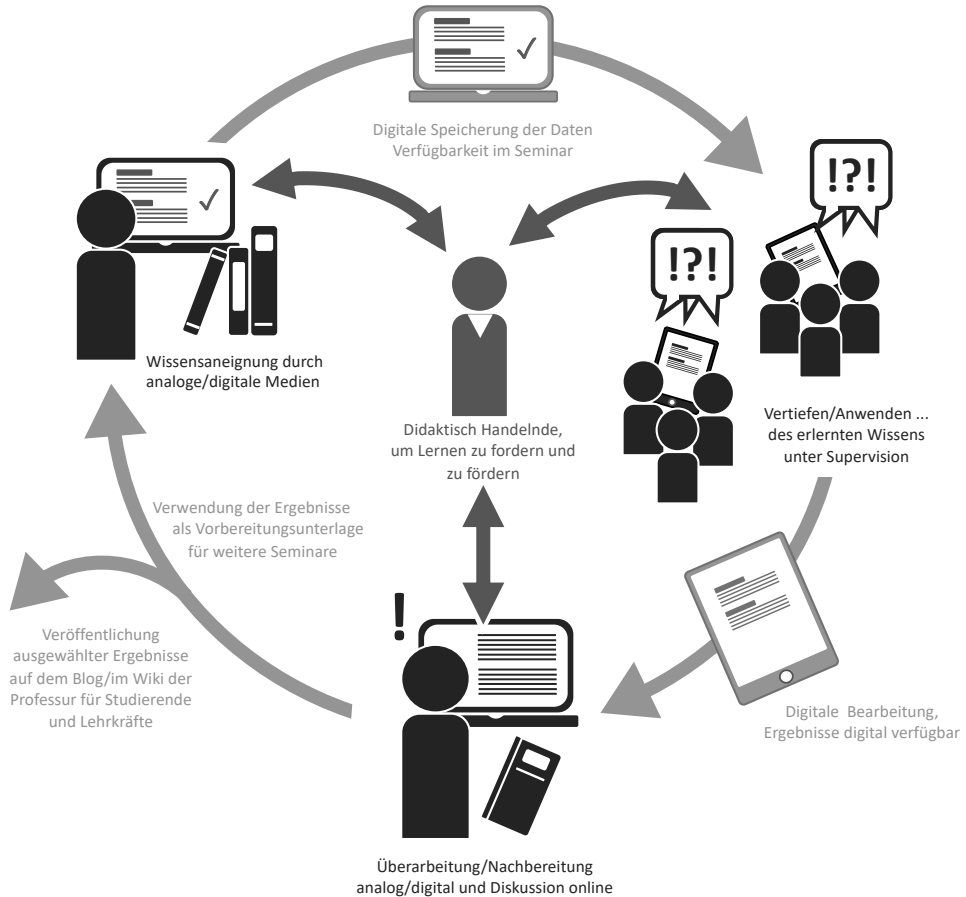


Abbildung 1: Erweiterung des Inverted-Classroom-Modells durch den Einsatz von Tablets.

Durch diesen kontinuierlichen Prozess der Überarbeitung und Erweiterung kann eine Haltung zu Texten gefördert werden, die eine Grundlage für einen kritischen und kreativen Umgang mit Bildungsinhalten und eine dementsprechende Denkkultur darstellt.

### 3. Design und Ergebnisse der Evaluationsstudie

Das Projekt wurde durch mehrere Studien flankiert, die jeweils unterschiedliche Perspektiven in den Blick nahmen. Alle Untersuchungen fanden in einem Design mit einer Kontrollgruppe (N=22) und zwei Treatmentgruppen (N=6 und N=20) statt. Um den Einfluss der Lehrenden zu berücksichtigen, wurden die Seminare der Treatmentgrup-

pen von zwei unterschiedlichen Personen durchgeführt. Die Entwicklung der Kreativität der Studierenden wurde durch den „Test zum schöpferischen Denken zeichnerisch“ (TSD-Z, Urban & Jellen, 1995) in einem Pre-Posttestdesign quantitativ erhoben. Um den Einfluss des Lehr-Lernkonzepts auf die Aufmerksamkeit, die Motivation und das Interesse der Studierenden zu ermitteln, erfolgte eine Beobachtungsstudie ihres Verhaltens während der Lehrveranstaltungen. Zusätzlich wurde die Einschätzung des eigenen Lernprozesses durch qualitative Interviews mit einigen Studierenden direkt zum Ende des Semesters sowie zusätzlich drei Monate später erhoben (Abbildung 2).

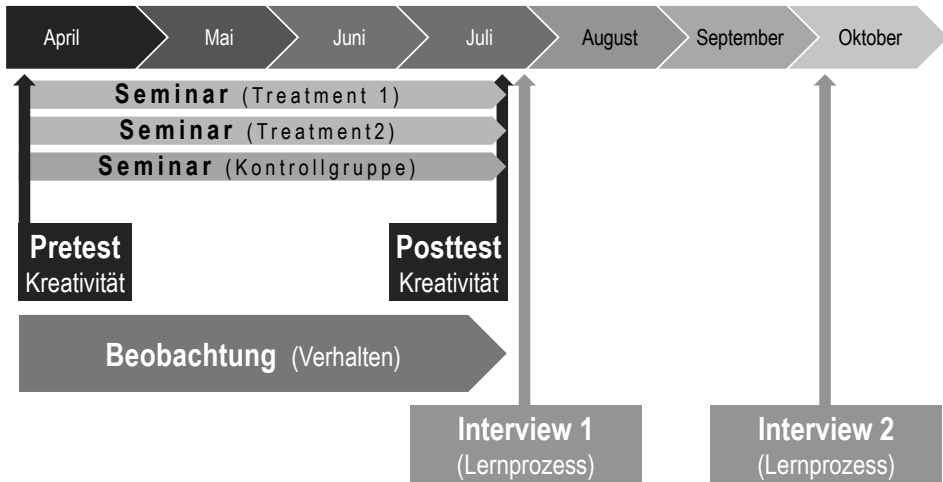


Abbildung 2: Design der Evaluationsstudie

In der Beobachtungsstudie erhielt die Lehrende mit mehr als zehn Jahren Berufserfahrung durchschnittlich höhere Punktwerte als die Lehrkraft mit einer geringeren Lehrerfahrung. Da die Unterschiede jedoch nahezu konstant sind und die Ergebnisse insgesamt demselben Trend folgen, werden in der weiteren Darstellung die beiden Treatmentgruppen zusammengefasst.

In der Treatmentgruppe erzielten 80 % der Studierenden im Posttest insgesamt höhere Werte, während dies in der Kontrollgruppe lediglich bei 64 % der Fall war. Auch wenn die Unterschiede nicht signifikant sind, kann dennoch von einem positiven Effekt des Lehrkonzepts auf die Kreativität ausgegangen werden.

Die Ergebnisse der Interviews lassen darüber hinaus auf die Entwicklung kreativer Denkprozesse durch das veränderte Seminarkonzept schließen. Die daraus resultierenden neuen Perspektiven wirkten sich u. a. positiv auf die Flexibilität im Denken oder das Darüber-Hinaus-Denken aus.

In der Beobachtungsstudie konnte hingegen kein Unterschied bezüglich eines von kreativem Denken bestimmten Verhaltens (z. B. flexibles oder kritisches Denken, Ambiguitätstoleranz) festgestellt werden. Andererseits wurden die Beteiligung und Vorbereitung, die Intensität der Mitschriften, das Neugierverhalten, die Fokussierung und der Lernerfolg Studierenden in den Inverted-Classroom-Seminaren höher eingeschätzt als in der Kontrollgruppe. Daher kann davon ausgegangen werden, dass diese Aspekte durch das veränderte Lehr-Lernkonzept in besonderer Weise gefördert werden können.

Neugierverhalten, Fokussierung und Mitschriften gelten u. a. als Anzeichen von Motivation, die nach Amabile (1996) eine grundlegende Komponente von Kreativität darstellt. Deshalb ist davon auszugehen, dass diese positiven Ergebnisse vermittelnde Effekte auf die Entwicklung der Kreativität hatten.

Die Triangulation der Ergebnisse der verschiedenen Studien belegt für die Treatmentgruppe eine insgesamt positive Auswirkung des Seminarkonzepts auf die Kreativität und das kreative Denken, während in der Kontrollgruppe weder positive noch besonders negative Effekte festzustellen sind. Ein direkter Zusammenhang dieser Entwicklung zum Einsatz digitaler Medien konnte jedoch nicht nachgewiesen werden. Dies kann durch die Problematik der Erfassbarkeit von Kreativität und ihrer Multidimensionalität (Urban, 2004) erklärt werden, wodurch die gewählten Instrumente sich nicht als hinreichend erwiesen.

In Bezug auf die Möglichkeiten von digitalen Medien zeigten sich in den Interviews deutliche Unterschiede. Hier nannte die Kontrollgruppe lediglich die generelle Verfügbarkeit der Inhalte außerhalb der Seminarzeit als Vorteil, während in den Treatmentgruppen weitere positive Aspekte differenziert aufgezeigt wurden. Hierzu zählen u. a. die Vereinfachung von kollaborativem Arbeiten sowie verbesserte Möglichkeiten der Darstellung, Strukturierung und Präsentation von Inhalten. Darüber hinaus stellten die Teilnehmenden der Treatmentgruppen eine Sensibilisierung für einen bewussten und reflektierten Einsatz von digitalen Medien im Unterricht sowie der Abbau von Hemmschwellen und Skepsis fest.

#### **4. Erkenntnisse und Transfermöglichkeiten**

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass durch das eingesetzte Lehr- Lernkonzept positive Effekte auf Motivation, Aufmerksamkeit und Kreativität der Studierenden erzielt werden können. Darüber hinaus konnten Tablets zunehmend als gestalterische Ausdrucksmittel erkannt und eine wohlwollende Haltung bezüglich ihres Einsatzes im Unterricht angebahnt werden. Gleichzeitig lassen sich vor allem aus den Interviews Schlussfolgerungen darüber ableiten, wie kreatives Denken auch in anderen Kontexten gefördert werden kann. Hierzu gehört eine Offenheit der Lehrperson, die Diskussionen und den Austausch initiiert sowie durch thematische Freiheiten den Lernenden die Möglichkeit gibt, eigene Ideen und Ansätze zu entwickeln. Vor allem kollaborative und diskursive Prozesse können dabei durch digitale Medien in besonderer Weise unterstützt werden. Die Vorbereitungen der Selbstlernphase, die ebenfalls digital unterstützt werden können, ermöglichen in der Präsenzphase offene Fragen sowie herausfordernde Aufgabenstellungen, die Spielraum für individuelle Lösungen bieten. Anzumerken ist, dass die hier genannten Schlussfolgerungen sicher auch ohne digitale Medien umgesetzt werden können, allerdings erleichtert und vereinfacht die Technologie diese Arbeitsweisen. Wenn darüber hinaus der Anspruch besteht, digitale Medien nicht nur lediglich zur Ersetzung oder Anreicherung traditioneller Verfahren einzusetzen, sondern die ihnen inhärenten Möglichkeiten umfassend zu nutzen, kann dies ein Anstoß sein, die althergebrachten Formen von Lehre zu überdenken und sie neu zu strukturieren.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Stifterverbands und des Landes NRW Im Rahmen des Fellowships für Innovationen in der digitalen Hochschullehre gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin.

## Literatur

- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder: Westview Press.
- Barr, R. B. & Tagg, J. (1995). Shift from teaching to learning – A new paradigm for undergraduate education. *Change*, 27(6), 12–25. <https://doi.org/10.1080/00091383.1995.10544672>
- Handke, J. (2014). The inverted classroom mastery model – a diary study. In E. M. Großkurth & J. Handke (Hrsg.), *The inverted classroom model* (S. 15–34). Berlin: De Gruyter. <https://doi.org/10.1524/9783486781274>
- Handke, J. (2015). *Handbuch Hochschullehre Digital. Leitfaden für eine moderne und mediengerechte Lehre*. Marburg: Tectum.
- Jahnke, I. & Haertel, T. (2010). Kreativitätsförderung in der Hochschule – ein Rahmenkonzept. *Das Hochschulwesen*, 3, 88–96.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A. & Hall, C. (2016). *NMC horizon report: 2016 higher education edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Liebscher, J. & Jahnke, I. (2012). Ansatz einer kreativitätsfördernden Didaktik mit mobilen Endgeräten. In G. Csanyi, F. Reichl & A. Steiner (Hrsg.), *Digitale Medien – Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre* (S. 211–222). Münster: Waxmann.
- Meyer, T. (2015). *What's next, arts education? Fünf Thesen zur nächsten Kulturellen Bildung*. Abgerufen am 11.04.2020 von: <https://www.kubi-online.de/artikel/whats-next-arts-education-fuenf-thesen-zur-naechsten-kulturellen-bildung>.
- Peez, G. (2018). *Einführung in die Kunstpädagogik*. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Persike, M. (2019). Denn sie wissen, was sie tun: Blended learning in Großveranstaltungen. In S. Kauffeld & J. Othmer (Hrsg.), *Handbuch innovative Lehre* (S. 65–86). Wiesbaden: Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-22797-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-658-22797-5_4)
- Sowa, H. & Krautz, J. (2015). Einleitung. In A. Glas, U. Heinen, J. Krautz, M. Miller, H. Sowa & B. Uhlig (Hrsg.), *Kunstunterricht verstehen. Schritte zu einer systematischen Theorie und Didaktik der Kunstpädagogik* (S. 475–480). München: kopaed.
- Schmidt, R. (2018). ICM und darüber hinaus: Zum Einsatz von digitalen Lernplattformen und iPads in der kunstdidaktischen Hochschullehre. In S. Zeaiter & J. Handke (Hrsg.), *Inverted classroom – the next stage. Lehren und Lernen im 21. Jahrhundert* (S. 17–27). Magdeburg: Tectum. <https://doi.org/10.5771/9783828867826-15>
- Urban, K. K. (2004). *Kreativität. Herausforderung für Schule, Wissenschaft und Gesellschaft*. Berlin: LIT Verlag.
- Urban, K. K. & Jellen, H. G. (1995). *Test zum Schöpferischen Denken – Zeichnerisch (TSD-Z)*. Frankfurt a.M.: Swets Test Services.
- Zauchner, S., Baumgartner, P., Blaschitz, E. & Weissenböck, A. (2008). Offener Bildungsraum Hochschule: Freiheiten und Notwendigkeiten. In S. Zauchner, P. Baumgartner, E. Blaschitz & A. Weissenböck (Hrsg.), *Offener Bildungsraum Hochschule: Freiheiten und Notwendigkeiten* (S. 11–13). Münster: Waxmann.

## Die Lingscape-App als digitales Lehr- und Lernmedium in Schulen?

### Evaluation und Vorbereitung eines Einsatzes der App im Rahmen eines Seminars an der Universität Würzburg

#### Zusammenfassung

Im folgenden Beitrag werden im Anschluss an die Theorie hybrider Lernarrangements Konzepte auf universitärer und schulischer Ebene vorgestellt, bei denen digitale Medien dazu verwendet werden sollen, um mit Methoden des Linguistic Landscape die Lerner\*innen für das Themenfeld der Mehrsprachigkeit zu sensibilisieren.

**Schlagworte:** Mehrsprachigkeit, Digitalisierung, Linguistic Landscape

#### 1. Bildungsauftrag von Schule im 21. Jahrhundert

In der Forschungsliteratur zum Themenfeld Mehrsprachigkeit ist es heutzutage unumstritten, dass sprachliche Heterogenität in der Gesellschaft den Normalfall und nicht die Ausnahme darstellt (Jeuk, 2017). Indiz dafür ist u.a. die in den Schulen steigende Zahl an sprachlich heterogenen Klassen. Diese Heterogenität bildet einen optimalen Ausgangspunkt, um die Schüler\*innen für das Thema Mehrsprachigkeit, die sie sowieso in ihrem Alltag leben, weiter zu sensibilisieren. Der Forschungsansatz *Linguistic Landscape* bietet dafür die geeigneten Werkzeuge und Methoden. Verankertes Bildungsziel ist dabei die Sprachenvielfalt im alltäglichen Umfeld der Schüler\*innen zu dokumentieren.

Darüber hinaus ist der Umgang mit digitalen Medien bereits seit geraumer Zeit ein fester Bestandteil der Lehrpläne. Im Zuge der Digitalisierung aller gesellschaftlichen und industriellen Bereiche ist ein frühzeitiges Erlernen der Anwendung digitaler Medien und Methoden für die Schüler\*innen unabdingbar. Die Ausbildung in der Schule soll dazu beitragen, den Umgang mit digitalen Medien und Technik einzüben und zu erlernen. Besonders wirksam erweist sich vor allem deren sinnvolle Einbettung und Nutzung in den jeweiligen spezifischen Unterrichtsfächern. Durch den eigenen Einsatz digitaler Medien können die Schüler\*innen dabei die zielgerichtete und zweckgebundene Verwendung der digitalen Möglichkeiten erleben und selbst erfahren.

Die beiden Themenfelder Mehrsprachigkeit sowie digitale Medien gehören zum Bildungsauftrag von Schule im 21. Jahrhundert. In Anknüpfung an das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2016), die in der Kombination verschiedener medialer Vermittlungsformen (*hybride Lernarrangements*) eine Möglichkeit zur Optimierung des Lernens sieht, wird in diesem Beitrag versucht, Synergien zwischen den beiden genannten Bereichen zu nutzen. Dabei soll der Forschungsansatz *Linguistic Landscape* mit dem digitalen Werkzeug der *Lingscape-App* verbunden werden.

Im Folgenden sollen die möglichen Nutzungspotenziale dieser Kombination eruiert und konkrete Vorschläge für eine Anwendung im Unterricht vorgestellt werden. Die

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur, Universität Würzburg, Deutschland



Implementierung des Ansatzes soll gestaffelt auf zwei Ebenen erfolgen. Zunächst werden in der universitären Lehrer\*innenausbildung von den Student\*innen die lokale und regionale Diversität geschriebener Sprache mit dem digitalen Werkzeug der *Lingscape-App* erkundet und dokumentiert. Darauf aufbauend entwickeln die Student\*innen weitere praxistaugliche Konzepte der kreativen Anwendung der App, die dann wiederum in der Schule von Schüler\*innen umgesetzt werden sollen. Perspektivisch soll ein möglichst breites Set an unterschiedlichen didaktischen Konzepten entstehen, um – je nach Schulart, Alter und Sprachkompetenz – die Schülerschaft für Mehrsprachigkeit im Alltag auf digitalem Weg mit den Methoden der *Linguistic Landscape* zu sensibilisieren.

## 2. Was ist Linguistic Landscape?

„Unser visueller Lebensraum ist von Zeichen („signs“) geprägt.“ (Krompák, 2018, S. 246). Mit diesen *signs* beschäftigt sich der relativ junge Forschungsansatz *Linguistic Landscape*. „Das Forschungsinteresse liegt vor allem in der Beantwortung der Frage wie öffentliche Zeichen Sprach-Räume konstituieren [...]“ (Auer, 2010, S. 272). Im Mittelpunkt steht die Sichtbarkeit geschriebener Sprache im öffentlichen Raum. Im Ansatz wird dezidiert gefragt, wo und auf welchen Zeichen sich welche Sprachen manifestieren. Wie wirken diese auf den öffentlichen Raum? Welche strukturellen und gesellschaftspolitischen Rückschlüsse lassen das Auffinden von mehrsprachigen *signs* im öffentlichen Raum zu? Im Fokus stehen dabei alle Bereiche geschriebener Sprache des öffentlichen Raums (Landry & Bourhis, 1997).

Nicht nur die Anzahl der in einem Gebiet vorhandenen Sprachen spielt dabei eine Rolle, sondern auch, wie diese in Beziehung zueinander stehen. Wann und wo sie verwendet werden und was es bedeutet, dass diese Sprachen dort platziert sind. Die Sprachlandschaft wirkt auf die Voreinstellung und Erwartungshaltung in Kommunikationssituationen ein und hat in bestimmten Sprachsituationen Auswirkung auf die „Selbstwahrnehmung des Individuums in der Gesellschaft“ (Stoltmann, 2015, S. 91). Zentrale Annahme ist, dass öffentlich sichtbare Mehrsprachigkeit relevante Hinweise auf die Kultur des Zusammenlebens in einer mehrsprachigen Gesellschaft liefert (Cenoz & Gorter, 2006).

## 3. Didaktischer Mehrwert des Linguistic-Landscape-Ansatzes

Wie kann nun dieser Ansatz handlungs- und schüler\*innenorientiert im Unterricht eingesetzt werden? Zunächst bedarf es einer gezielten, didaktischen Hinführung zum Themenkomplex Mehrsprachigkeit. „Das Untersuchen sprachlicher Verständigung sowie das Entdecken von Gemeinsamkeiten und Unterschieden von Sprachen bilden die Grundlage dafür, sprachliche Strukturen in Wörtern, Sätzen, Texten zu untersuchen und zu verwenden“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung, 2020). Bereits im Primarbereich wird eingefordert, dass Schüler\*innen Sprache untersuchen und reflektieren lernen. Um dieses Kompetenzziel zu erreichen, bietet sich die Integration der Methoden des *Linguistic Landscape* im Unterricht an.

Jedoch wird bisher dem *Linguistic Landscape*-Ansatz kaum Beachtung im Sprachunterricht der Schule geschenkt (Darquennes, 2017). Die Schule selbst wird bei Brown (2005) zum ersten Mal als Forschungsfeld in der *Linguistic Landscape* Forschung erwähnt. Infolge von Browns Studie ergaben sich im Anschluss weitere *Schoolscape-Studien*, die die Sichtbarkeit von Sprache in der Schule erforschten (Brown 2012; Gorter & Cenoz 2015; Szabó 2015).

Dass der *Linguistic-Landscape*-Ansatz ein probates und adäquates Mittel für den Sprachunterricht darstellt und einen didaktischen Mehrwert generiert, belegen folgende Punkte (Krompák, 2018).

Literacy-Fähigkeiten, Lese- und Schreibkompetenzen sowie ein Bewusstsein für die Funktion von Sprache werden durch die Verwendung des *Linguistic Landscape* gestärkt (Darquennes, 2017). Ebenso wird mit dem Einsatz des *Linguistic Landscape*-Ansatzes im Unterricht die Kompetenz der *critical literacy* erweitert. Dabei lernen die Schüler\*innen sich kritisch mit politischen, interkulturellen und symbolischen Dimensionen schriftlicher Zeichen auseinanderzusetzen (Darquennes, 2017). Im Sinne des Language Awareness-Ansatzes fördern Methoden des *Linguistic Landscape* das Sprachbewusstsein der Schüler\*innen auf kognitiver, affektiver und sozialer Ebene (Gürsoy, 2010). Einhergehend damit verstärkt der Einsatz eine Wertschätzung von Sprache(n) und deren Akzeptanz, was natürlich auch für die Herkunftssprachen der Schüler\*innen gilt.

Anknüpfend an die Idee des hybriden Lernarrangements soll das Sensibilisieren für Mehrsprachigkeit mit dem Erlernen adäquater Anwendung digitaler Medien verknüpft werden. Auch dieses Lernziel ist längst fester Bestandteil im Lehrplan. Konkret heißt dies, dass digitale Geräte wie Smartphones und Laptops sowie das Internet unterrichtsbezogen im Fach Deutsch verwendet werden, um durch und mit dem Gebrauch die Schüler\*innen für die Mehrsprachigkeit der Gesellschaft, in der sie leben, zu sensibilisieren. Um nun die Methoden des *Linguistic Landscape* in den Unterrichtseinheiten anzuwenden und zugleich digitale Medien in den Unterricht zu integrieren, bietet die App *Lingscape* einen wichtigen Verknüpfungspunkt. Mit der kostenfreien App können Schüler\*innen selbst Fotos hochladen und teilen. Die App als Forschungsinstrument bildet demnach die Brücke, um eine Verknüpfung der oben genannten Lernziele zu realisieren.

#### 4. Die App Lingscape

Leitend für diese von Dr. Christoph Purschke (Uni Luxemburg) entwickelte App ist der *Crowdsourcing-Gedanke*, d.h. die Forschung soll und kann von allen aktiv mitgestaltet werden. Daten sollen nicht nur von Forscher\*inne gesammelt werden, sondern können ebenso von Schüler\*innen beziehungsweise anderen freiwillig Mitarbeitenden erhoben werden. Orientiert am *Citizen Science-Gedanke* sind die Nutzer\*innen nicht nur Datensammler\*innen, sie können „darüber hinaus in alle Prozesse der Aufbereitung und Auswertung von Daten sowie Weiterentwicklung des Projekts einbezogen“ (Purschke, 2018, S. 71) werden. Die Daten bleiben dabei zunächst diskret, denn eine\*ein Nutzer\*in (beispielsweise die\*der Lehrer\*in) hat die Möglichkeit ein geschlossenes Projekt zu eröffnen, das nur einer begrenzten Anzahl an Personen zur Verfügung steht. Dies hat den Vorteil, dass die erhobenen Daten vorerst im virtuellen Klassen-

verbund bleiben. Die\*der Projektleiter\*in kann die hochgeladenen Bilder kommentieren, korrigieren und gegebenenfalls löschen. Dies erscheint aus rechtlichen Gründen für den Einsatz im Schulbetrieb notwendig und sinnvoll. Eine anschließende Veröffentlichung der Daten ist möglich.

Aufgrund der genannten Features stellt diese App meines Erachtens ein optimales Werkzeug zur Sprachsensibilisierung im Deutschunterricht dar. Sie eröffnet Lehrer\*innen neue Spielräume, um den Schüler\*innen praktisch und mit einem ihnen bekannten und bevorzugten Medium, dem Smartphone, die Vielfalt der geschriebenen Sprachen im Alltag näherzubringen und zu vermitteln. Der didaktische Nutzen digitaler Medien wird dabei gezielt eingesetzt, um „vielfältige Formen individuellen wie auch kooperativen und kollaborativen Lernens zu ermöglichen (...)“ (Mayrberger, 2013, S. 5).

Um die Arbeit mit der App zur Sprachsensibilisierung an der Schule zu etablieren, bedarf es einer gezielten Vorbereitung von Lehramtsstudent\*innen und Lehrer\*innen.

## 5. Umsetzung des Linguistic-Landscape-Ansatzes an der Universität Würzburg

An der Universität in Würzburg soll dieses innovative Lehrkonzept am Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur mit dem Schwerpunkt Deutsch als Zweitsprache durchgeführt werden.

Der Aufbau des Seminars ist zweigeteilt. Zunächst machen sich die Student\*innen mit dem Forschungsansatz *Linguistic Landscape* vertraut und setzen sich mit der theoretischen Grundlage auseinander. Dabei bleibt der Fokus stets auf dem didaktischen Mehrwert des Ansatzes und dessen Umsetzung.

Anschließend wird das Für und Wider des Einsatzes von Apps im Unterricht im Plenum diskutiert. In diesem Rahmen sollen rechtliche, nutzerorientierte und didaktische Aspekte beleuchtet werden. Im Anschluss sollen Konzepte für die konkrete Verwendung der *Lingscape-App* als *Teaching-Tool* für die jeweiligen Schularten von den Student\*innen selbstständig entwickelt werden. Die Schaffung von Synergien zwischen Sprachreflexion und dem Einsatz digitaler Medien ist dabei ein zentraler Gedanke. Dieser Arbeitsabschnitt findet in Gruppen statt und bietet den Student\*innen die Möglichkeit selbstständig und kreativ zu arbeiten. Die Teilnehmer\*innen erwerben durch die Erstellung eigener Unterrichtskonzepte Kompetenzen, die über den normalen Wissenserwerb eines wissenschaftlichen Seminars hinausgehen. Als *Digital Natives* gehören sie zu einer ersten Kohorte an zukünftigen Lehrer\*innen, die ausgestattet mit ihren technischen Fähigkeiten, den Umgang mit Smartphones und Laptops als Lehr- und Lernmittel in die Schule integrieren sollen.

In der letzten Sitzung werden alle Projekte im Plenum präsentiert und gegebenenfalls ausprobiert. Dabei werden Raum und Zeit für eine intensive Reflexion und ein umfassendes Feedback innerhalb der Seminargruppe gegeben.

Die entwickelten Konzepte zur Sprachsensibilisierung sollen dann in einem nächsten Schritt von Studenten\*innen an Würzburger Schulen gemeinsam mit Deutschklassen unter Verwendung der *Lingscape-App* praktisch umgesetzt werden. Dabei wird

nach geeigneten Klassen/Schulen gesucht, die sowohl die digitale Ausstattung für die avisierten Projekte als auch das Interesse am ausgearbeiteten Konzept anbieten können.

Im Folgenden werden nun ausgewählte didaktische Unterrichtsbeispiele vorgestellt, die im Rahmen des Seminars entwickelt wurden.

### 5.1 Didaktisches Konzept 1: Supermarkt-Begehung

Die\*der Lehrer\*in bildet Gruppen mit Arbeitsaufträgen wie „Finde ein Produkt, das mit mehr als nur dem deutschen Namen beschriftet ist!“ Mit Hilfe der App wird das gefundene Objekt fotografiert und in die App hochgeladen. Dabei ist es möglich, dass sich die Gruppen Namen geben und dieses beim Hochladen des Fotos angeben. Somit ist für die\*den Lehrer\*in klar erkennbar, wer welchen Arbeits-/Suchauftrag bereits gelöst hat.

Essenziell für diese Unterrichtseinheit ist die Vor- und Nachbereitung. Im Klassenraum muss die Begehung des Supermarktes inhaltlich reflektiert werden. Mit Hilfe der *Lingscape-App* werden die Bilder in einer Map sichtbar. Diese können über einen Beamer gemeinsam besprochen werden. Ein weiteres Ziel ist es den Schüler\*innen zu vermitteln, dass auch ihre Herkunftssprache wertgeschätzt und im Optimalfall fokussiert wird. Dies ist abhängig davon, welche Sprache in einem Supermarkt dominiert. Bei einem russischen Lebensmittelladen (Edeka Heuchelhof/Würzburg) dominiert deutlich das kyrillische Alphabet. Schüler\*innen mit russischer Herkunftssprache können dabei als Sprachexpert\*innen fungieren, eine Rolle, die sie im normalen Unterricht selten einnehmen dürfen. Ein konkreter Arbeitsauftrag in Form einer Supermarktbegehung könnte lauten: „Finde ein Produkt, auf dem du deine Sprache(n) wiederfindest.“

### 5.2 Didaktisches Konzept 2: Fächerübergreifendes Lernen mit dem Schwerpunkt Sprache und Werbung

Interdisziplinäres Arbeiten ist im Schulleben zumeist in Form von Projektwochen umsetzbar. Mit entsprechender Vorentlastung zum Themenfeld *Linguistic Landscape* kann in Form einer Projektwoche in fünf Schultagen die Thematik „Sprache der Werbung im öffentlichen Raum“ beispielsweise einer neunten Schulklasse nähergebracht werden. Dieses Konzept wird dabei eng mit der App verknüpft. Hauptfächer sind dabei Kunst und Wirtschaft/Beruf einer Sekundarstufe I.

Im Zentrum der Projektwoche steht dabei die selbstständige Erkundung der Schüler\*innen (in einem von der\*dem Lehrer\*in vorgegebenen Radius) nach Spuren mehrsprachiger Werbeschilder zu suchen. In Gruppen sammeln die Schüler\*innen Material mit der *Lingscape-App*. Ihre Fundstücke werden vor Ort hochgeladen, analysiert und sichergestellt. Eine Evaluation und Vertiefung der Materialien findet in der Schule statt. Diese dienen als Grundlage einer Diskussion rund um das Thema „Sprache und Werbung“. Im Anschluss daran können die Schüler\*innen selbst kreativ werden und mit dem Fach Kunst oder Wirtschaft/Beruf eigene mehrsprachige Werbeplakate erstellen oder Texte konzipieren.

Damit diese Unterrichtsideen den Weg in die Praxis finden können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein: technisches Wissen und Motivation der Lehrer\*innen,

vorhandene Technik der Schüler\*innen sowie eine aktive Netz- und Datenverbindung für die Arbeit mit der App.

Die Applikation *Lingscape* wird dabei verwendet, um den Forschergeist der Schüler\*innen zu wecken und motiviert, unter Einsatz von digitalen Medien, Sprache zu untersuchen. Sprache außerhalb des schulischen Kontexts erfahrbar zu machen, ein sonst schwieriges Unterfangen für Deutschlehrer\*innen, gelingt durch den Einsatz der App problemlos.

## Literatur

- Auer, P. (2010). Sprachliche Landschaften. Die Strukturierung des öffentlichen Raums durch die geschriebene Sprache. In A. Deppermann & A. Linke (Hrsg.), *Sprache intermedial. Stimme und Schrift, Bild und Ton* (S. 271–300). Berlin: De Gruyter.  
<https://doi.org/10.1515/9783110223613.271>
- Brown, K. D. (2012). The linguistic landscape of educational spaces: Language revitalization and schools in southeastern Estonia. In H. F. Marten, D. Gorter & L. van Mensel (Hrsg.), *Minority languages in the linguistic landscape* (S. 281–298). New York: Palgrave Macmillan.  
[https://doi.org/10.1057/9780230360235\\_16](https://doi.org/10.1057/9780230360235_16)
- Cenoz, J. & Gorter, D. (2006). Linguistic landscape and minority languages, *International Journal of Multilingualism*, 3, 67–80. <https://doi.org/10.1080/14790710608668386>
- Darquennes, J. (2017). Sprache im öffentlichen Raum – Perspektiven für den (Deutsch)Unterricht. In H. F. Marten & M. Saagpakk (Hrsg.), *Linguistic Landscapes und Spot German an der Schnittstelle von Sprachwissenschaft und Deutschdidaktik* (S. 182–188). München: Iudicium.
- Gorter, D. & Cenoz, J. (2015). The linguistic landscapes inside multilingual schools. In B. Spolsky, M. Tannenbaum & O. I. Lourie (Hrsg.), *Challenges for language education and policy* (S. 151–169). New York: Routledge.
- Gürsoy, E. (2010). *Language Awareness und Mehrsprachigkeit*. Abgerufen am 19.01.2020 von <http://www.uni-due.de/imperia/md/content/prodaz/la.pdf>
- Jeuk, S. (2017). *Deutsch als Zweitsprache in Deutschland*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Krompák, E. (2018). Linguistic Landscape im Unterricht. Das didaktische Potenzial eines sozio-linguistischen Forschungsfelds. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 246–261.
- Landry, R. & Bourhis, R. Y. (1997). Linguistic landscape and ethnolinguistic vitality: An empirical study. *Journal of Language and Social Psychology*, 16(1), 23–49.  
<https://doi.org/10.1177/0261927X970161002>
- Mayrberger, K. (2013). Unterwegs lernen? Mobile Endgeräte im Unterricht. *Praxis Fremdsprachenunterricht. Basisheft*, 10(1), 5–7.
- Purschke, C. (2018). Sprachliche Vielfalt entdecken mit der Lingscape-App. *Der Deutschunterricht*, „Linguistic Landscapes – Sprachlandschaften“, 4, 70–75.
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2016). *Schwerpunktthema: Digitale Bildung*. Abgerufen am 19.01.2020 von [https://www.isb.bayern.de/download/18004/isb\\_info\\_2016\\_1\\_internet.pdf](https://www.isb.bayern.de/download/18004/isb_info_2016_1_internet.pdf)
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (2020). *LehrplanPlus Grundschule*. Abgerufen am 30.04.2020 von: <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachprofil/grundschule/deutsch>
- Stoltmann, K. (2015). *Ausprägung und Wahrnehmung der Linguistic Landscapes von Kiel und Rostock* (Dissertation). Abgerufen am 07.05.2020 von [https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation\\_derivate\\_00006568/Druckfassung\\_-18.05.2016.pdf](https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00006568/Druckfassung_-18.05.2016.pdf)
- Szabó, T. P. (2015). The management of diversity in schools: An analysis of Hungarian practices. *Journal of Applied Language Studies*, 9(1), 23–51.  
<https://doi.org/10.17011/apples/2015090102>

## Gelingensbedingungen für eine reflexivitätsfördernde ePortfolioarbeit

### Zusammenfassung

Der Artikel thematisiert die modellhafte ePortfolio-Implementierung zur Reflexivitätsförderung von Lehramtsstudierenden an der Universität Vechta sowie erste Rückmeldungen hierzu und leitet daraus Gelingensbedingungen elektronisch gestützter Portfolioarbeit ab.

**Schlagerworte:** ePortfolio, Reflexivitätsförderung, Gelingensbedingungen

### 1. Reflexivität im schulischen Kontext

Reflexivität erfährt aktuell eine besondere Aufmerksamkeit. Zwölf der 48 durch die BMBF Qualitätsoffensive Lehrerbildung seit 2019 geförderten Projekte widmen sich hauptsächlich oder peripher diesem Thema (BMBF 2019). Forster (2014) meint mit *Reflexivität* „die Fähigkeit des Menschen, das eigene Denken und Handeln zum Gegenstand des Nachdenkens zu machen.“ (S. 589). Er konstatiert auch, dass die Begriffe Reflexivität, Reflexion und Reflektiertheit ohne systematische Unterscheidung genutzt werden, um auszudrücken, dass der Mensch ein sich selbst erkennendes Subjekt ist. Hilzensauer (2017) versteht *Reflexivität* hingegen als Voraussetzung für Reflexion bzw. Reflexionsfähigkeit. Da bereits der Wortanfang von *Reflexivität* auf Rückbezug hinweist, erübrigt sich der Zusatz *Selbst*(-reflexivität). Ohne Bezug auf sich selbst wird nicht reflektiert, sondern eher philosophiert, nachgedacht, resümiert bzw. analysiert (Forster, 2014). Eine Lehrkraft kann also nicht allein das Verhalten von Schüler\*innen reflektieren, sondern bezieht dabei jeweils auch die eigene Person mit ein (Hilzensauer, 2017). Entsprechend erläutert Groeben (1988), dass Selbst- und Weltsicht des reflexiven Subjekts nicht trennbar sind und menschliche Erkenntnis „immer auch (zumindest potentiell) Selbsterkenntnis ist“ (Groeben, 1988, S. 21).

Bereits Bromme und Haag (2008) betonen die hohe Bedeutung von Reflexivität für den Lehrer\*innenberuf – wie auch Häcker (2006) – damit Lehrer\*innen die Schüler\*innen angemessen auf deren Weg zu gebildeten, demokratiefähigen und eben auch reflektierten Persönlichkeiten unterstützen können. Dafür werden Lehrer\*innen gebraucht, (Bromme & Haag, 2008) die mit sich als Lehrperson in Bezug auf Lehrinhalte, Schüler\*innenverhalten, Klassendynamiken usw. reflektiert umgehen. Die Herausbildung einer reflexiven Haltung wird als vermittelbar angesehen und sei „Bestandteil eines zeitgemäßen Lehramtsstudiums“ (Hilzensauer, 2017, S. 13). Dennoch gäbe es kein adäquates Lernangebot hierzu (Hilzensauer, 2017, S. 21). Verschiedene Reflexionsqualitätsmodelle (King & Strohm Kitchener, 2004; Bräuer, 2014; Hatton & Smith, 1995) weisen dabei auf Möglichkeiten der Operationalisierung bzw. Förderung der Reflexionstiefe hin. So unterscheiden Hatton und Smith (1995) vier unterschiedlich tiefe Stufen schriftlicher Reflexion.

---

1 Fakultät 1 Bildungs- und Gesellschaftswissenschaften, Universität Vechta, Deutschland

Die dem Vechtaer Modellprojekt zugrunde liegende theoretische Verankerung gehen auf das Forschungsprogramm Subjektive Theorien (FST) zurück (Groeben et al., 1988; Völschow et al., 2019), das innerhalb des kognitiven Konstruktivismus zu verorten ist. Das FST geht, so Groeben und Scheele (2010), davon aus, dass der Mensch sich und seine Lebenswelt aktiv gestaltend konstruiert. Es ist hochverträglich mit humanistischen Grundannahmen, die dem Menschen die Fähigkeit zu Wachstum und Weiterentwicklung unterstellen (Schlee, 2019). Nach Groeben et al. (1988) geht das Menschenbild des FST bei jedem Menschen von einem – wie stark auch immer genutzten und nutzbaren – *Potential zu Reflexivität*, aber auch zu Kommunikationsfähigkeit, Autonomie und Rationalität aus. Die Portfolioarbeit im Vechtaer Modell setzt hier an und zielt insbesondere auf die Förderung von Reflexivität der Lehramtsstudierenden in Bezug auf Unterrichten, Schüler\*innenverhalten, gesellschaftliche Einflüsse aber auch die eigene Kompetenz und Persönlichkeit ab.

Neben der Befürwortung gibt es auch Vorbehalte zu Reflexivität; wenn sie nämlich nur um ihrer selbst willen stattfindet: Sie soll daher ein konkretes Ziel verfolgen. Lederer (2014) betont, dass Reflexion in konkrete Handlungen übergehen soll, die wiederum reflektiert werden. So werden Reflexionsschleifen initiiert, die es wiederum mit Blick auf ihr Ziel zu reflektieren gilt.

## 2. ePortfolioarbeit zur Reflexivitätsförderung

Ein Portfolio ist „eine zielgerichtete und systematische Sammlung von Arbeiten unterschiedlicher Art, die die individuellen Bemühungen, Fortschritte und Leistungen des Lernenden [...] darstellt und reflektiert“ (Häcker, 2006, S. 36). Das ePortfolio weist dabei im Vergleich zu papierbasierten Portfolios folgende Vorteile auf:

1. Die einfache Integration von vielfältigen digitalen Elementen (Bilder, Videos, Blogs, Podcasts, Lernkarten, Quizze etc.) in das ePortfolio erleichtert es – Vechtaer Erfahrungen nach – Student\*innen ins Reflektieren zu finden.
2. Das ePortfolio ist bei Vorhandensein eines PCs oder Tablets ohne weitere Unterlagen ortsunabhängig und flexibel zugänglich.
3. ePortfolioelemente lassen sich einfach austauschen und begünstigen zwanglose Reflexion.
4. Über ePortfolioarbeit wird, so Kerres (2017), Medienkompetenz gefördert.
5. Die elektronische Speicherung ermöglicht eine nahezu unbegrenzte Nutzungsdauer und Datenmenge. Das begünstigt Reflexions- und Feedbackschleifen über einen großen zeitlichen bzw. örtlichen Abstand hinweg.
6. Nach Hilzensauer (2017) gilt eine – nicht zuletzt auch für ePortfolios ratsame – (Peer-)Portfoliobegleitung mit ihren sich entwickelnden Dialogen als hilfreich für eine entsprechende dialogische Kompetenzentwicklung. Vechtaer Erfahrungen nach puffert dies auch Situationen herausfordernder Selbsterkenntnis ab.

Portfolioarbeit gilt, unabhängig ob in Papier- oder elektronischer Form, als probates Mittel zur Reflexivitätsförderung (Bräuer, 2014; Häcker & Winter, 2006; Heid, 2011; Leonhard, 2013 u. a.), auch wenn ihr Feder und Cramer (2019) aufgrund eines Reviews von 24 Studien keinen sehr großen Nutzen für ausgewählte Kriterien – die aber nicht die Reflexionsförderung betreffen – zusprechen.

Ausgehend von den anthropologischen Grundannahmen des FST mit der Annahme vom prinzipiell reflexiven, autonomen, kommunikationsfähigen und rationalen Subjekt, soll das Vechtaer ePortfolio über entsprechend formulierte Aufgaben als übergeordnetes Ziel diese dem Menschen innewohnenden Potentiale weiter fördern und dabei vor allem mit der Reflexionsfähigkeit – aber auch mit der hier nicht weiter vertieften Fähigkeit zur Kommunikation – einen nicht zuletzt von der KMK (2019) in diese Richtung geforderten Beitrag zur Professionalisierung angehender Lehrkräfte leisten. Die Aufgaben sollen Studierenden helfen, ihre Subjektiven Theorien und Konstrukte auch zu ihrem impliziten Berufskonzept offen zu legen. Des Weiteren wird die Integration von letztlich person- und professionsstimmigen Fachtheorien in die eigenen subjektiven Unterrichtstheorien und -konstrukte angestrebt. Sukzessive soll über die Reflexionsaufgaben die Reflexionstiefe erhöht werden. Ziel ist es dabei auch, berufliche Entscheidungen und dahinter liegende Motivationen und Handlungsmuster in Abstimmung mit Fachtheorien zu dokumentieren und zu reflektieren und über diese Auseinandersetzung die eigene Selbstwirksamkeit über mehr Handlungssicherheit zu erhöhen. Das wiederum dürfte die Berufszufriedenheit begünstigen.

Es stellt sich nun die Frage, unter welchen Bedingungen reflexionsfördernde Portfolioarbeit digital durchführbar ist. Im aktuell zweisemestrigen ePortfolio-Modell in Vechta mit insgesamt 14 Stunden Präsenzzeit wird einleitend – im Sinne von Blended Learning – ein sechstündiges Seminar angeboten, in dem Ziele, theoretische Grundannahmen, für die Treffen mit dem Peer benötigte personzentrierte Gesprächsfertigkeiten (Schlee, 2019) sowie exemplarische Aufgabenstellungen erläutert bzw. geübt werden. Im Selbststudium werden dann die oft visuell unterstützten Aufgaben, die neben Reflexionsübungen mit verschiedenen fach- und unterrichtsrelevanten Bezügen, auch Biografiearbeit, Stärkenanalysen und Wertearbeit aufweisen, bearbeitet und im Peersetting dialogisch reflektiert. Zwischendurch und modulabschließend gibt es weitere Präsenzangebote zur Selbstklärung und Reflexion.

### 3. Rückmeldungen zur ePortfolioarbeit

Die bisherigen Rückmeldungen zur Vechtaer ePortfolioarbeit fanden mittels teilstandardisierter Fragebögen (Mehrfachnennungen) und ergänzender Interviews statt. Zwischen 2016 und 2019 wurden Studierende aus drei Kohorten mehrfach zu ihrem Erleben mit der neu implementierten Portfolioarbeit, die zunehmend digitalisiert wurde, befragt und die Ergebnisse in die Weiterentwicklung des Moduls eingepflegt. Die folgenden Ergebnisse der dritten Kohorte – der ersten, die mit dem fertigen ePortfolio arbeitete – können aufgrund der kleinen Pilotprojektstichprobe von neun Teilnehmer\*innen (TN) nur als erste Tendenz verstanden werden. Zum Messzeitpunkt am Ende des Moduls wurde sichtbar:

1. Alle neun TN betonen die Sinnhaftigkeit der ePortfolioarbeit für die Reflexion ihrer Berufswahl.
2. Sechs TN stimmen der selbstklärenden und reflexionsfördernden Funktion (u.a. hinsichtlich der Berufswahl) der ePortfolioarbeit vollständig zu und drei teilweise. Aus Interviews mit Seminarteilnehmer\*innen wurde deutlich, dass die nur teilweise Zustimmung auf technische Probleme bei der ePortfolioerstellung, vor allem auf einen umständlichen Dateienupload, zurückzuführen war (z. B. Interview mit Teil-



nehmer 1, 17.07.2018). Diese Aussage bestätigt sich mit Blick auf die Rückmeldungen in einem früheren, nicht mit einem digitalen sondern papierbasierten Portfolio arbeitenden Durchgang des Seminars, bei dem alle Teilnehmer\*innen der Aussage zur reflexionsfördernden Funktion vollständig zustimmten.

3. Die ergänzende Unterstützung durch besonders qualifizierte Peer-Coaches wurde im Sinne einer tiefergehenden Reflexion ebenfalls als gewinnbringend erlebt (N = 7).
4. Alle TN (N = 9) würden das ePortfoliomodul weiterempfehlen.

Die in Ergänzung zur letzten Fragebogenerhebung durchgeführten vertiefenden Einzelinterviews (N = 3) bestätigen diese Tendenzen. Hier wird benannt, über das ePortfoliomodul einen lehramtsbezogenen Mehrwert sowohl bezüglich der eigenen Professionalitätsentwicklung als auch des Studiums bekommen zu haben und empfohlen, das Modul verpflichtend zu verankern. Die einzigen Kritikpunkte bezogen sich auf zum Befragungszeitpunkt vorhandene technische Mängel des ePortfolio Plug-ins, das nun überarbeitet wurde.

#### 4. Gelingensbedingungen für Portfolioarbeit als Fazit

Die Arbeit mit den neuen Medien steht, so auch Kerres (2017), bei der digitalen Portfolioarbeit nicht im Vordergrund, sondern ist Mittel zum Zweck. Für das Erreichen des Ziels der Reflexivitätsförderung ist aber eine anwenderorientierte und reibungslose technische Handhabung zu gewährleisten. Hierfür wird eine solide Plug-in-Programmierung gebraucht, die intuitives Bedienen ermöglicht, um so Student\*innen und Lehrer\*innen motivationserhaltend mit der technischen Seite vertraut zu machen (Mayrberger, 2011). Im Vechtaer Projekt bewährt sich, dass das ePortfolio in das bereits etablierte Campusmanagementsystem Stud.IP implementiert wurde. Neben den technischen sind nicht zuletzt auch folgende hochschuldidaktische Gelingensbedingungen für Lehrende und Studierende von Bedeutung:

1. Störungsfreiheit: ruhige Arbeitsatmosphäre, keine Unterbrechungen oder Ablenkungen, angemessener Zeitrahmen,
2. Zielklarheit: ‚Für wen mache ich das?‘, ‚Was möchte ich erreichen?‘ (Mayrberger, 2011),
3. Offenheit: Vertrauensvorschuss in die Methoden und Aufgaben bzw. grundsätzliche Bereitschaft zur Förderung von Reflexion (Mayrberger, 2011),
4. Achtsamkeit, bezüglich eigener Grenzen in Auseinandersetzung mit sich und gegebenenfalls schwierigen Themen,
5. Skepsis, um äußere Denkanstöße und Impulse, die die Perspektive erweitern, annehmen zu können,
6. Transparenz des ePortfolioprozesses und – bei benoteter Prüfungsleistung auch – der Beurteilungskriterien (Mayrberger, 2011)
7. Förderung der Verantwortungsübernahme für den eigenen Lernprozess (Mayrberger, 2011).

Diese Gelingensbedingungen stellen die Basis für eine erfolgreiche ePortfolioarbeit zur Reflexivitätsförderung dar. Erste Tendenzen bestätigen, dass sich das ePortfolio eignen

kann, um das dem Menschen innewohnende Potenzial zur Reflexivität zu fördern und somit das selbstwirksamkeitsrelevante Handlungsrepertoire angehender Lehrer\*innen zu erweitern. Es stehen jedoch noch weitere Untersuchungen hierzu aus.

Ferner wird durch ePortfolioarbeit ein Selbstverständnis von Hochschulen hin zu mehr Digitalisierung begünstigt, die – wie von Schmahl schon 2008 gefordert – als „Teil eines bildungspolitischen und gesellschaftlichen Strukturwandels“ unvermeidbar ist und zur Steigerung der didaktischen Vielfalt in der Hochschullehre beiträgt (Schmahl, 2008, S. 13). Folglich beginnen aktuell interne Transfers in andere Fächer sowie externe an andere Hochschulen.

## Literatur

- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2019). *Qualitätsoffensive Lehrerbildung. Projekte*. Abgerufen am 01.05.2020 von: <https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/de/projekte.php>.
- Bräuer, G. (2014). *Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende*. Opladen & Toronto: Budrich Verlag. <https://doi.org/10.12795/mAGAzin.2015.i23.09>
- Bromme, R. & Haag, L. (2008). Forschung zur Lehrerpersönlichkeit. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 803–819). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91095-6\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91095-6_32)
- Feder, L. & Cramer, C. (2019). Portfolioarbeit in der Lehrerbildung. Ein systematischer Forschungsüberblick. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften* 22, 1225–1245. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00903-2>
- Forster, E. (2014). Reflexivität. In C. Wulf & J. Zirfas (Hrsg.), *Handbuch Pädagogische Anthropologie* (S. 589–597). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18970-3\\_54](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18970-3_54)
- Groeben, N. (1988). Ausgangspunkte der Forschungsprogramms Subjektive Theorien. Explikation des Konstrukts ‚Subjektive Theorien‘. In N. Groeben, D. Wahl, J. Schlee & B. Scheele (Hrsg.), *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien: eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts* (17–23). Tübingen: Francke.
- Groeben, N. & Scheele, B. (2010). Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie* (S. 151–165). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_10)
- Groeben, N., Wahl, D., Schlee, J. & Scheele, B. (1988). *Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien: eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Häcker, T. (2006). Vielfalt der Portfoliobegriffe. Annäherung an ein schwer fassbares Konzept. In I. Brunner, T. Häcker & F. Winter (Hrsg.), *Das Handbuch Portfolioarbeit. Konzepte, Anregungen, Erfahrungen aus Schule und Lehrerbildung* (S. 33–39). Seelze-Velber: Erhard Friedrich Verlag.
- Häcker, T. & Winter, F. (2006). Portfolio nicht um jeden Preis. In I. Brunner, T. Häcker & F. Winter (Hrsg.), *Das Handbuch Portfolioarbeit: Konzepte, Anregungen, Erfahrungen aus Schule und Lehrerbildung* (S. 227–233). Seelze: Klett.
- Hatton, N. & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education* 11(1), 33–49. [https://doi.org/10.1016/0742-051x\(94\)00012-u](https://doi.org/10.1016/0742-051x(94)00012-u)
- Heid, M. (2011). Arbeit am pädagogischen Selbst – das Portfolio-Konzept in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *BIOS* 24(1), 98–118.
- Hilzensauer, W. (2017). *Wie kommt die Reflexion in den Lehrerberuf? Ein Lehrangebot zur Förderung der Reflexionskompetenz bei Lehramtsstudierenden*. Münster, New York: Waxmann.
- Kerres, M. (2017). Digitalisierung als Herausforderung für die Medienpädagogik: „Bildung in einer digital geprägten Welt“. In C. Fischer (Hrsg.), *Pädagogischer Mehrwert? Digitale Medien*

- in Schule und Unterricht. *Münstersche Gespräche zur Pädagogik* (S. 1–14). Münster: Waxmann.
- King, P. & Strohm Kitchener, K. (2004). Reflective judgment: theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, 39(1), 5–18. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_2)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- Lederer, B. (2014). *Kompetenz oder Bildung. Eine Analyse jüngerer Konnotationsverschiebungen des Bildungsbegriffs und Plädoyer für eine Rück- und Neubesinnung auf ein transinstrumentelles Bildungsverständnis*. Innsbruck: innsbruck university press.
- Leonhard, T. (2013). Portfolioarbeit zwischen Reflexion und Leistungsbewertung. Empirische Befunde zur Messbarkeit von Reflexionskompetenz. In B. Koch-Priewe, T. Leonhard, A. Pineker & J. Störtländer (Hrsg.), *Portfolio in der LehrerInnenbildung. Konzepte und empirische Befunde* (S. 180–192). Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Mayrberger, K. (2011). Lernen und Prüfen mit E-Portfolios – eine explorative Studie zur Perspektive der Studierenden auf die Ambivalenz von Selbst- und Fremdkontrolle. In T. Meyer, K. Mayrberger, S. Münte-Goussar & C. Schwalbe (Hrsg.), *Kontrolle und Selbstkontrolle. Zur Ambivalenz von E-Portfolios in Bildungsprozessen* (S. 251–280). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92722-0\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92722-0_21)
- Schlee, J. (2019). *Kollegiale Beratung und Supervision für pädagogische Berufe. Hilfe zur Selbsthilfe. Ein Arbeitsbuch* (4. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmahl, J. (2008). *E-Learning an Hochschulen. Kompetenzentwicklungsstrategien für Hochschullehrende. Ergebnisse von zwei empirischen Untersuchungen zu Anreizen und Hemmnissen der Kompetenzentwicklung von Hochschullehrenden im Bereich E-Learning*. Dissertation, Bildungswissenschaften der Universität Duisburg-Essen.
- Völschow, Y., Israel, S. & Warrelmann, J. (2019). Das elektronische Kompetenzentwicklungsportfolio. Ein Instrument zur Reflexionsförderung in Lehramt. In N. Safi, C. Bauer & M. Kocher (Hrsg.), *Lehrberuf: Vorbereitung, Berufseinstieg, Perspektiven. Beiträge aus der Professionsforschung* (S. 61–70). Bern: hep.

Till Woerfel<sup>1</sup>

## **Sprachbildungs- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen als Gegenstand der Lehrer\*innenbildung**

### **Ein Good-Practice-Beispiel aus dem DaZ-Modul**

#### **Zusammenfassung**

Der Beitrag hat ein im Modul „Deutsch für Schüler\*innen mit Zuwanderungsgeschichte“ (DaZ-Modul) an der Universität zu Köln (UzK) angebotenes Seminar zu digitalem Content im sprachsensiblen Fachunterricht als Good-Practice-Beispiel zum Gegenstand. In dem nach einem Blended-Learning-Modell konzipierten Seminar werden Lehramtsstudent\*innen darauf vorbereitet, eine sprachensible Unterrichtsstunde mit sprachunterstützendem digitalem Content zu planen. Dabei reflektieren sie didaktische Möglichkeiten für den eigenen digitalgestützten Unterricht.

**Schlagnworte:** Sprachsensibler Unterricht, Medienkompetenz, Blended Learning, digitalgestützte Unterrichtskonzepte, Lehrer\*innenbildung

#### **1. Einleitung**

Um Lehrkräfte auf den Umgang mit sprachlich-kultureller Heterogenität im Unterricht vorzubereiten, nehmen Kompetenzen in der (mehr)sprachlichen Bildung eine immer wichtigere Rolle in der Lehrer\*innenbildung ein.

Von Lehrkräften werden aber auch zunehmend digitalisierungsbezogene Kompetenzen gefordert, die bereits in Kerncurricula des Vorbereitungsdiensts verankert sind (z.B. in Nordrhein-Westfalen, NRW). Gleichzeitig werden solche in den Lehramtsstudiengängen noch nicht verbindlich vermittelt und – ausgerechnet – Lehramtsstudent\*innen wird bescheinigt, „keine Enthusiasten der Digitalisierung“ (Schmid et al., 2016, S. 6) zu sein.

Im Hinblick auf sprachliche Heterogenität hält die digitale Transformation Potentiale für die Individualisierung des Lernprozesses und somit besonders für sprachensible Unterrichtsansätze bereit. Eine Chance besteht demnach darin, in der ersten Phase der Lehrer\*innenbildung sprachbildungs- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen gleichsam in den Fokus zu nehmen und Student\*innen Lernmöglichkeiten zu geben, digitale Medien im sprachsensiblen Unterricht sinnvoll einzusetzen und kritisch zu reflektieren. Wie dies im DaZ-Modul der UzK umgesetzt werden kann, ist Gegenstand des vorliegenden Beitrags.

---

<sup>1</sup> Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache, Universität zu Köln, Deutschland

## 2. Sprachbildungs- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen als gemeinsamer Gegenstand der Lehrer\*innenbildung

Kompetenzen in der (mehr)sprachlichen Bildung beziehungsweise im sprachsensiblen Unterrichten nehmen nach PISA 2000 eine immer wichtigere Rolle in der Lehrer\*innenbildung ein, um sprachlicher Heterogenität im Fachunterricht zu begegnen und sprachliche Vielfalt im Unterricht zu nutzen (Becker-Mrotzek & Roth, 2017). Eine Möglichkeit ist z.B. die sprachliche Unterstützung von Schüler\*innen im ‚sprachsensiblen‘ Fachunterricht, die es ermöglicht, die fachlichen Lernleistungen zu steigern.

Diese Kompetenzen werden in NRW für alle Lehramtsstudent\*innen verpflichtend im DaZ-Modul vermittelt. An der UzK umrahmt das Modul das Praxissemester mit einer Vorlesung im ersten und einem Aufbauseminar im dritten Mastersemester.

Lehrkräfte stehen aber auch hinsichtlich ihrer digitalen Medienkompetenz und der Kompetenz, digitale Medien im eigenen Fachunterricht sinnvoll methodisch und didaktisch einzusetzen und Medienkompetenz zu vermitteln, in Verantwortung. So sieht es der Bildungsauftrag im Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ vor (Kultusministerkonferenz, 2016); jedes einzelne Fach soll demnach zum Erwerb von sechs digitalisierungsbezogenen Kompetenzbereichen beitragen.

Die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudien ICILS 2013 und 2018 sowie der Länderindikator „Schule digital“ 2016 (Bos et al., 2016) bescheinigen Lehrkräften in Deutschland allerdings einen eher zurückhaltenden Einsatz digitaler Bildungstechnologien. Dies betrifft auch Lehramtsstudent\*innen, die, im Vergleich zu Student\*innen anderer Fächer, digitale Medien am wenigsten nutzen und auch die geringste Motivation zeigen (Schmid et al., 2016). Mögliche Gründe dafür sind, dass lernbezogene Vorerfahrungen mit digitalen Medien in der eigenen Schulzeit gering sind und dass in den Lehramtsstudiengängen ein geringer Verpflichtungsgrad hinsichtlich des Erwerbs von digitaler Medienkompetenz besteht beziehungsweise es nur in einzelnen Lehramtsfächern verpflichtende Lehrangebote gibt (Monitor Lehrerbildung, 2018). An der UzK ist digitale Medienkompetenz bisher noch kein verpflichtender Studienanteil der Lehramtstypen.

Gemäß der Kultusministerkonferenz sollten Student\*innen unter Berücksichtigung der oben genannten Kompetenzen im Studium „in die Lage versetzt werden, selbstständig mit neuen Techniken umzugehen, diese sinnvoll einzusetzen und kritisch zu reflektieren“ (Kultusministerkonferenz, 2016, S. 49). Dies ist in NRW mittlerweile auch in einem Orientierungsrahmen für die Lehrkräfte(weiter)bildung berücksichtigt (Eickelmann, 2020).

Eine Möglichkeit, den Vorgaben unter den dargestellten Rahmenbedingungen zu begegnen und die Potentiale der digitalen Transformation für die sprachliche Unterstützung von Schüler\*innen zu nutzen, ist, neben sprachbildungs- auch digitalisierungsbezogene Kompetenzen zu vermitteln. Ein entsprechendes Lehrkonzept muss berücksichtigen, dass Teilnehmende, die im dritten Semester Lehramt (Master) studieren, teils wenig digital-affin sind und/oder sich im Rahmen ihres Studiums noch nie mit der methodisch-didaktischen Anwendung digitaler Unterrichtswerkzeuge beschäftigt haben.

### 3. Ein Good-Practice-Beispiel aus dem DaZ-Modul

#### 3.1 Blended-Learning-Konzept

Blended-Learning-(BL-)Modelle vereinen Elemente der Wissensvermittlung beziehungsweise von Face-to-face-Kommunikation in Präsenzphasen und onlinegestützten Selbstlernphasen. Sie sind der ausschließlichen Präsenzlehre und E-Learning-Formaten überlegen, vor allem, wenn sie lehrpersonenzentrierte Wissensvermittlung und kollaboratives, interaktives Selbstlernen kombinieren. Besonders bei Student\*innen wird ein größerer Lernzuwachs erreicht (Means et al., 2013). Ihr Einsatz in der Hochschullehre ist somit besonders vielversprechend. Darüber hinaus eignen sich BL-Lehrveranstaltungen didaktisch für die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen angehenden Lehrkräfte. Sie können eigene Lernerfahrungen hinsichtlich des selbstorganisierten E-Learnings und des Einsatzes digitaler Kooperations- und Schreibtools sammeln und im Hinblick auf den eigenen Unterricht reflektieren und anwenden.

Das 2019 erstmals angebotene Seminar „Digitaler Content im sprachsensiblen Fachunterricht“ ist nach einem BL-Modell konzipiert und nutzt Ansätze des Inverted Classroom: Zum einen findet die Wissensvermittlung und Vertiefung in Präsenzphasen statt. Zum anderen ist die Wissensvermittlung in selbstorganisierte Lernphasen ausgelagert, die in der Lehr-Lernplattform ILIAS durch Lernmodule erfolgt. Eine Vertiefung der Arbeitsphasen erfolgt in der anschließenden Präsenzsitzung. Darüber hinaus sind Sitzungen als reines Selbstlernen in einer Onlinephase konzipiert und es finden zusätzlich kollaborative Präsenzphasen statt. Während der Präsenzphasen unterstützt die Lehrperson die Student\*innen und gibt Feedback zum selbst angeeigneten Wissen, was als wesentliche Gelingensbedingung für Inverted-Classroom-Ansätze gilt (van Alten et al., 2019).

Die Wissensvermittlungs- und Vertiefungsphasen dienen dazu, in einer anschließenden Projektphase in verschiedenen fachbezogenen Gruppen eine sprachensible Unterrichtsstunde zu planen und sprachliche Unterstützungen mit digitalen Medien umzusetzen.

#### 3.2 Beispiel eines Blended-Learning-Szenarios zur Vermittlung sprachbildungsbezogener Kompetenzen

Die Student\*innen erarbeiten in dieser Sitzung selbstgesteuert Grundlagen der sprachlichen Bildung. Hierfür stehen den Student\*innen im DaZ-Modul der UzK ILIAS-Lernmodule zur Verfügung, die im Rahmen des BMBF-Projekts „Bildung durch Sprache und Schrift“ entwickelt wurden. Zur Vorbereitung auf die folgenden Präsenzsitzungen durchlaufen sie die Lernmodule „Scaffolding“, „Sprachlicher und fachlicher Kompetenzerwerb“ und „Was sind Sprachhandlungen?“.

In der folgenden Präsenzsitzung arbeiten die Student\*innen in einer kollaborativen Gruppenarbeit am Beispiel eines Schulbuchtexts den themenspezifischen Fachwortschatz sowie sprachliche Strukturen der identifizierten Sprachhandlungen mittels eines bereitgestellten Rasters heraus. Ihre Ergebnisse sichern sie in einem gemeinsamen Online-Dokument. Die Lehrperson fungiert in der Präsenzsitzung als Lernbegleitung und

unterstützt die Student\*innen bei der zu lösenden Aufgabe und gibt inhaltliche Rückmeldung.

### 3.3 Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen

Die Student\*innen durchlaufen zur Vorbereitung der Projektphase selbstgesteuert Lernmodule zu mediendidaktischen Themen mit Praxisbezug aus dem „Universitätsverbund Digitales Lehren und Lernen (digiLL)“. Hierfür eignen sich die folgenden Lernmodule:

- Kriterien zur Bewertung von digitalen Lernmaterialien
- Mobile learning
- Lehrvideos erstellen
- Podcasts mit Schüler\*innen erstellen
- H5P als interaktives Mittel

Außerdem durchlaufen die Student\*innen das digiLL-Modul „Sprachsensibler Chemieunterricht mit Tablets“ als Beispiel für die Nutzung digitaler Medien im sprachsensiblen Unterricht.

Durch die Lehrperson wird zudem die Reflexion dahingehend angeregt, wie die im Seminar angewendeten BL-Szenarien für den eigenen Unterricht nutzbar sind. Die Lehrperson erläutert den Inverted-Classroom-Ansatz der Auslagerung der Wissensvermittlung in onlinegestützte Selbstlernphasen und den dadurch ermöglichten Fokus auf die Vertiefung der Arbeitsphasen in der anschließenden Präsenzsitzung. So lassen sich die im Seminar angewendeten BL-Szenarien z. B. hinsichtlich der Anforderungsbereiche (AFB I, II, III) für den zukünftigen Unterricht reflektieren.

Im Rahmen des Seminars reproduzieren (AFB I) beziehungsweise reorganisieren (AFB II) die Student\*innen in den zu absolvierenden Lernmodulen Wissen (z. B. zu Sprachhandlungen) und analysieren (z. B. Schulbuchtexte), bewerten (z. B. Schüler\*innentexte) oder nehmen kritisch Stellung (z. B. zu mehrsprachigen Ressourcen) (AFB III).

Aufbauend auf diesen eigenen Erfahrungen mit BL-Szenarien reflektieren die Student\*innen zum einen, wie dieses Vorgehen auf den sprachsensiblen Unterricht und die entsprechenden Anforderungsbereiche übertragbar ist, und zum anderen ihre sich verändernde Rolle als Lernbegleiter\*in in Inverted-Classroom-Ansätzen. Neben solchen Möglichkeiten der zeitgemäßen Gestaltung von Lehre erhalten sie durch die im Seminar eingesetzten digitalen Kooperations- und Schreibtools Anregungen für den eigenen Unterricht: Lehr-Lernplattformen wie ILIAS oder Moodle stellen Tools für asynchrones, ortsunabhängiges Peer-Feedback sowie eine Arbeitsumgebung für asynchrone, ortsunabhängige, kooperative Textarbeit (Blog, Glossar, Wiki) bereit. Zusätzliche BYOD-Tools (Padlet, sli.do, klicker, Kahoot) können für Umfragen und Aktivierung von Vorwissen genutzt werden.

Mit dem Ziel, sprachunterstützenden digitalen Content für eine sprachensible Einzelstunde umzusetzen, haben die Student\*innen in einer dreiwöchigen Projektgruppenphase Raum, mit digitalen Tools zu experimentieren und diese für ihre eigenen Unterrichtskonzepte auszuprobieren.

### 3.4 Seminarevaluation

In einer anonymen Lehrevaluation gaben Student\*innen auf einer endpunktbenannten Likert-Skala (1 = trifft nicht zu; 5 = trifft zu) Einschätzungen zum BL-Konzept und der Erweiterung digitalisierungsbezogener Kompetenzen ( $n = 20$ ). Zusätzlich wurden durch Lehramtsstudent\*innen im Berufsfeldpraktikum-Begleitseminar „Expert\*in für digitale Bildung“ zwei leitfadengestützte Interviews durchgeführt und ausgewertet.

Die Ergebnisse zeigen, dass das BL-Konzept mit einem deutlich höheren Workload verbunden wird ( $M = 4.67$ ); im Vergleich zu 234 Veranstaltungen investierten die Student\*innen im Durchschnitt 34% mehr Zeit (insgesamt 2.23 Stunden) pro Woche.

Tendenziell eignen sich die digiLL-Lernmodule aus Sicht der Student\*innen zur Vorbereitung auf die Erstellung digitalen Contents ( $M = 3.05$ ) und digitalisierungsbezogene Kompetenzen können im Rahmen des Seminars erweitert werden ( $M = 3.32$ ).

Die interviewten Student\*innen schätzen Flexibilität und Selbstgestaltung des Lernprozesses, betrachten aber einzelne Szenarien kritisch und hinterfragen den Sinn eingesetzter digitaler Aufgabentypen. Zudem wünschen sie einen nachweisbaren Abschluss der Lernmodule. Außerdem fehlten weitere Beispiele für die Umsetzung digitalen Contents im sprachsensiblen Unterricht.

### 3.5 Überarbeitung

Im Hinblick auf eine erneute Durchführung wurde das Seminar überarbeitet. Die Änderungen, die unter anderem durch die studentischen Rückmeldungen veranlasst wurden, betreffen besonders die für BL-Modelle bedeutsamen Prozesse des selbstregulierten Lernens und damit verbundene motivationale Prozesse. In BL-Seminaren müssen (auch fortgeschrittene) Student\*innen Kompetenzen erwerben, um das selbstorganisierte, onlinegestützte Lernen erfolgreich zu gestalten (Bernard et al., 2014). So wurde deutlich, dass die Student\*innen zwar Flexibilität und Selbstgestaltung des Lernprozesses schätzten (siehe Kapitel 3.4), diesen jedoch noch nicht mit dem bestmöglichen Lernerfolg abschließen konnten. Aus didaktischer Perspektive ist es daher notwendig, in Zukunft i) die Lernziele transparenter und nachvollziehbarer zu gestalten, ii) geeignetere Aufgabenformate auszuwählen und iii) den Lernerfolg für die Student\*innen sichtbar zu machen:

- i) Die Lehrperson nimmt zukünftig in einzelnen Sitzungen beziehungsweise Sequenzen explizit Bezug auf die im Orientierungsrahmen für die Lehrkräfte(weiter)bildung und im Kerncurriculum für den Vorbereitungsdienst beschriebenen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen und stellt den Zusammenhang hinsichtlich des zukünftigen Berufs heraus. Dies soll auch die Bedeutung der Zielerreichung herausstellen.
- ii) Kooperative und kollaborative Aufgaben zur Unterstützung selbstregulierten Lernens sollen zukünftig noch häufiger außerhalb der Präsenzphase in ILIAS eingesetzt werden (Bernard et al., 2014). Diese dienen den Student\*innen dazu, mit dem in den Selbstlerneinheiten erworbenen Wissen weiterzuarbeiten.
- iii) Quiz und Testfragen, die in Inverted-Classroom-Ansätzen nachweislich lernförderlich sind (van Alten et al., 2019), werden in ILIAS eingeführt und sollen den Lern-



erfolg der Student\*innen nachweisbar machen. Außerdem sollen die Reflexions- und Umsetzungsaufgaben explizit mit den Lernzielen verbunden werden.

## 4. Ausblick

Das überarbeitete Seminarkonzept wurde gemeinsam mit der AG Digitale Lehre des Zentrums für Lehrer\*innenbildung der UzK in einem digiLL-Lernmodul umgesetzt (Woerfel & Wiesmann, 2020), sodass es zukünftig in der Lehrkräfteausbildung adaptiert werden kann. Darüber hinaus ist ein Lernmodul zu einer sprachsensiblen Musikstunde mit sprachunterstützendem digitalem Content durch Student\*innen entstanden, das als Umsetzungsbeispiel in Seminare einbezogen werden kann. Zukünftig sollen Möglichkeiten, mehrsprachige Ressourcen mit digitalen Bildungstechnologien zu nutzen, stärker einbezogen und mittelfristig einzelne studentische Ideen auch in der Unterrichtspraxis erprobt werden.

Weitere Fragebogen-Items zu studentischen Einstellungen und Selbstwirksamkeitserwartungen zum Medieneinsatz sollen außerdem Hinweise auf einen möglichen positiven Einfluss der im Seminar ermöglichten Lernerfahrungen geben.

## Literatur

- van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J. & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Becker-Mrotzek, M. & Roth, H.-J. (2017). Sprachliche Bildung – Grundlegende Begriffe und Konzepte. (Sprachliche Bildung). In M. Becker-Mrotzek & H.-J. Roth (Hrsg.), *Sprachliche Bildung – Grundlagen und Handlungsfelder* (S. 11–36). Münster, New York: Waxmann.
- Bernard, R. M., Borokhovski, E., Schmid, R. F., Tamim, R. M. & Abrami, P. C. (2014). A meta-analysis of blended learning and technology use in higher education: From the general to the applied. *Journal of Computing in Higher Education*, 26(1), 87–122. <https://doi.org/10.1007/s12528-013-9077-3>
- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (2016). *Schule digital – der Länderindikator 2016: Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. (2020). *Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerweiterbildung in NRW*. Abgerufen am 27.04.2020 von: [https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/\\_Medienberatung-NRW/Publikationen/Lehrkraefte\\_Digitalisierte\\_Welt\\_2020.pdf](https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/_Medienberatung-NRW/Publikationen/Lehrkraefte_Digitalisierte_Welt_2020.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. Berlin: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Abgerufen am 27.04.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2016/2016\\_12\\_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf)
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R. & Baki, M. (2013). The Effectiveness of Online and Blended Learning: A Meta-Analysis of the Empirical Literature. *Teachers College Record*, 115(3), 1–47.
- Monitor Lehrerbildung. (2018). *Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?!* Abgerufen am 27.11.2019 von: [https://www.monitor-lehrerbildung.de/export/sites/default/.content/Downloads/Broschuere\\_Lehrerbildung-in-der-digitalen-Welt.pdf](https://www.monitor-lehrerbildung.de/export/sites/default/.content/Downloads/Broschuere_Lehrerbildung-in-der-digitalen-Welt.pdf)

- Schmid, U., Goertz, L., Radomski, S., Thom, S. & Behrens, J. (2016). *Monitor Digitale Bildung. Die Hochschulen im digitalen Zeitalter*. Abgerufen am 27.04.2020 von: [https://www.berthelmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/DigiMonitor\\_Hochschulen\\_final.pdf](https://www.berthelmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/DigiMonitor_Hochschulen_final.pdf)
- Woerfel, T. & Wiesmann, M. (2020). *Digitaler Content in der (mehr)sprachlichen Bildung*. Abgerufen am 27.04.2020 von: <https://digill.de/course/digitaler-content-in-der-mehrsprachlichen-bildung/>

## **Im Tandem politische Medienbildung stärken**

### **Studierende und Lehrkräfte gestalten gemeinsam die Förderung politischer Bildung unter der Perspektive der Digitalisierung**

#### **Zusammenfassung**

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung müssen politische Bildung und die damit verbundenen Kompetenzen aufseiten von Lehrkräften und Lehramtsstudierenden neu gedacht und praktiziert werden. „PoliMeR – Politische Medienbildung Regensburg“ untersucht daher in einer Interventionsstudie die Frage, wie die Entwicklung (fach)didaktischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften in diesem Bereich gezielt gefördert werden kann.

**Schlagworte:** Politische Bildung, Grundschule, Lehrer\*innenbildung, Kritische Medienkompetenz, Empirische Bildungsforschung

#### **1. Einleitung**

Die zahlreichen Chancen und Herausforderungen, die mit der zunehmenden Digitalisierung einhergehen, eröffnen auch hinsichtlich demokratischer Prozesse und Zielstellungen ein Spannungsfeld. Einerseits bringt Digitalisierung Chancen für die Demokratie mit sich, wie Informations-, Partizipations- und Gestaltungsmöglichkeiten. Andererseits birgt das Internet zahlreiche Gefahren, wie die Fragmentierung der Öffentlichkeit, das vereinfachte Verbreiten populistischer oder extremistischer Inhalte, Überwachung und Entprivatisierung. Herkunft und Wahrheitsgehalt von Informationen werden undurchsichtiger, etablierte Prozesse und Strukturen politischer Meinungsbildung verändern sich bereits oder werden womöglich in Zukunft außer Kraft gesetzt (Rothhammer, 2018). Diese gesamtgesellschaftlichen Entwicklungen machen auch vor Schultoren nicht Halt. So ist es Aufgabe von Schulen, Kinder und Jugendliche zu einem kompetenten, selbstbestimmten Umgang mit digitalen Medien zu verhelfen. Wie dies gelingen kann, darauf muss politische Bildung Antworten finden.

#### **2. Theoretische Grundlagen**

Lehrkräfte spielen eine wichtige Rolle dabei, Schüler\*innen zu einem kompetenten Agieren in einer zunehmend digital geprägten Welt zu befähigen. Doch es scheint so, als seien Grundschullehrkräfte nicht in der Lage, das Politische in Themen zu entdecken und Schüler\*innen altersgemäß zugänglich zu machen (Richter, 2006) – und dies dürfte auch für die angesprochenen medienpolitischen Themen gelten. Reichhart (2018) schreibt dies vor allem einem Versäumnis in der Lehrer\*innenausbildung zu, politische Inhalte nicht ausreichend zu thematisieren; dabei zeigen Studien, dass In-

---

1 Lehrstuhl für Pädagogik (Grundschulpädagogik), Universität Regensburg, Deutschland

erventionen die Selbstwirksamkeitserwartungen bei angehenden Lehrkräften deutlich steigern können (Reichhart, 2018). Dies dürfte auch auf medienpolitische Fragestellungen zutreffen.

Digitale Medienkompetenz sollte ein „klassisches Ziel politischer Bildung in der Mediendemokratie“ (Gapski et al., 2017, S. 71) sein und (zukünftigen) Lehrkräften vermittelt werden. Damit werden sie befähigt, die „Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler insbesondere im Umgang mit sozialen Medien, unterschiedlichen Formen der Vermittlung von Fakten, Nachrichten, Informationen, Meinungen und Interpretationen“ aufbauen zu können (ISB, 2017, S. 22; ebenso Zweig, 2017, 19:20 Minute). Eine „Information, Media and Digital Literacy“ (Dengel, 2018, S. 24) sollte eine „Schlüsselfunktion für die politische Urteils- und Handlungsfähigkeit“ (Gapski et al., 2017, S. 75) sein. Um dies zu erreichen, ist eine Verbindung nötig von „Methoden der Demokratiepädagogik mit der historisch-politischen Bildung, Menschenrechtsbildung, Medienbildung/digitalem Lernen, Wertebildung und Bildung für eine nachhaltige Entwicklung“ (KMK, 2018, S. 9; Gapski et al., 2017, S. 78-79).

Welche Kompetenzen sollen Schüler\*innen erwerben? Einen umfassenden medienpädagogischen Kompetenzrahmen legt das Strategiepapier der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) vor. Darin wird der Einsatz digitaler Medien in Lern- und Bildungsprozessen und deren technische Beherrschbarkeit durch Schüler\*innen dargestellt. Ein kritischer Umgang mit und die Reflexion über digitale Medien und deren Ver- und Anwendung werden gefordert (z. B. Kompetenzstufe 6: „Analysieren und Reflektieren“, KMK, 2016, S. 18), wobei die gesellschaftlichen Herausforderungen im Spannungsfeld von Demokratie und Digitalisierung und die damit verbundenen Risiken nicht intensiv thematisiert werden. Auch in fachdidaktischer oder unterrichtspraktischer Literatur sind konkrete Handlungsempfehlungen dazu nur selten zu finden (Sander, 2017).

Ein Großteil der Veröffentlichungen zum Bereich digitaler Kompetenzen fokussiert auf Schüler\*innen in der Sekundarstufe (z. B. das Netzwerk für die Digitale Gesellschaft: [www.initiaved21.de](http://www.initiaved21.de) oder die ICILS-Studie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung). Kinder sind aber bereits im Grundschulalter zunehmend Akteure in und mit digitalen Medien (mpfs, 2018; Bitkom, 2019). Der Bitkom-Studie mit 915 Kindern und Jugendlichen im Alter von 6 bis 18 Jahren zufolge nahmen die Aktivitäten der befragten sechs- bis neunjährigen Kinder mit einem Smartphone von 25% im Jahr 2014 auf über 50% im Jahr 2019 zu. Bereits mit 10 Jahren besitzen mittlerweile 75% der befragten Kinder ein eigenes Handy und 85% nutzen das Internet (Bitkom, 2019). Dabei ist in den späteren Lebensjahren YouTube für die 12- bis 19-Jährigen die Hauptinformationsquelle nach Google (Rat für Kulturelle Bildung, 2019). Knapp die Hälfte der YouTube-Nutzer\*innen (45%) halten die Clips für wichtig oder sogar sehr wichtig bei schulischen Themen. Bereits 12% der Grundschüler\*innen schauen mindestens wöchentlich bei YouTube Videos zu Schulthemen an (mpfs, 2018). Gerade hierbei wird deutlich, dass die Kinder und Jugendlichen bei der Entwicklung ihrer „digitalen Souveränität“ unterstützt werden müssen (vbw, 2018). Grundwissen über Algorithmen von YouTube und ähnlichen Seiten sowie ein Verständnis über Funktion und Intention dieser Webangebote sind nötig. Ohne genügend Meta-Wissen ist auch eine Einschätzung von Qualität und Seriosität kaum möglich. Zudem wirken Fake News, Hate Speech und Filterblasen auch in die Lebenswelt vieler Grundschüler\*innen hinein.

In Studien konnte die Frage, ob der Einsatz digitaler Medien im Kontext Schule überhaupt lernwirksam sein kann, bereits mehrfach positiv beantwortet werden (Opiela & Weber, 2016). In der schulischen Praxis wird es erst langsam selbstverständlich, digitale Medien zu verwenden und Kinder zu aktiver Benutzung zu befähigen. Zudem dominieren hier Aspekte der reinen technischen Handhabbarkeit („Computer-Führerschein“) über die Anbahnung einer kritisch-reflexiven Medienkompetenz; insbesondere politische Medienthemen finden nicht adäquat Beachtung (Monitor digitale Bildung, 2017). Gründe hierfür sind vermutlich, dass die Thematisierung für Grundschüler\*innen fälschlicherweise als nicht relevant betrachtet wird.

In einem heuristischen Gesamtkonzept und Rahmenmodell zu *Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt* werden solche Zielkompetenzen, die auf Schüler\*innenseite zu realisieren sind, verwoben mit den dafür nötigen Kompetenzen auf Seite der Lehrkräfte. Während dieses Modell Perspektiven der pädagogisch-didaktischen Lehr-Lernforschung, der Medienpädagogik und der Informatikdidaktik vereint, bedingt eine Konkretisierung das Einbringen fachlicher Impulse durch die unterschiedlichen Fachdidaktiken (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017) – im Falle der vorliegenden Studie konkret der Sachunterrichtsdidaktik und der Politikdidaktik.

### 3. Die geplante Studie – Fragestellung und Methode

„PoliMeR – Politische Medienbildung Regensburg“ wird am Lehrstuhl für Pädagogik (Grundschulpädagogik) als Teilprojekt der Studie L-DUR (*Lehrerinnenbildung Digital an der Universität Regensburg*) an der Universität Regensburg durchgeführt (Laufzeit 10/20 – 12/23).

Es handelt sich um eine Interventionsstudie zur Untersuchung der Frage, wie die Kompetenzentwicklung von Lehrenden im angesprochenen Themenbereich gefördert werden kann. Sie nimmt dabei sowohl Lehrkräfte als auch Lehramtsstudierende als (zukünftig) entscheidende Akteur\*innen dieses Wandels in den Fokus. Indem die Vertreter\*innen dieser Gruppen sich durch ihre unterschiedlich gearteten Expertiseniveaus ergänzen und gegenseitig bereichern, soll in dieser phasenübergreifenden Kooperation eine optimale Nutzung von Synergieeffekten ermöglicht werden. Es kann zum einen angenommen werden, dass die Studierenden als (vermeintliche) *digital natives* grundlegende mediale Kompetenzen mitbringen, wenn auch von eher informellem Charakter (die digitale Kompetenz der Studierenden stellt sich höchst heterogen dar und wird tendenziell eher überschätzt, Haider & Schworm, in Vorb.; DIVSI, 2018). Und zum anderen haben die Lehrkräfte durch ihre Unterrichtspraxis ein höheres Niveau an allgemeiner methodischer und didaktischer Expertise vorzuweisen. Neben der gegenseitigen Bereicherung spricht auch die Dringlichkeit des Themas und damit einhergehend der Bedarf nach Aktualisierung in Aus- und Fortbildung für diese innovative Kooperationsform.

Die Intervention von PoliMeR ist über die Dauer von zwei Semestern vorgesehen. Ab dem Sommersemester 2021 wird sie mit voraussichtlich je 15-20 Grundschullehrkräften und Studierenden in der Experimentalgruppe durchgeführt. Die Stichprobe wird sich aus Regensburger Grundschulstudierenden sowie aus Lehrkräften aus dem Schulnetzwerk dialogUS speisen.

Als abhängige Variablen werden Kompetenzen im medienpolitischen Bereich konzeptualisiert. Die Konstrukte rekurren dabei u.a. auf das Rahmenmodell *Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt* (Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017). Die identifizierten Kompetenzen müssen zur Testkonstruktion weiter operationalisiert und nach Niveaustufen ausdifferenziert sowie inhaltlich dem Themenfeld entsprechend umgesetzt werden. Dabei werden mehrere Dimensionen hinsichtlich handlungsbezogener, reflexiver und personaler Medienkompetenzen unterschieden, unter anderem:

- Professionswissen (z. B. mögliche Veränderung des Wissens über eine kritische Mediennutzung, z. B. ISB, 2017)
- Überzeugungen und Werthaltungen (z. B. die Einstellungen zur politischen Medienbildung in der Schule)
- Motivationale Orientierungen (z. B. Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Akteur\*innen, Reichhart, 2018)
- Analyse- und Inszenierungskompetenz (Fähigkeit, lernwirksame politikspezifische Inhalte zu erkennen und didaktisch aufzubereiten, Petrik, 2009)

Für diese Untersuchung ist eine zweigeteilte Intervention vorgesehen: Zum einen werden die Teilnehmer\*innen mittels speziell konzipierter Seminare (aus)gebildet, um ihnen theoretische, methodische und didaktische Inhalte des dargestellten Themas zu vermitteln. Im erwähnten Rahmenmodell entspricht dies der Wissenskomponente der lehrbezogenen Kompetenzen (z. B. „Medienbezogene informatische Kenntnisse, insbesondere der Umgang mit Hardware, Software und Internet im Unterricht, Konzeptwissen über Datenbanken und Algorithmen etc.“, Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017, S. 70).

Zum anderen sollen diese theoretischen Grundlagen in konkreten Projekten an den Schulen realisiert werden, um Schüler\*innen digitale, medienpolitische Kompetenzen handlungssicher zu vermitteln. Dafür werden Tandems gebildet aus je einer Grundschullehrkraft und je einer Studentin oder eines Studenten, die diese Projekte gemeinsam planen, erarbeiten und durchführen. Dies entspricht der Handlungskomponente des Rahmenmodells (z. B. „Kompetenzen zur eigenen bzw. kooperativen Planung und Entwicklung bzw. Weiterentwicklung digital gestützter Unterrichtsszenarien“, Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern, 2017, S. 70). Die Projekte und Materialien, die dabei entstehen, sollen aktuellen Open Educational Resources-Standards entsprechen (UNESCO, 2019). Nach einer Evaluierung und gegebenenfalls einer Überarbeitung wird angestrebt, sie über eine Online-Plattform zur allgemeinen Verfügung zu stellen. Als Randaspekt sollen Erkenntnisse über Projektarbeit nach Open Educational Resources-Richtlinien beleuchtet werden.

Die Kompetenzentwicklung wird mittels Fragebögen zu vier Messzeitpunkten untersucht. Für die Auswertung sind varianz- wie regressionsanalytische Verfahren vorgesehen. Eine qualitative Erhebung mit leitfadengestützten Interviews ergänzt die Untersuchung in einem Mixed-Methods-Ansatz.

Folgende Fragestellungen werden untersucht:

1. Welche Kompetenzen (Professionswissen, Überzeugungen und Werthaltungen, motivationale Orientierungen sowie Analyse- und Inszenierungskompetenz) bringen

die Teilnehmenden mit? Hierbei interessieren die Unterschiede in Abhängigkeit von anderen Variablen (etwa Alter und Berufserfahrung).

2. Wie entwickeln sich diese Kompetenzen durch die Intervention? Hierbei wird untersucht, ob es abhängig von den Voraussetzungen zu unterschiedlichen Kompetenzzuwächsen kommt. Des Weiteren wird vertieft analysiert, welche Elemente der Intervention Einfluss auf welche Facetten der Kompetenzentwicklung haben.

## 4. Diskussion und Ausblick

Die Studie liefert Daten zu den Bedingungen und der Entwicklung medienpolitischer Kompetenz bei Studierenden und Lehrkräften der Grundschule. Darauf aufbauend können passgenaue Angebote für die Aus- und Fortbildung von Grundschullehrkräften entwickelt werden.

Langfristig ist eine wissenschaftliche Evaluierung der veröffentlichten Angebote und ihrer Implementierung und Wirkung an Schulen und Hochschulen denkbar und könnte in einem Folgeprojekt untersucht werden. Auch die Erhebung der Effekte auf die tatsächliche Kompetenzentwicklung der Grundschulkinder mit Hilfe dieser Angebote wäre ein überaus interessanter und lohnenswerter Untersuchungsgegenstand, der erst durch diese Vorarbeit möglich wäre.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern unter dem Förderkennzeichen 01JA2010 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Bitkom (2019). *Kinder und Jugendliche in der digitalen Welt. Präsentation der Ergebnisse des Bitkom Research 2019* [Presseveröffentlichung]. Abgerufen am 28.04.2020 von: [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom\\_pk-charts\\_kinder\\_und\\_jugendliche\\_2019.pdf](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-05/bitkom_pk-charts_kinder_und_jugendliche_2019.pdf)
- Dengel, A. (2018). Digitale Bildung: ein interdisziplinäres Verständnis zwischen Medienpädagogik und Informatik. *MedienPädagogik*, 33, 11–26. <https://doi.org/10.21240/mpaed/33/2018.10.30.X>
- DIVSI – Deutsches Institut für Vertrauen und Sicherheit im Internet (2018). *DIVSI U25-Studie. Euphorie war gestern*. Abgerufen am 30.03.2020 von: <https://www.divsi.de/wp-content/uploads/2018/11/DIVSI-U25-Studie-euphorie.pdf>
- Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern (2017). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. *Merz Medien + Erziehung Zeitschrift für Medienpädagogik*, 61 (4), 65–74.
- Gapski, H., Oberle, M. & Staufer, W. (2017). Medienkompetenz als Demokratiekompetenz. Herausforderungen für Politik, politische Bildung und Medienbildung. In Th. Knaus, D. Meister & K. Narr (Hrsg.), „Futurelab Medienpädagogik“: *Qualitätsentwicklung – Professionalisierung – Standards* (S. 71–83). München: kopaed.

- Haider, M. & Schworm, S. (in Vorb.). „Digitale Kompetenz“ und Technologieakzeptanz bei Studierenden des Lehramts an Grundschulen – ein Startpunkt.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2018). *Demokratie als Ziel, Gegenstand und Praxis historisch-politischer Bildung und Erziehung in der Schule*. Abgerufen am 11.05.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Beschluss\\_Demokratieerziehung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Beschluss_Demokratieerziehung.pdf)
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (mpfs) (2019). *KIM-Studie 2018. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Stuttgart: mpfs.
- Opiela, N. & Weber, M. (2016). *Digitale Bildung – Ein Diskussionspapier*. Berlin: Kompetenzzentrum Öffentliche IT.
- Petrik, A. (2009). „... aber das klappt nicht in der Schulpraxis!“. Skizze einer kompetenz- und fallorientierten Hochschuldidaktik für die Politiklehrer-Ausbildung. *Journal of Social Science Education*, 8(2), 57–80.
- Rat für Kulturelle Bildung e.V. (2019). *Jugend/Youtube/Kulturelle Bildung. Horizont 2019. Studie: Eine repräsentative Umfrage unter 12- bis 19-Jährigen zur Nutzung kultureller Bildungsangebote an digitalen Kulturorten*. Essen: Rat für Kulturelle Bildung.
- Reichhart, B. (2018). *Lehrerprofessionalität im Bereich der politischen Bildung. Eine Studie zu motivationalen Orientierungen und Überzeugungen im Sachunterricht*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19708-7>
- Richter, D. (2006). Was gibt's Neues zur Politischen Bildung im Sachunterricht? *Widerstreit-Sachunterricht*, 6, 1–6.
- Rothhammer, C. (2018). Demokraten fallen nicht vom Himmel. Prof. Dr. Ursula Münch sprach beim 32. Lehrertag über politische Bildung. *Nordbayerische Schule* 6, 4–5.
- Sander, W. (2017). *Das gesellschaftliche Problemfeld „Digitalisierung“ als Aufgabe der politischen Bildung in Schulen* [Thesenpapier]. Vortrag auf der Fachtagung der bpb und der KMK. Abgerufen am 30.03.2020 von: <http://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/medienpaedagogik/258639/das-gesellschaftliche-problemfeld-digitalisierung-als-aufgabe-der-politischen-bildung-in-schulen>
- Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) (2017). *Gesamtkonzept für die politische Bildung an bayerischen Schulen*. München: ISB.
- UNESCO (2019). *UNESCO-Empfehlung zu Open Educational Resources (OER)*. Abgerufen am 28.04.2020 von: <https://www.unesco.de/sites/default/files/2019-11/UNESCO%20Empfehlung%20zu%20OER.pdf>
- vbw – Verein der bayerischen Wirtschaft e.V. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung*. Münster: Waxmann.
- Zweig, K. (2017). *Der Einfluss von Algorithmen auf die gesellschaftliche und politische Kommunikation und Entscheidungsfindung* [Vortragsfolien]. Fachtagung der bpb und der KMK. Abgerufen am 30.03.2020 von: <http://www.bpb.de/lernen/digitale-bildung/medienpaedagogik/258326/der-einfluss-von-algorithmen-auf-die-gesellschaftliche-und-politische-kommunikation-und-entscheidungsfindung>



Mario Frei<sup>1</sup>, Katharina Asen-Molz<sup>2</sup>, Sven Hilbert<sup>1</sup>, Anita Schilcher<sup>3</sup>  
& Stefan Krauss<sup>4</sup>

## Die Wirksamkeit von Erklärvideos im Rahmen der Methode Flipped Classroom

### Zusammenfassung

Das Forschungsprojekt FALKE-digital untersucht in sechs Unterrichtsfächern die Wirksamkeit von Erklärvideos in einem *Flipped-Classroom*-Setting. Die Forschungsfrage ist, unter welchen Bedingungen die Methode Flipped Classroom unter Verwendung von Erklärvideos den Unterricht sinnvoll ergänzen kann und hinsichtlich des Lernzuwachses von Schüler\*innen wirksam ist. Um dies überprüfen zu können, sollen Kompetenztests entwickelt werden.

**Schlagworte:** Erklären, Erklärvideos, Flipped Classroom

### 1. Einleitung

Das geringe Angebot an hochwertigen digitalen Angeboten für den schulischen Kontext wird von Seiten der Bildungsadministration als Entwicklungsaufgabe festgeschrieben (KMK, 2016). Dieses Desiderat erhält in Zeiten von temporären Schulschließungen und Ausfall des Präsenzunterrichts aufgrund der Corona-Pandemie eine zusätzliche Brisanz. Bereits jetzt nutzen viele Schüler\*innen digitale Angebote zum eigenständigen Lernen. So verwenden sie beispielsweise Videos auf Onlineplattformen nicht nur zur Wissensaneignung allgemein, sondern auch zur gezielten Vor- und Nachbereitung schulischer Inhalte (Rat für kulturelle Bildung, 2019; Wolf, 2018). Dies ist auch schon im Grundschulalter zu beobachten (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2019). Es gilt nicht nur, dieses Potenzial aufzugreifen und für den schulischen Unterricht durch „audiovisuelle Aufbereitungen schulischer Inhalte“ fruchtbar zu machen, sondern auch diese audiovisuellen Medien im Rahmen des Konzepts Flipped Classroom umzusetzen (Rat für kulturelle Bildung, 2019, S. 8). Die Studie des Rats für kulturelle Bildung (2019) bezieht sich bei der Befragung 12- bis 19-Jähriger zur Nutzung kultureller Bildungsangebote auf Onlineplattformen wie YouTube nicht explizit auf Erklärvideos, sondern spricht allgemein von Videos. Allerdings wird in einigen Items konkret auf das Erklären Bezug genommen, weshalb angenommen werden kann, dass die Antworten vorwiegend auf das Format Erklärvideo bezogen waren. Wolf (2015) unterscheidet Erklärvideos von anderen Videoformaten und charakterisiert sie als „eigenproduzierte Filme“, die Funktions- und Handlungsweisen erläutern sowie abstrakte Konzepte und Zusammenhänge erklären (S. 123).

---

1 Methoden der empirischen Bildungsforschung, Universität Regensburg, Deutschland

2 Lehrstuhl für Pädagogik (Grundschulpädagogik), Universität Regensburg, Deutschland

3 Lehrstuhl für Didaktik der Deutschen Sprache und Literatur, Universität Regensburg, Deutschland

4 Lehrstuhl Didaktik der Mathematik, Universität Regensburg, Deutschland

Für den schulischen Kontext ist noch unzureichend geklärt, unter welchen Bedingungen *Flipped Classroom* unter Verwendung von Erklärvideos lernwirksam umgesetzt werden kann (Abeysekera & Dawson, 2015). Auch ist unklar, welche Rolle dabei insbesondere die individuellen Voraussetzungen der Schüler\*innen zur zielgerichteten und eigenständigen Nutzung solcher Videos spielen. Diese Fragen möchte das interdisziplinäre Projekt FALKE-digital (**F**achspezifische **L**ehrkraft**k**ompetenzen im **E**rlären mit Schwerpunkt **digitale** Lehr-Lern-Angebote) unter Beteiligung von sechs Didaktiken der Fächer Deutsch, Mathematik, Physik, Chemie, Musik und Grundschulpädagogik mittels einer Interventionsstudie untersuchen.

## 2. Flipped Classroom

Bei der Methode Flipped Classroom kann die Präsenzzeit in der Schule vorwiegend für aktivierende und kooperative Lernformen sowie zur Anwendung und Vertiefung der Lerninhalte genutzt werden, da die Wissensvermittlung in der Regel nicht durch die Lehrkraft im Unterricht, sondern durch digitale Medien zu Hause erfolgt (Abeysekera & Dawson, 2015; Bishop & Verleger, 2013). Neben der Nutzung verschiedener Materialien wie Texte oder Aufgaben ist die Methode vor allem „mit im Internet verfügbaren Lernvideos als Instruktionsmedium verknüpft“ (Finkenberg, 2018, S. 15). Nach Kerres (2018) kann *Flipped Classroom* jedoch nur dann als hybrides Lernarrangement bezeichnet werden, wenn es nicht nur „durch den bloßen Austausch von Lernorten“ zustande kommt, sondern indem „Lernaktivitäten und Lernorte didaktisch aufbereitet sind und zusammenwirken“ (S. 24). Entscheidend ist demnach, Erklärvideos nicht nur als zusätzliches Lernmaterial zu erstellen, sondern bei der Verwendung hinsichtlich einer für Schüler\*innen wirksamen Nutzung auch zu berücksichtigen, dass eine Anpassung des Unterrichtens auf Seiten der Lehrkraft notwendig ist.

Im Hinblick auf die Schüler\*innen wird vermutet, dass die selbstgesteuerte Nutzung von Erklärvideos kognitive Lernstrategien erfordert, wie sie beispielsweise auch im Kontext der Leseförderung benötigt werden, um neue Lerninhalte aktiv behalten, strukturieren beziehungsweise reduzieren oder mit Vorwissen verknüpfen zu können (Munser-Kiefer, 2014). Laut einer Befragung der Bertelsmann Stiftung (2017) geben 64% der Lehrkräfte ihren Schüler\*innen keine konkrete Anleitung zur Arbeit mit Lernvideos, selbst wenn die Schüler\*innen damit den Unterrichtsstoff vor- oder nachbereiten sollen. Es ist davon auszugehen, dass Schüler\*innen bei der selbstgesteuerten Verwendung dieser Videos nicht immer über ausreichend kognitive Lernstrategien verfügen, um das intendierte Wissen aus den Videos herauszuarbeiten und die eigenen Kompetenzen wirksam zu steigern.

### 3. Erklären mit Erklärvideos

#### 3.1 Erklären analog und digital

Die Fähigkeit, gut erklären zu können, gehört aus der Sicht von Schüler\*innen zu einer der wichtigsten Kompetenzen einer Lehrkraft (Wörn, 2014; Wragg & Wood, 1984). Außerdem wird sie gemeinhin als Kriterium guten Unterrichts angesehen (Kiel, 1999) und in verschiedenen Professionswissenstests wie COACTIV (Kunter et al., 2011) oder FALKE (Krauss et al., 2017) als fachdidaktische Kompetenz von Lehrkräften modelliert. Innerhalb des Konzepts Flipped Classroom wird diese Lehrkraftthematik nun zu Teilen in die digitale Lernumgebung, beispielsweise in Videos, ausgelagert. Bezüglich der Abwägung zwischen Erklären im Unterricht oder in digital verfügbaren Videos liefert die Studie des Rats für kulturelle Bildung (2019) erste Anhaltspunkte. So sehen Schülerinnen und Schüler die Vorteile von Erklärvideos in deren dauerhafter Verfügbarkeit sowie den Möglichkeiten, die erklärende Person selbst auswählen und die Videos mehrmals ansehen, anhalten und zurückspulen zu können, während der Schulunterricht die Vorzüge habe, mit Mitschüler\*innen interagieren sowie der Lehrkraft bei Unklarheit direkt Fragen stellen zu können (Rat für kulturelle Bildung, 2019).

Weitere empirische Befunde liegen auf Basis internationaler Daten aus Hatties et al. (2014) Metaanalysen vor, wonach dem Einsatz von Lernvideos im Unterricht eine mittelstarke Wirksamkeit auf die Lernleistung von Schüler\*innen (Cohen's  $d = .54$ ) bescheinigt werden kann (Zierer, 2018). Allerdings ist die begriffliche Gleichstellung von *Lernvideo* und *Erklärvideo*, deren dahinterliegende Konzepte im vorliegenden Beitrag nicht ausdifferenziert werden können, bei der Interpretation dieses Ergebnisses als Einschränkung zu berücksichtigen. Kulgemeyer (2019) verweist auf zwei seiner Studien zur Qualität von Erklärvideos auf YouTube sowie zum Zusammenhang zwischen Qualitätskriterien eines Erklärvideos und der Behaltensleistung von Schüler\*innen. Auf Basis seiner Erkenntnisse plädiert er dafür, das bisherige Wissen über Kriterien guten Erklärens einer Lehrkraft zu nutzen und auf das Medium Erklärvideo zu übertragen.

#### 3.2 Qualitätskriterien analogen und digitalen Erklärens

Kriterien guten Erklärens im Unterricht wurden in den letzten Jahren zunehmend empirisch untersucht. Genannt werden eine Vielzahl von Merkmalen, wobei die Überlegungen entweder auf einer fachübergreifenden Modellierung fußen (Kiel, 1999) oder einen konkreten Fachbezug aufweisen (Findeisen, 2017). Eine gleichzeitig fachübergreifende und fachspezifische Perspektive nimmt das Projekt FALKE (ein Vorläuferprojekt von FALKE-digital) ein, in dem elf Fachdidaktiken mit der Deutschen Sprachwissenschaft und Sprechwissenschaft zusammenarbeiten, um sowohl fachübergreifende Aspekte guten Erklärens zu identifizieren als auch fachspezifische Besonderheiten herauszuarbeiten (Schilcher et al., i.V.). Die dort verwendeten fachübergreifenden Merkmale, wie Adressatenorientierung, Strukturiertheit oder sprachliche Verständlichkeit (Lindl et al., 2019) decken sich dabei auch mit Qualitätskriterien, die Kulgemeyer (2019) an die Gestaltung von Erklärvideos anlegt – einzig der Aspekt Sprech- und Körperausdruck wird bei der Konzeption von Erklärvideos außen vor gelassen. Bezüglich der Wirksam-

keit von Qualitätskriterien berichtet Kulgemeyer (2019) von einem signifikanten Einfluss auf die Zunahme deklarativen Wissens bei Schüler\*innen, wenn in den Erklärvideos Veranschaulichungen und Zusammenfassungen am Ende vorkommen.

Trotz der genannten Aspekte und erster Forschungsergebnisse kann bezüglich der Frage, unter welchen Bedingungen das Konzept Flipped Classroom unter Verwendung von Erklärvideos in unterschiedlichen Fächern für den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern wirksam sein kann, ein Desiderat festgestellt werden, was zu folgenden Forschungsfragen führt:

1. Welche Wirksamkeit lässt sich bezüglich des Einsatzes von Erklärvideos im Kontext der Methode Flipped Classroom gegenüber „gewöhnlichem“ Unterricht feststellen?
2. Welche Wirkung haben Trainings zum Erwerb kognitiver Lernstrategien für den selbstgesteuerten Lernprozess bei Schüler\*innen?
3. Welche Gemeinsamkeiten, aber auch welche Unterschiede treten dabei zwischen den sechs Unterrichtsfächern auf?

#### 4. Methode

Diese Fragen sollen im Rahmen einer Interventionsstudie mit einem Pre-Post-Follow-Up-Design und zwei Treatmentgruppen sowie einer Kontrollgruppe beantwortet werden. Die Intervention erfolgt in den sechs Fächern über einen Zeitraum von etwa zwei Wochen und wird als mehrstündige Unterrichtssequenz gestaltet. Überprüft werden sollen dabei sowohl die Wirkung der Methode Flipped Classroom unter Verwendung von Erklärvideos als auch die Wirkung eines Trainings der Schüler\*innen hinsichtlich kognitiver Lernstrategien (unabhängige Variablen) auf die Lernleistung der Schüler\*innen (abhängige Variable). Zur Messung des Lernzuwachses sollen in den beteiligten Fächern Kompetenztests zu den jeweils zu erklärenden Themen konstruiert werden. Die Testaufgaben dienen neben der Erfassung des Vorwissens auch zur Feststellung eines potenziellen Wissenszuwachses zu späteren Messzeitpunkten und sollen in einen Online-Fragebogen implementiert werden. Um die ökologische Validität der implementierten Erklärvideos zu gewährleisten, sollen vor der Erhebung Rückmeldungen von Expert\*innen aus der Lehrer\*innenbildung (z.B. aus dem jeweiligen Unterrichtsfach) eingeholt werden. Die Qualität der Videos soll mit der Beurteilung durch geschulte Rater\*innen anhand der beschriebenen Kriterien guter Erklärvideos sichergestellt werden.

In der Intervention folgt der Unterricht beider Treatmentgruppen (TG1, TG2) dem Prinzip des *Flipped Classroom*, sodass die Erklärvideos hauptsächlich zur Vorbereitung des Unterrichts und nur bei Bedarf auch zur Nachbereitung genutzt werden sollen, während die Anwendung und Vertiefung des erworbenen Wissens in der Unterrichtszeit geschehen. Im Gegensatz dazu erhält die Kontrollgruppe (KG) „normalen“ Unterricht und soll die Erklärvideos lediglich zur Nachbereitung und bei den zu Hause zu erledigenden Aufgaben nutzen; die tatsächliche Verwendung soll über die Dokumentation digitaler Logfiles sichergestellt werden. Um Forschungsfrage 2 beantworten zu können, gibt es hinsichtlich der beiden Treatmentgruppen die Unterscheidung, dass die Schüler\*innen der TG1 vor der Intervention ein Training zur Anwendung kognitiver Lernstrategien erhalten, welches in TG2 nicht durchgeführt wird. Um generell eine

Vergleichbarkeit zwischen allen drei Gruppen herstellen zu können, sollen überall dieselben Materialien und insbesondere die identischen Erklärvideos verwendet werden.

Die Lehrkräfte werden vor der Intervention bezüglich der Unterrichtssequenz sowie der dabei zu verwendenden Materialien geschult, wobei die Lehrpersonen der Klassen beider Treatmentgruppen zusätzlichen Input hinsichtlich des Unterrichtens mit der Methode *Flipped Classroom* erhalten. Um bei der Erhebung ein ausreichendes Maß an ökologischer Validität zu gewährleisten, werden den Lehrkräften für die Durchführung keine weiteren Vorgaben zu den jeweiligen Unterrichtsstunden gemacht. Allerdings sollen sie anhand von Checklisten den Ablauf der Stunde und die verwendeten Materialien im Nachhinein dokumentieren, um eine Vergleichbarkeit sicherstellen zu können.

Pro Fach sind jeweils Stichproben von  $n \approx 600$  Schüler\*innen (über alle Fächer  $N \approx 3000$ ) aus Primar- und Sekundarstufe angedacht, die sich auf drei Gruppen von jeweils in etwa 10 Klassen aufteilen können und randomisiert zu Treatment- und Kontrollgruppe(n) zugewiesen werden. Die erhobenen Daten sollen anschließend mit Mehrebenen-Regressions-Verfahren analysiert werden, wobei als Grundlage ein hierarchisches lineares Mehrebenenmodell (Hilbert et al., 2019) verwendet werden soll, das sowohl die Struktur der Studienteilnehmer\*innen als auch mehrerer Erklärvideos in jeweils unterschiedlichen Fächern berücksichtigen kann.

## 5. Ausblick

Neben den vorgestellten Überlegungen zum Strategietraining ist außerdem eine Onlineplattform für solche Erklärvideos in Planung, auf die sowohl Lehrkräfte als auch Schüler\*innen zugreifen können. Ein Analysetool soll den Lehrkräften beispielsweise Daten über die Zeiten bereitstellen, zu denen das Video angehalten wurde, oder auch sichtbar machen, welche Teile mehrfach angesehen wurden. Diese Rückmeldungen sollen Lehrkräfte bei diagnostischen Prozessen unterstützen, die in die weitere Unterrichtsplanung einfließen können.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Mitarbeiter\*innen im Projekt FALKE-digital startet im Oktober 2020.

## Förderhinweis

FALKE-digital bezeichnet als Maßnahme des Gesamtprojekts L-DUR ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Universität Regensburg. L-DUR wird im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2010 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

Abeysekera, L. & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: Definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development* 34(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336>

- Bertelsmann Stiftung (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh.
- Bishop, J. L. & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *ASEE National Conference Proceedings*, 30. Atlanta, GA.
- Findeisen, S. (2017). *Fachdidaktische Kompetenzen angehender Lehrpersonen. Eine Untersuchung zum Erklären im Rechnungswesen*. Wiesbaden: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-18390-5>
- Finkenbergh, F. (2018). *Flipped Classroom im Physikunterricht*. Berlin: Logos.  
<https://doi.org/10.30819/4737>
- Hattie, J., Beywl, W. & Zierer, K. (2014). *Lernen sichtbar machen* (2., korrigierte Aufl.) Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Hilbert, S., Stadler, M., Lindl, A., Naumann, F. & Bühner, M. (2019). Analyzing longitudinal intervention studies with linear mixed models. *Testing, Psychometry, Methodology in Applied Psychology*, 26(1), 101–119.
- Kerres, M. (2018). *Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote* (5. Aufl.). Berlin: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110456837>
- Kiel, E. (1999). *Erklären als didaktisches Handeln*. Würzburg: Ergon.
- Krauss, S., Lindl, A., Schilcher, A., Fricke, M., Göhring, A., Hofmann, B., Kirchhoff, P. & Mulder, H. (2017). *FALKO: Fachspezifische Lehrerkompetenzen: Konzeption von Professionswissenstests in den Fächern Deutsch, Englisch, Latein, Physik, Evangelische Religionslehre, Musik und Pädagogik*. Münster: Waxmann.
- Kulgemeyer, C. (2019). Qualitätskriterien zur Gestaltung naturwissenschaftlicher Erklärvideos. In C. Maurer (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Kiel 2018*. Universität Regensburg.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011). *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Münster: Waxmann.
- Lindl, A., Gaier, L., Weich, M., Frei, M., Ehras, C., Gastl-Pischetsrieder, M., Elmer, M., Asen-Molz, K., Ruck, A.-M., Heinze, J., Murmann, R., Gunga, E. & Röhl, S. (2019). Eine ‚gute‘ Erklärung für alle?! Gruppenspezifische Unterschiede in der Beurteilung von Erklärqualität – Erste Ergebnisse aus dem interdisziplinären Forschungsprojekt FALKE. In T. Ehmke, P. Kuhl & M. Pietsch (Hrsg.), *Lehrer. Bildung. Gestalten. Beiträge zur empirischen Forschung in der Lehrerbildung* (S. 128–141). Weinheim: Beltz Juventa.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2019). *KIM-Studie 2018. Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. Stuttgart.
- Munser-Kiefer, M. (2014). *Lesestrategien im Leseteam in der Grundschule. Eine Interventionsstudie zur Förderung basaler Lesefertigkeit und (meta-)kognitiven Lesestrategien*. Münster: Waxmann.
- Rat für kulturelle Bildung (2019). *Jugend / Youtube / Kulturelle Bildung. Horizont 2019*. Essen.
- Schilcher, A., Krauss, S., Lindl, A. & Hilbert, S. (in Vorb.). *Fachspezifische Lehrerkompetenzen im Erklären*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Wolf, K. (2015). Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien- und Filmbildung. In T. Ballhausen, C. Trültzsch-Wijnen, K. Kaiser-Müller & A. Hartung (Hrsg.), *Filmbildung im Wandel* (S. 121–131). Wien: New Academic Press.
- Wolf, K. (2018). Video statt Lehrkraft? Erklärvideos als didaktisches Element im Unterricht. In *Computer + Unterricht*, 109, 4–7.
- Wörn, C. (2014). *Unterrichtliche Erklärsituationen. Eine empirische Studie zum Lehrerhandeln und zur Kommunikation im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I* (Didaktik in Forschung und Praxis, 74). Hamburg: Verlag Dr. Kovač.

- Wragg, E. & Wood, E. (1984). Pupil appraisals of teaching. In E. Wragg (Hrsg.), *Classroom Teaching Skills* (S. 79–96). London: Croom Helm. <https://doi.org/10.4324/9780203135983>
- Zierer, W. (2018). *Lernen 4.0. Pädagogik vor Technik. Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich*. (2. Aufl.). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

## Potentiale digitaler Schreibwerkzeuge für das epistemische Schreiben im Fachunterricht der Sekundarstufe

### Zusammenfassung

Gegenstand dieses Beitrags ist ein bewilligtes Forschungsvorhaben, das sich der Frage widmet, wie Lernumgebungen für wissenbildendes, epistemisches Schreiben im Fachunterricht in der Sekundarstufe zu gestalten sind, um das Potential von gängigen Textverarbeitungs-Werkzeugen auf Tablets zu nutzen.

**Schlachworte:** digitale Werkzeuge, Tablets, epistemisches Schreiben, Fachunterricht, Lernumgebung

### 1. Einleitung

Durch den *DigitalPakt Schule* werden deutsche Schulen verstärkt mit mobilen Endgeräten ausgestattet. Die Ergebnisse der internationalen Vergleichsstudie ICILS (z. B. Eickelmann et al., 2019) sowie der Länderindikator „Schule digital“ 2016 (Bos et al., 2016) bescheinigen Deutschland jedoch einen eher zurückhaltenden Einsatz digitaler Bildungstechnologien im Bildungswesen. Dies gilt auch für die Nutzung der Potentiale digitaler Medien für das Lesen und Schreiben von Texten. Aus Sicht der Forschung ist wenig über die Nutzung und Wirkung digitaler Schreibwerkzeuge im Unterricht bekannt.

Gegenstand dieses Beitrags ist ein geplantes Forschungsvorhaben, das sich im Rahmen der BMBF-Förderrichtlinie „Gestaltung von Bildungsprozessen unter den Bedingungen des digitalen Wandels“ der Frage widmet, welche digitalen Werkzeuge unter welchen didaktischen Bedingungen insbesondere für das erkenntnisfördernde, epistemische Schreiben im Fachunterricht der Sekundarstufe wirksam sind.

### 2. Medien als Teil didaktischer Konzepte

#### 2.1 Entwicklung von Schreibkompetenz

Die Entwicklung der Schreibkompetenz ist ein langwieriger Prozess, der die gesamte Schulzeit umfasst und sich domänenspezifisch ausdifferenziert. Seit den 1980er-Jahren liegen zahlreiche Studien und Modelle zur Schreibkompetenz, ihrer Entwicklung und zur Didaktik des Schreibens vor. Diese Modelle basieren auf der zentralen These, dass Schreiben ein komplexer Problemlöseprozess ist, in dem die Teilprozesse Planen, Formulieren und Überarbeiten iterativ-rekursiv ablaufen (Hayes & Flower, 1980). In seinem jüngsten Modell fasst Hayes (2012) Schreibkompetenz als dreidimensionales Konstrukt, das aus einer Ressourcen-Ebene (u. a. Gedächtniskapazität und Lesefähig-

---

<sup>1</sup> Mercator-Institut für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache, Universität zu Köln, Deutschland



keit), einer Prozess-Ebene (einzelne Schritte der Textproduktion im Kontext der Aufgabenumgebung) sowie einer Steuerebene (Motivation und Schreibziele) besteht. Der große Fortschritt und Vorteil dieser Schreibmodelle besteht in der Identifikation und Beschreibung relevanter Faktoren und Teilfertigkeiten sowie insbesondere der Beschreibung ihrer Zusammenhänge. Die Medien bzw. Schreibwerkzeuge spielen eine – lange Zeit unterschätzte – zentrale Rolle beim Schreiben, weil sie massiv die Planungs-, Formulierungs- und Überarbeitungsmöglichkeiten beeinflussen. Insbesondere die in professionellen Kontexten selbstverständlichen digitalen Werkzeuge (u. a. Copy & Paste etc.) erleichtern eine nicht-lineare Textproduktion erheblich.

Die Schreibentwicklung lässt sich im Sinne Bereiters (1980) grob in fünf Stufen einteilen, die vom assoziativen Schreiben über adressatenorientiertes Schreiben bis hin zum kritischen und epistemischen Schreiben reichen. Gerade das epistemische Schreiben gilt dabei als Königsdisziplin, da sich hier durch und während des Schreibens „die Fähigkeit zum reflexiven Denken“ (Girgensohn & Sennewald, 2012, S. 29) weiter ausbildet. Nach Bereiter und Scardamalia (1987) sind Expertinnen und Experten in der Lage, die zum Teil widerstreitenden Anforderungen an einen Text auszubalancieren, indem sie ihr Wissen über Inhalte, Adressaten und Textmuster nach Maßgabe der eigenen Schreibziele umstrukturieren und auf diese Weise das Schreiben auch in epistemischer Funktion nutzen. Während z. B. Sechstklässlerinnen und -klässler noch hauptsächlich auf Orthografie und Schreibmotorik fokussiert sind (Becker-Mrotzek & Böttcher, 2018), werden gegen Ende der Sekundarstufe aufgrund der Schreiberfahrung und der damit einhergehenden Automatisierung dieser Komponenten kognitive Kapazitäten für hierarchiehöhere Prozesse wie Planungs- und Überarbeitungsschritte frei. Ziel einer schreibdidaktischen Förderung sollte daher auch sein, die Schülerinnen und Schüler bei der Textproduktion so zu unterstützen, dass die epistemische Funktion des Schreibens wirksam wird und damit zum fachlichen Lernen beiträgt.

## 2.2 Förderung von Schreibkompetenz

Wie Schreibkompetenz im schulischen Kontext gefördert werden kann, ist vielfach untersucht worden. Zur Wirksamkeit didaktischer Maßnahmen zur Schreibförderung liegen zahlreiche Primärstudien und Meta-Analysen vor, die übereinstimmend zeigen, dass mehrere Faktoren für die Wirksamkeit einer Intervention verantwortlich sind. Philipp (2017) zeigt in einer Meta-Analyse zur Wirksamkeit angelsächsischer Fördermaßnahmen, dass sich die Vermittlung von Schreibstrategien sowohl bei Schülerinnen und Schülern mit und ohne Lernschwierigkeiten in den Klassenstufen eins bis acht als besonders wirksam in Bezug auf Textqualität erweist. Auch das Schreiben am PC wirkt sich in beiden Gruppen mit bzw. ohne Lernschwierigkeiten positiv auf die Textqualität aus. Die Schreibwerkzeuge spielen in diesem Kontext eine wichtige Rolle, weil sich die Textproduktion mit Papier und Stift erheblich von der mittels digitaler Werkzeuge (Textverarbeitungsprogramme) unterscheidet. So erhöhen sich beim Schreiben mit dem PC oder Tablet etwa die Textlänge und auch die grammatische Korrektheit (Dahlström & Boström, 2017; Graham & Harris, 2018).

Allerdings ist die Wirksamkeit digitaler Werkzeuge in didaktischen Kontexten deutlich geringer als beispielsweise die Vermittlung von Schreibstrategien (Graham & Harris, 2018; Philipp, 2012). Meta-Analysen zeigen in Bezug auf Textquantität und

-qualität oft nur geringe Vorteile eines digitalen Mediums gegenüber handschriftlich verfasster Texte (Tschackert, 2013). Graham und Harris (2018) konnten in ihrer Meta-Analyse zeigen, dass Strategietrainings einen signifikanten positiven Einfluss auf die Textqualität haben. Die Nutzung digitaler Textverarbeitungsprogramme wirkte sich jedoch ebenfalls auf die Textqualität aus und hatte in 70% der 39 eingeschlossenen Studien einen positiven Einfluss – unabhängig von der Schulstufe oder den individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler. Vier der eingeschlossenen Studien zeigen, dass zusätzliche, über bloße Grammatik- und Rechtschreibprüfung hinausgehende digitale Werkzeuge, beispielsweise in Form von Textstruktur-Charts („Graphic Organizers“), einen vielversprechenden positiven Effekt auf die Textqualität haben. Die wenigen Studien zum computergestützten Schreiben im deutschsprachigen Raum zeigen ebenfalls, dass zusätzliche Hilfestellungen zur Textproduktion am Computer nötig sind, um zu besseren Texten zu führen (Anskeit, 2012; Nobel & Grünke, 2017; Tschackert, 2013).

Dahlström und Boström (2017) zeigen zudem, dass die Nutzung von Tablets auch für die Strukturierung und Textüberarbeitung sinnvoll sein kann, wenn sich die Lernenden ihre Texte über die Vorlesefunktion vorlesen lassen. Die Vorlesefunktion bietet die Möglichkeit, sich auch Selbstgeschriebenes vorlesen zu lassen. Das eröffnet für die Schreibentwicklung wie für das epistemische Schreiben erhebliche Potentiale: Es aktiviert die phonologische Schleife und nutzt damit neben dem visuellen Input einen weiteren Eingangskanal. Des Weiteren unterstützt es über die auditive Rezeption die Bildung eines mentalen Modells des eigenen Textes. Im Unterschied zum eigenen lauten Vorlesen wird der Text als von außen kommend wahrgenommen. Es ist zu erwarten, dass so die Aufmerksamkeit der Lernenden auf verschiedene, für das Lernen relevante Textaspekte gelenkt wird: Fehlerhafte Schreibungen und Satzzeichen führen zu einer abweichenden Verlautung des Textes durch die Vorlesefunktion, was zu einer Schulung der Fehlersensibilität beiträgt; zudem entlastet das Hören des eigenen Textes das Arbeitsgedächtnis, weil er nicht selber gelesen werden muss, so dass eine Konzentration auf inhaltliche Aspekte erfolgen kann.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass eine ausreichende Schreibflüssigkeit die Grundlage jeder Schreibförderung ist, die Vermittlung von Schreibstrategien zu den besonders wirksamen didaktischen Maßnahmen zählt, und dass eine systematische Förderung der Schreibkompetenz darüber hinaus – auch im Fachunterricht – ausreichend Zeit benötigt.

Digitale Medien alleine haben nur eine geringe Wirkung auf Lerneffekte. Verantwortlich für die Wirkung digitaler Werkzeuge ist vermutlich die Art und Weise ihres Einsatzes. Denn die reine Bereitstellung bzw. Nutzung von Textverarbeitungsprogrammen unterstützt den Prozess der Textproduktion nur minimal. Entscheidend ist, dass digitale Medien Teil einer umfassenden didaktischen Maßnahme sind, die zugleich ihre spezifischen Ressourcen für die Herausforderungen der Textproduktion nutzt.

Alle genannten Faktoren werden im aktuellen Schreibunterricht aber noch unzureichend umgesetzt. Das zentrale Desiderat besteht somit in der Klärung der Frage, wie Lernumgebungen gewinnbringend für epistemisches Schreiben durch den Einsatz digitaler Medien zu gestalten sind.

### 3. Methode

Das geplante Forschungsvorhaben strebt die Nutzbarmachung digitaler Werkzeuge (mit besonderem Fokus auf die Vorlesefunktion) im Fachunterricht an. Es soll empirisch überprüft werden, welche digitalen Werkzeuge unter welchen didaktischen Bedingungen für das epistemische Schreiben im Fachunterricht besonders wirksam sind.

Auf der Grundlage des dargestellten Forschungsstandes erwarten wir, dass

- Sachtexte, die Schülerinnen und Schüler mithilfe digitaler Werkzeuge verfassen und überarbeiten, umfangreicher, grammatisch und orthografisch korrekter sowie inhaltlich gehaltvoller sind als Sachtexte, die mit analogen Werkzeugen verfasst und überarbeitet werden, wenn Prozesse und Strategien der digitalen Textproduktion vorher angeleitet werden;
- in einer (schreib-)didaktisch gestalteten Arbeitsumgebung der digitalen Textproduktion inhaltliches bzw. fachliches Wissen tiefer verarbeitet wird als in einer analog gestalteten Arbeitsumgebung und
- von der geleisteten Unterstützung in Form von Strategie- und Techniktrainings insbesondere weniger schreibgeübte Lernende profitieren.

Zur Hypothesenprüfung ist eine Interventionsstudie im Kontrollgruppendesign mit Mixed-Method-Ansatz geplant. Demnach schreiben und überarbeiten alle Probandinnen und Probanden (geplant: 150) handschriftlich bzw. mit einem Textverarbeitungsprogramm auf einem Tablet Sachtexte zu einer Schreibaufgabe, bearbeiten einen Wissenstest (Prätest) und erhalten ein zu entwickelndes Strategietraining zum Lesen und Überarbeiten von Texten. Zwei Experimentalgruppen (geplant: jeweils 50) erhalten ein zu entwickelndes Training zu Funktion und Anwendung der einzusetzenden digitalen Werkzeuge (Rechtschreib-, Grammatik- und Synonymfunktion in einem Textverarbeitungsprogramm). Probandinnen und Probanden der zweiten Experimentalgruppe erhalten ein zusätzliches, noch zu entwickelndes Training zu Funktion und Anwendung der Vorlesefunktion.

Anschließend schreiben und überarbeiten die Schülerinnen und Schüler eigene Stellungnahmen (Intervention) und schreiben und überarbeiten erneut Sachtexte mittels einer Schreibaufgabe und absolvieren erneut einen Wissenstest (Post-Test).

Bei einem kleineren Sample sollen Schreibprozesse von ausgewählten Probandinnen und Probanden mittels eines Screencasts aufgezeichnet (Experimentalgruppen) bzw. videografiert (Kontrollgruppe) sowie mittels leitfadengestützter Interviews dokumentiert (alle) werden.

Vor der Intervention werden Schreib- und Leseflüssigkeit, Tastaturschreibfähigkeiten, das Arbeitsgedächtnis und der Sprachstand erfasst; zusätzliche Informationen (u. a. zu Mehrsprachigkeitsprofilen) werden mittels eines soziolinguistischen Fragebogens erhoben.

Textlänge und sprachliche Korrektheit der zu transkribierenden Daten werden nach dem Post-Test quantitativ bestimmt, die erhobenen Texte orthographisch normalisiert, um anschließend die Textqualität durch Ratings bestimmen zu können (Wilmsmeier et al., 2016). Dabei wird die Textqualität differenziert nach sprachlich-formalen (u. a. Kohärenz) und inhaltlichen Kriterien erfasst, indem über die Aufgabenstellung definierte Propositionen erwartbar gemacht werden.

Die Auswirkung der unterschiedlich gestalteten Arbeitsumgebungen wird durch einen Vergleich der Veränderung der zu bearbeitenden Schreibaufgaben und des Wissenstests aus den Prä- und Posttests auf ihre Wirksamkeit und unter Berücksichtigung der allgemeinen Sprachkompetenz, der Schreibflüssigkeit, der Mehrsprachigkeit und etwaiger Förderschwerpunkte als Moderatorvariablen geprüft.

## 4. Ausblick

Indem das geplante Vorhaben empirisch überprüft, wie digitale Werkzeuge für das epistemische Schreiben im Fachunterricht besonders wirksam sind, generiert es wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse zur Wirkung digitaler Schreibwerkzeuge in didaktisch gestalteten Arbeitsumgebungen im Fachunterricht der Sekundarstufe. Es leistet damit einen Beitrag zur Beantwortung der Frage, wie die Potentiale digitaler Medien für die didaktische Modellierung wirksamer Schreibförderung mit digitalen Werkzeugen in der Praxis genutzt werden können.

Die zu erwartenden Ergebnisse dienen etwa dazu, Lehrkräfte hinsichtlich ihrer Kompetenzen, digitale Medien im eigenen Fachunterricht sinnvoll methodisch und didaktisch einzusetzen und Medienkompetenz zu vermitteln, aus- und weiterzubilden. So sieht es der Bildungsauftrag im KMK Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ vor; jedes Fach soll zum Erwerb von sechs digitalisierungsbezogenen Kompetenzbereichen beitragen (KMK, 2016). Die Ergebnisse wären auch für Schulen zur Entwicklung fachinterner Curricula zur Umsetzung des Kompetenzmodells nutzbar: Der Bezug des Vorhabens (z. B. im Fach Deutsch) ergibt sich vor allem für die Kompetenzbereiche 1 (Textdokumente anlegen; Inhalte einfügen und bearbeiten), 2 (Textentwürfe überarbeiten), 3 (Texte planen, schreiben, überarbeiten) und 5 (Sprachrichtigkeit und Stilistik mit digitalen Werkzeugen überprüfen). Die erworbenen Kompetenzen könnten auch in anderen Fächern genutzt werden.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1901 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Literatur

- Anskait, N. (2012). WikiWiki in der Schule. Unterrichtsbeispiele und Praxiserfahrungen zum Einsatz von Wikis in der Schule. (E-Learning). In M.A. Beißwenger (Hrsg.), *Wikis in Schule und Hochschule* (S. 13–45). Boizenburg: Hülsbusch.
- Becker-Mrotzek, M. & Böttcher, I. (2018). *Schreibkompetenz entwickeln und beurteilen: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II* (Scriptor Praxis) (8. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Bereiter, C. (1980). Development in Writing. In L.W. Gregg & E.R. Steinberg (Hrsg.), *Cognitive Processes in Writing* (S. 73–96). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition* (The psychology of education and instruction). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

- Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R. & Welling, S. (2016). *Schule digital – der Länderindikator 2016: Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*. Münster: Waxmann.
- Dahlström, H. & Boström, L. (2017). Pros and Cons: Handwriting Versus Digital Writing. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 12(04), 143–161.  
<https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2017-04-04>
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K. et al. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Girgensohn, K. & Sennewald, N. (2012). *Schreiben lehren, Schreiben lernen: Eine Einführung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Graham, S. & Harris, K. R. (2018). Evidence-Based Writing Practices: A Meta-Analysis of Existing Meta-Analyses (Studies in Writing). In R. Fidalgo Redondo, K. Harris & M. Braaksma (Hrsg.), *Design Principles for Teaching Effective Writing: Theoretical and Empirical Grounded Principles* (S. 13–37). Leiden: Brill Academic Publishers.  
[https://doi.org/10.1163/9789004270480\\_003](https://doi.org/10.1163/9789004270480_003)
- Hayes, J. R. (2012). Modeling and Remodeling Writing. *Written Communication*, 29(3), 369–388.
- Hayes, J. R. & Flower, L. S. (1980). Identifying the Organization of Writing Processes. In L.W. Gregg & E.R. Steinberg (Hrsg.), *Cognitive Processes in Writing* (S. 3–30). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum. <https://doi.org/10.1177/0741088312451260>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Nobel, K. & Grünke, M. (2017). Über die Auswirkungen einer PC-gestützten Schreibförderung auf die Länge und Qualität von Aufsätzen von risikobelasteten Fünftklässlerinnen und Fünftklässlern. *Empirische Sonderpädagogik*, 4, 323–340.
- Philipp, M. (2012). Wirksame Schreibförderung: Metaanalytische Befunde im Überblick. *Didaktik Deutsch*, 18(33), 59–73.
- Philipp, M. (2017). Strategisches Lesen + strukturiertes Schreiben = nachweislich bessere Lesekompetenz. *IDE: Informationen zur Deutschdaktik*, 4, 78–85.
- Tschackert, K. (2013). *Schreibunterricht mit Notebooks – Prozesse, Produkte und Perspektiven: Eine explorative Studie im Mixed Methods Design*. Norderstedt: BoD.
- Wilmsmeier, S., Brinkhaus, M. & Hennecke, V. (2016). Ratingverfahren zur Messung von Textqualität in Schülertexten. *Bulletin suisse de la linguistique appliquée*, 3, 101–117.

Denise Demski<sup>1,2</sup>, Grit im Brahm<sup>2</sup>, Gabriele Bellenberg<sup>2</sup>, Robin auf'm Kamp<sup>2</sup>,  
& Romy Schade<sup>2</sup>

## **Digitales Lernen in der gymnasialen Oberstufe**

### **Anlage und Forschungsprogramm eines Projekts zur Analyse des Angebots und der Nutzung eines Blended-Learning-Lehrgangs im Zweiten Bildungsweg**

#### **Zusammenfassung**

Die Befundlage zu Gelingensbedingungen digitalisierter abschlussbezogener Lernangebote im allgemeinbildenden Bereich ist noch stark limitiert. Hier setzt das BMBF-Projekt DigiGO an, das in mehrerebenenanalytischen Fallstudien den Blended-Learning-Lehrgang *abitur-online.nrw* fokussiert. Im Vorhaben wird analysiert, wie und unter welchen Bedingungen Lernangebote in diesem formalen digitalisierten Unterrichtsetting didaktisch begründet, ausgestaltet und genutzt werden.

**Schlagerworte:** digitalisierte Lernangebote, Blended-Learning, didaktische Entscheidungen, Fallstudien, schulisches Mehrebenensystem

#### **1. Digitalisierte Lernangebote: Begründungen, Befunde und Desiderata**

Aus bildungspolitischer sowie bildungswissenschaftlicher Sicht lassen sich verschiedene Begründungen für den Einsatz von digitalisierten und flexibilisierten Lernangeboten identifizieren (z.B. KMK, 2016). So ist mit ihnen u.a. (1) die Hoffnung verbunden, lebenslanges Lernen zu befördern sowie Aufstieg und gesellschaftliche Teilhabe durch Bildung realisieren zu können. Sie können eine stärkere Teilnahme von Personen(gruppen) ermöglichen, für die Präsenzzeiten mit Herausforderungen verbunden sind. Es zeigt sich jedoch, dass nicht alle Gruppen gleichermaßen und mit vergleichbarem Erfolg an Weiterbildung und Fernstudium teilnehmen (Bilger et. al., 2017). Des Weiteren sollen (2) durch den Einsatz digitalisierter Lehr-Lern-Arrangements die Medienkompetenzen der Lernenden und ihre Fähigkeiten zum selbstregulierten Lernen gestärkt werden, was neben einer größeren gesellschaftlichen Teilhabe auch unter den Gesichtspunkten der Qualifikation für die von der Digitalisierung in besonderem Maße beeinflusste Berufswelt (KMK, 2016) und der Wissenschaftspropädeutik positiv bewertet wird. Allerdings verweisen Befunde aus der International Computer and Information Literacy Study in allen Ländern auf herkunftsbedingte Disparitäten bzgl. der getesteten Kompetenzen, aber zumeist nicht in der Häufigkeit der häuslichen ICT-Nutzung (Eickelmann et al., 2014). Lernprozesse im Umgang mit digitalen Medien scheinen somit gezielter Unterstützung und Anleitung in Schule und Unterricht zu bedürfen, um einem *digital divide* (Zillien & Haufs-Brusberg, 2014) entgegenzuwirken. Weitere Potentiale von digitalisierten Lernangeboten werden (3) lerntheoretisch begründet und

---

1 Abteilung Schulpädagogik/Allgemeine Didaktik, Arbeitsbereich Bildungssystem- und Schulentwicklungsforschung, Universität Koblenz-Landau, Deutschland

2 Institut für Erziehungswissenschaft, AG Schulforschung, Ruhr-Universität Bochum, Deutschland

insbesondere in den Möglichkeiten zur individuellen Förderung, Anreicherung und Adaptivität von Lehr-Lern-Prozessen gesehen. Einem gemäßigt konstruktivistischen Verständnis (z. B. Reich, 2010) folgend, können derartige Konzepte die Prinzipien der Multimodalität, Multiproduktivität und Multiperspektivität stärken. Im Zuge der digitalen Transformation fallen im Bildungssystem vielfältige Daten in diversen Aufbereitungsformen an, die (4) im Sinne einer evidenzbasierten Schul- und Unterrichtsentwicklung idealtypisch auf allen Systemebenen genutzt werden sollen (Demski, 2017). So entstehen z. B. beim Einsatz von Lernplattformen prozessbezogene Nutzerdaten, sog. Learning Analytics, die Hinweise zum Leistungsstand, zu Lernprozessen und zur Passung liefern können. Derartige Daten erfahren insbesondere in Hochschulen vermehrte Aufmerksamkeit (z. B. Ifenthaler et al., 2019), weniger im allgemeinbildenden schulischen Bereich.

Analog hierzu beschränkt sich die Erforschung individueller und organisationaler Gelingensbedingungen abschlussbezogener digitalisierter Lernangebote meist auf Erhebungen in Bezug auf ein Teilzeit- oder Fernstudium; für den vorwiegend onlinegestützten Erwerb allgemeinbildender Schulabschlüsse liegen belastbare Erkenntnisse bisher nicht vor. Während ein Fokus auf den Wirkungen von digital gestützten Angeboten liegt, erfahren die ihnen zugrundeliegenden didaktischen Entscheidungen noch wenig Beachtung. Es bedarf jedoch pädagogischer Konzepte hinsichtlich digitalisierter Lernformate um sicherzustellen, dass auch ein pädagogischer Mehrwert mit ihrem Einsatz verbunden ist (Vollbrecht & Dallmann, 2014). Zudem wurden Fragen der Steuerung und Educational Governance im Kontext der digitalen Transformation von Schule und Unterricht noch nicht hinreichend beleuchtet.

Diese hier nur angerissenen Desiderata bildeten Ausgangspunkte für das Vorhaben „Digitales Lernen in der gymnasialen Oberstufe des Zweiten Bildungsweges“ (DigiGO) der Ruhr-Universität Bochum, das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird (FKZ 01JD1821; 2019–2021). Das Projekt analysiert, wie und unter welchen Bedingungen Lernangebote in einem formalen digitalisierten Unterrichtsetting didaktisch begründet, ausgestaltet und genutzt werden. Fokussiert wird der Lehrgang *abitur-online.nrw*, in welchem an Schulen des Zweiten Bildungsweges (v. a. in NRW, vereinzelt auch in anderen Bundesländern) in einer Kombination aus Distanz- und Präsenzphasen (in der Regel zwei Abende pro Woche) die allgemeine Hochschulreife erworben werden kann. Die beteiligten Lehrkräfte und Schulen entwickeln – zuweilen in schulübergreifenden Gruppen – eigenes Material für den Unterricht im Präsenz- bzw. Selbststudium. Ausgehend vom Angebots-Nutzungs-Modell schulischen Lernens (Helmke, 2015) schaffen sie somit ein (didaktisch begründetes) Unterrichtsangebot, das sich zwischen Schulen und Lehrkräften qualitativ unterscheidet. Die erreichte Unterrichtsqualität bestimmt sich auch durch die Nutzung des Unterrichtsangebots durch die Schüler\*innen, die im Projekt ebenfalls betrachtet wird. Das methodische Vorgehen der Studie, mit seinen vielfältigen, eng verzahnten Erhebungsbausteinen (Abbildung 1) wird nachfolgend dargestellt.

## 2. Forschungsdesign

Das Design der Studie lässt sich als *case study research* (Yin, 2014) charakterisieren, zudem wird dem Mehrebenencharakter des Bildungssystems Rechnung getragen, da nach Fend (2006) davon auszugehen ist, dass Innovationen und Vorgaben aus Bildungspolitik und Bildungsadministration in Schulen vor dem Hintergrund organisationaler Routinen und Praktiken rekontextualisiert und somit nicht linear umgesetzt werden. Ausgewählt wurden drei Einrichtungen des Zweiten Bildungsweges in NRW, die den betrachteten Lehrgang anbieten und langjährige Erfahrung mit digitalen Lernangeboten aufweisen. Das nordrhein-westfälische Landesinstitut unterstützte bei der Schulauswahl, um insbesondere Organisationen identifizieren zu können, die sich im Sinne der Implementationsforschung als erfolgreiche *innovators* oder *early adopters* (Rogers, 2003) kennzeichnen lassen.

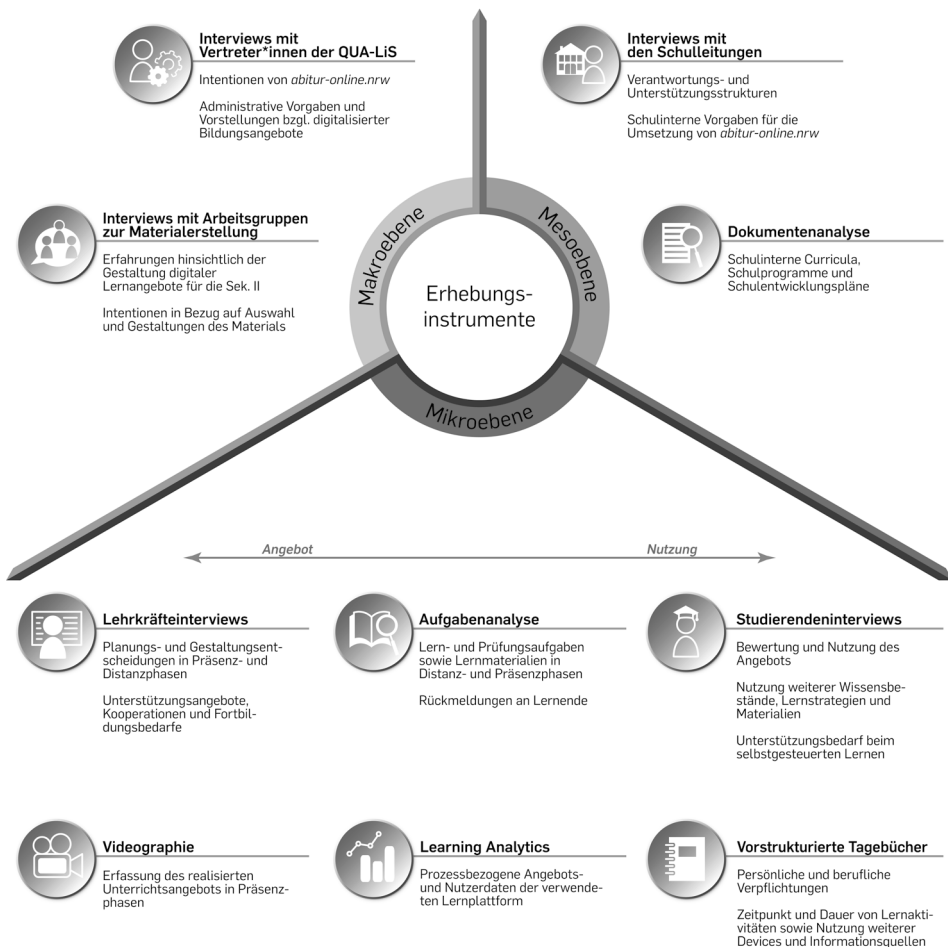


Abbildung 1: Erhebungsbausteine im DigiGO-Projekt.



Zunächst erfolgt eine Erhebung und kategoriengeleitete Analyse relevanter Dokumente der drei ausgewählten Schulen (z.B. schulinterne Curricula, Schulprogramme, Schulentwicklungspläne). Zudem werden Interviews mit unterschiedlichen Akteur\*innen im schulischen Mehrebenensystem geführt, sodass auch Fragen der Steuerung im Zusammenhang mit digitalisierten Bildungsangeboten bearbeitet werden können. Durch ein Experteninterview mit einem *Vertreter des Landesinstituts* wurden bereits die Intentionen des betrachteten Lehrgangs sowie die administrativen Vorgaben bzgl. digitalisierter Bildungsangebote exploriert.

Darüber hinaus wurden Gruppeninterviews mit den *schulübergreifenden Arbeitsgruppen zur Materialentwicklung* in ausgewählten Fächern (Deutsch, Mathematik, Englisch) geführt, die der Identifikation von Erfahrungen mit digitalen Lernangeboten in der gymnasialen Oberstufe dienen und Hinweise auf die Intentionen, die Auswahl und die Gestaltung der Aufgaben liefern. *Schulleitungen* agieren an der Schnittstelle von administrativer und operativer Ebene und werden in Bezug auf Innovationen im Bildungssystem in der Literatur als *change agents* angesehen, die förderliche Bedingungen für Schulentwicklungsprozesse herstellen können. In den drei Schulleitungsinterviews werden somit insbesondere Verantwortungs- und Unterstützungsstrukturen sowie schulinterne Vorgaben für die Umsetzung des Lehrgangs fokussiert. Durch *Lehrkräfteinterviews* werden u. a. die dem Lernangebot zugrundeliegenden Planungs- und Ausgestaltungsentscheidungen rekonstruiert, hier ist beispielsweise zentral, inwieweit die Aufteilung von Lerninhalten für die Präsenz- oder die Selbstlernphase didaktisch begründet wird. Für die Erfassung der Planungsentscheidungen wird die Think-aloud-Methode (Ericsson & Simon, 1993) genutzt. Ausgehend von Fragen der Steuerung im Bildungssystem und dem Innovationspotential von Aufgaben wird zudem erfragt, inwiefern und aus welchen Gründen die von der schulübergreifenden Arbeitsgruppe konzipierten Materialien (nicht) genutzt werden. Ebenso wird fokussiert, ob bzw. wie Lernstrategien vermittelt und non-formale/informelle Lernprozesse angeregt werden. Aus einer Schulentwicklungsperspektive werden ebenfalls die vorhandene Infrastruktur, Unterstützungsangebote, die Kooperation im Kollegium sowie Fortbildungsbedarfe identifiziert. Angestrebt wird eine Auswahl von ca. 20 Fachlehrkräften (Richtwert: drei Lehrende in zwei bis drei Fächern pro Schule) im Lehrgang *abitur-online.nrw*, insbesondere von Personen, deren Präsenzphasen videografiert werden können (siehe unten). Nicht zuletzt soll auch die Perspektive der *Schüler\*innen* erfasst werden. Hier ist v. a. von Interesse, wie sie das Unterrichtsangebot bewerten und nutzen und wie formale, non-formale und informelle Bildungsprozesse zusammenwirken. Es wird analysiert, auf welche Wissensbestände und Materialien (z.B. OER, youtube) die Lernenden bei der Erledigung der Lernaufgaben im Selbststudium zurückgreifen; dabei werden auch eingesetzte Lernstrategien und das Ressourcenmanagement sowie Unterstützungsbedarfe beim selbstgesteuerten Lernen unter Einsatz digitaler Medien fokussiert. Im den jeweiligen Grund- und Leistungskursen aus zwei Fächern (siehe unten) werden jeweils zwei Lernende pro Schule ausgewählt (möglichst geschlechterparitätisch), sodass insgesamt 24 Schüler\*inneninterviews realisiert werden sollen. Die Lehrkräfteinterviews werden zur Erfassung zentraler Orientierungen *dokumentarisch* (Bohnsack, 2014), die übrigen Interviews *inhaltsanalytisch* (angelehnt an Mayring, 2010) ausgewertet.

Selbstauskünfte können sozial erwünscht und selbstwertdienlich verzerrt sein, sodass der *Videografie und Analyse des tatsächlich realisierten Unterrichts* im fokussierten Blended-Learning-Lehrgang eine zentrale Stellung zukommen. Aufgrund der Material-

fülle und der notwendigen fachlichen bzw. fachdidaktischen Expertise erfolgt eine Beschränkung auf einen Jahrgang (Q1), ausgewählte Fächer (Deutsch, Mathematik, Englisch) und Unterrichtsreihen; durch diese Auswahl wird zudem sichergestellt, dass trotz geringer Schülerzahlen pro Jahrgang in allen Schulen vergleichbare Kurse angeboten werden. Um auch das Potential zur Differenzierung in unterschiedlichen Leistungsstufen erfassen zu können, werden – soweit das schulische Angebot dies zulässt – in Deutsch und Mathematik jeweils die Präsenzphasen einer Unterrichtsreihe sowohl im Leistungs- als auch im Grundkurs videografiert, in Englisch ist nur die Aufzeichnung eines Kursniveaus möglich. Insgesamt werden voraussichtlich mindestens zwölf Unterrichtsreihen videografisch erfasst und nachfolgend softwaregestützt analysiert.

Zum Verständnis des videografierten Unterrichts sind ergänzende *Aufgabenanalysen* notwendig. In Distanz- und Präsenzphasen der betrachteten Kurse eingesetzte Materialien, Lern- und Leistungsaufgaben werden gesammelt und kategoriengeleitet analysiert; intendiert ist des Weiteren, soweit möglich auch Rückmeldungen an die Lernenden zu untersuchen. Bei der Aufgabenanalyse ist u. a. zu prüfen, inwiefern die eingesetzten Materialien den Prinzipien des multimedialen Lernens folgen und Potential zur kognitiven Aktivierung aufweisen. Weitere wichtige Hinweise zum Lernangebot und zur tatsächlichen Angebotsnutzung verspricht die *Analyse prozessbezogener Angebots- und Nutzerdaten*. So wird im Zeitraum der videografierten Unterrichtsreihen an den drei Schulen in der Q1 z. B. erfasst, welche Materialien durch die Schüler\*innen zu welchen Zeiten angesehen bzw. heruntergeladen werden und welche Produkte sie wann über die verwendete Lernplattform selbst hochladen. Ebenso wird analysiert, welches Material seitens der Lehrenden zu welchen Zeitpunkten verfügbar gemacht wird. Komplettiert werden die Erkenntnisse hinsichtlich der Angebotsnutzung durch den *Einsatz vorstrukturierter Tagebücher mit Kurzbefragung*. Für jeweils eine ausgewählte Woche zum Zeitpunkt der Videografie erfolgt für die gesamten Q1-Jahrgänge der drei Schulen eine tägliche Erfassung von Zeitpunkt und Dauer von Lernaktivitäten (in Präsenz-/Selbststudium; formal/non-formal/informell) sowie persönlichen (z. B. Kinderbetreuung) und beruflichen Verpflichtungen. Dabei wird ebenfalls fokussiert, welche (ggf. ergänzenden) Informationsquellen und technischen Devices von den Lernenden für ihre Lernprozesse genutzt werden.

Die vielfältigen Datenquellen werden abschließend trianguliert, sodass sich ein umfassendes, multiperspektivisches Bild der Einzelschulen ergibt; auch sind Vergleiche zwischen den drei Schulen möglich. Das mehrbenenanalytische Forschungsdesign lässt die Kontrastierung der mit dem Lehrgang verbundenen Intentionen und der konkreten Umsetzung ebenso zu wie den Abgleich zwischen dem Unterrichtsangebot und der tatsächlichen Nutzung des Lernangebots.

### 3. Ausblick und Ertrag

Derzeit befindet sich das Projekt in der Erhebungsphase, mit ersten Ergebnissen ist ab Ende 2020 zu rechnen. Es sind fundierte Erkenntnisse über das Angebot sowie die Nutzung des digitalisierten allgemeinbildenden gymnasialen Bildungsganges zu erwarten, die ebenfalls Hinweise für einen Transfer in den Ersten Bildungsweg liefern können. Die Notwendigkeit der Entwicklung und des verstärkten Einsatzes von digitalisierten Lernangeboten für das Distanzlernen oder Blended-Learning-Konzepten in allen

Bildungsetappen und Bildungsgängen ist im Zuge der COVID-19-Pandemie besonders evident geworden. Das Vorhaben verspricht darüber hinaus Erkenntnisse zum Zusammenwirken formaler, non-formaler und informeller Bildungsprozesse; durch das mehr-ebenenanalytische, multiperspektivische Design können zudem Fragen der Steuerung im Bildungssystem und der unterrichtlichen Passung bearbeitet werden.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1821 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Bilger, F., Behringer, F., Kuper, H. & Schrader, J. (2017). *Weiterbildungsverhalten in Deutschland 2016. Ergebnisse des Adult Education Survey (AES)*. Abgerufen am 27.01.2020 von: <https://www.die-bonn.de/doks/2017-weiterbildungsforschung-01.pdf>
- Bohnsack, R. (2014). *Rekonstruktive Sozialforschung – Einführung in qualitative Methoden* (9., überarbeitete und erweiterte Auflage). Opladen: Verlag Barbara Budrich/UTB.
- Demski, D. (2017). *Evidenzbasierte Schulentwicklung. Empirische Analyse eines Steuerungsparadigmas*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-18078-2>
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Bos, W. (2014). Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, R. Schulz-Zander & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 9–31). Münster: Waxmann.
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (überarbeitete Aufl.). Cambridge, MA.: MIT Press.
- Fend, H. (2006). *Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen*. Wiesbaden: VS.
- Helmke, A. (2015). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (6., aktualisierte Auflage). Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Ifenthaler, D., Yau, J. Y.-K. & Mah, D.-K. (2019). *Utilizing learning analytics to support study success*. New York, NY: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64792-0>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (11., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Weinheim: Beltz. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42)
- Reich, K. (2010). *Systemisch-konstruktivistische Pädagogik: Einführung in die Grundlagen einer interaktionistisch-konstruktivistischen Pädagogik* (6. Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5. Aufl.). New York, NY: Free Press.
- Vollbrecht, R. & Dallmann, C. (2014). Wie das Lernen elektrisch wird. Über programmierten Unterricht, Tele-Kolleg und Web-Community. In M. P. Schwarz, W. Ferchoff & R. Vollbrecht (Hrsg.), *Professionalität: Wissen – Kontext. Sozialwissenschaftliche Analysen und pädagogische Reflexionen zur Struktur bildenden und beratenden Handelns* (S. 716–730). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5. Aufl.). Los Angeles, CA: Sage.
- Zillien, N. & Haufs-Brusberg, M. (2014). *Wissenskluft und Digital Divide*. Baden-Baden: Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783845260242>

## Unterrichtsentwicklung in Research Learning Communities – digital und inklusiv

### Zusammenfassung

Der Beitrag stellt das Projekt „Unterrichtsentwicklung in der Sekundarstufe I digital und inklusiv in Research Learning Communities“ (UDIN) vor, mit dem die Themen Digitalisierung und Inklusion verknüpft werden und das somit einen Beitrag zum Abbau von Bildungsbarrieren leisten möchte. Ausgehend von einem konstatierten Entwicklungsbedarf hinsichtlich der Digitalisierung an deutschen Schulen stellen wir dar, inwiefern Digitalisierung im Kontext von Inklusion gewinnbringend sein kann, und skizzieren die theoretischen Bezüge sowie das Forschungsdesign des Projekts UDIN.

**Schlachworte:** Research Learning Communities, Digitalisierung, Inklusion, Unterrichtsentwicklung, Professionalisierung

### 1. Ausgangslage

Die Nutzung digitaler Medien im Schulunterricht hat sich laut der jüngsten ICILS-Studie signifikant gegenüber 2013 gesteigert, dennoch gilt Deutschland hinsichtlich der Ausstattung und Nutzungshäufigkeit digitaler Medien im Unterricht nach wie vor als weit abgeschlagen (Eickelmann et al., 2019a).

#### 1.1 Bildungsungleichheit und Digitalisierung

Studien zur Digitalisierung in der Schule weisen darauf hin, „dass Bildungschancen auch in diesem zukunftsweisenden Bereich ungleich verteilt sind und von der sozialen Herkunft, vom Geschlecht sowie vom Migrationshintergrund der Schüler\*innen abhängen“ (van Ackeren et al., 2019, S. 103). Aspekte des *digital divide* zeigen sich beispielsweise in der tendenziellen Präferenz von hedonistischen und sozial-interaktiven Nutzungsweisen sowie deutlich geringeren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen bei sozial benachteiligten Schüler\*innen, während sozioökonomisch privilegiertere Schüler\*innen über vielfältigere Zugänge zu digitalen Geräten verfügen (Drossel et al., 2019; Eickelmann et al., 2019a; Senkbeil et al., 2019). Kutscher (2019) sieht die unterschiedlichen Medienpraxen als Teilaspekt des kulturellen Kapitals an. Ungleiche Nutzungsweisen digitaler Medien und der mediale Habitus und damit auch die bildungsrelevante Anschlussfähigkeit stehen demnach im unmittelbaren Zusammenhang zur Reproduktion ungleicher Bildungschancen (Kutscher, 2019). Den Schulen kommt somit „im Sinne der Schaffung bestmöglicher Bildungsgerechtigkeit die Aufgabe zu, einer Zunahme herkunftsbedingter Disparitäten in den ‚digitalen‘ Kompetenzen entgegenzuwirken oder diese sogar zu verringern“ (Senkbeil et al., 2019, S. 329).

---

1 Department Erziehungswissenschaft, Universität Siegen, Deutschland

2 Fakultät für Bildungswissenschaften, Universität Duisburg-Essen, Deutschland

Andererseits zeigen einzelne Studien, dass der Einsatz digitaler Medien in Hinblick auf die Herstellung von Bildungsgerechtigkeit erfolgversprechend sein kann (z. B. Schacht et al., 2019). Digitale Medien stellen für selbständige Lernprozesse, die auch im Kontext von Individualisierung und Differenzierung relevant sind, eine Möglichkeit zur „Intensivierung von Lernen“ (Heinen & Kerres, 2015, S. 9) dar, da mit ihrer Unterstützung Aufgaben und Lernumgebungen angeboten werden können, die Schüler\*innen lebensnah ‚abholen‘ und unterschiedliche Lerntempi bzw. Schwierigkeitsgrade aufgreifen. Ein einfacherer Zugang zu Wissen und Lernen kann insbesondere für „benachteiligte Lernende“ (Heinen & Kerres, 2015, S. 13) erzeugt werden. Die Metaanalyse von Gerard et al. (2015) hat gezeigt, dass adaptive Lernsoftware individualisierte Unterstützung vor allem für Schüler\*innen mit geringem Vorwissen sowie bei komplexeren Aufgaben leistet. Bei Schüler\*innen mit körperlichen Beeinträchtigungen können assistive Systeme für einen erleichterten Zugang zu Bildungsangeboten sorgen, da unter anderem ein räumlich und zeitlich uneingeschränkter Zugriff vorhanden ist (z. B. Bosse, 2017).

Bislang ist jedoch eine relativ unverbundene Parallelität bildungspolitischer Forderungen nach einer stärkeren individuellen Förderung (im Kontext von Inklusion) als auch nach einem stärkeren Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu konstatieren (Holmes et al., 2018). Insgesamt ergibt sich hieraus als zentrale Herausforderung für die Bildungsforschung die Aufgabe, zu untersuchen, inwiefern Auswirkungen des *digital divide* auf sozial benachteiligte Schüler\*innen minimiert werden können und welche Rahmenbedingungen von Schulen nützlich sind, um in dieser Hinsicht erfolgreich zu sein (Eickelmann et al., 2019b). Gleichmaßen ergeben sich damit Herausforderungen für die Lehrer\*innenbildung, wie im Folgenden dargestellt wird.

## 1.2 Digitalisierung und Vielfalt im Rahmen der Lehrer\*innenbildung

Der Umgang mit einer vielfältigen Schüler\*innenschaft sowie der Wandel zur digitalen Schule gelten als die zentralen Herausforderungen für das Lehrer\*innenhandeln im 21. Jahrhundert. Folglich wurden (nachdem 2014 eine Aktualisierung bezogen auf Inklusion erfolgte) 2019 die Standards der Kultusministerkonferenz (KMK) für die Lehrer\*innenbildung um digitalisierungsbezogene Aspekte ergänzt (KMK, 2019). Dies scheint erforderlich, da bislang lediglich ein Viertel der Lehrer\*innen im Rahmen der eigenen Lehr\*innenbildung den Umgang mit digitalen Medien gelernt hat (Eickelmann et al., 2019a). Wie im Rahmen von ICILS 2018 deutlich wurde, ist Deutschland auch im Weiterbildungsbereich im internationalen Vergleich weit abgeschlagen. So empfehlen Eickelmann, et al. (2019a) eine „systematische und kontinuierliche Weiterentwicklung der Lehrerausbildung [...] unter Berücksichtigung neuer methodischer, auch digital gestützter Angebotsformate“ (S. 30) sowie die „Unterstützung der Schulen bei der kontinuierlichen inhaltlichen und methodischen Unterrichtsentwicklung hinsichtlich des kompetenzorientierten und schüler\*innenorientierten Lernens und Lehrens mit digitalen Medien“ (S. 30).

Als besonders erfolgversprechend für den Erwerb von Kompetenzen für Bildung in der digitalen Welt wird die Verknüpfung von Themen der digital gestützten Gestaltung von Lernumgebungen mit der konkreten Umsetzung in der Praxis gesehen (Bertelsmann Stiftung et al., 2018).

## 2. Das Vorhaben

An den oben skizzierten Schnittstellen von Digitalisierung und Inklusion sowie der Lehrer\*innenbildung und Unterrichtsentwicklung setzt das Projekt „Unterrichtsentwicklung in der Sekundarstufe I digital und inklusiv in Research Learning Communities (UDIN)“ an. Es wird als Verbundprojekt der Universitäten Siegen und Duisburg-Essen in der BMBF-Förderlinie Digitalisierung II (FKZ 01JD1909A/B, Laufzeit: 5/2020-4/2023) gefördert.

### 2.1 Gestaltungsansatz: Research Learning Communities

Keimzelle für die Unterrichtsentwicklung sind Research Learning Communities (Brown, 2017), in denen Wissenschaftler\*innen, Lehrer\*innen aus Kooperationsschulen und Lehramtsstudent\*innen gemeinsam an der Entwicklung inklusiver, auf Design Patterns – also Modellsoftwarelösungen, die sich an die spezifischen Bedarfe (hier: z. B. Lernsoftware) anpassen lassen (z. B. Mor et al., 2014) – basierender Lernarrangements arbeiten. Die Entwicklungsarbeit geht von den zuvor erhobenen jeweiligen Bedarfen der Einzelschulen aus, um eine Kohärenz zur einzelschulischen Praxis herzustellen (Eickelmann et al., 2019b). Aktuelle Ergebnisse zur Effektivität von Research Learning Communities (RLCs) zeigen, dass mit diesem Entwicklungsansatz ein Zuwachs an unterrichtlicher Kompetenz der Lehrer\*innen erreicht werden kann, der wiederum zu einer veränderten Unterrichtspraxis und darüber zu verbesserten Schüler\*innenleistungen führt (Brown, 2017). Durch die spezifische Form von RLCs in unserem Vorhaben werden sowohl Lehrer\*innen als auch Student\*innen beim Erwerb von Kompetenzen in den Bereichen Digitalisierung und Inklusion unterstützt. Die (Weiter)Entwicklung der Lehr-Lernarrangements folgt dem Design-Based Research Ansatz (Gess et al., 2014). Die Zusammenarbeit der RLCs ist auf zwei Jahre angelegt, so dass sowohl die Zusammenarbeit in den RLCs als auch die Wirkungen der Lehr-Lernumgebungen im Rahmen eines iterativen Prozesses systematisch reflektiert und weiterentwickelt werden (Abbildung 1). Zudem versprechen wir uns, dass dem Prozess des *digital divide* entgegengewirkt wird, indem Schüler\*innen in individualisierten, digital gestützten Lernumgebungen lernen.

### 2.2 Theoriehintergrund, Forschungsfragen und -design

Im Kontext von Inklusion geht UDIN von einem weiten Inklusionsverständnis (Werning, 2014) aus, das nicht nur auf sonderpädagogischen Förderbedarf bezogen ist, sondern alle von Marginalisierung und Benachteiligung betroffenen oder bedrohten Individuen berücksichtigt und nach Differenzierungs- und Individualisierungsprozessen im Kontext eines inklusiven, digital gestützten Unterrichts fragt. Bezogen auf die Unterrichtsentwicklungsprozesse liegt dem Projekt der Ansatz des Design-Based Research (siehe oben) zugrunde, mit dem Schul- und Unterrichtsentwicklungsprozesse datenbasiert begleitet werden. Im Gesamtprojekt gehen wir folgenden Forschungsfragen nach:

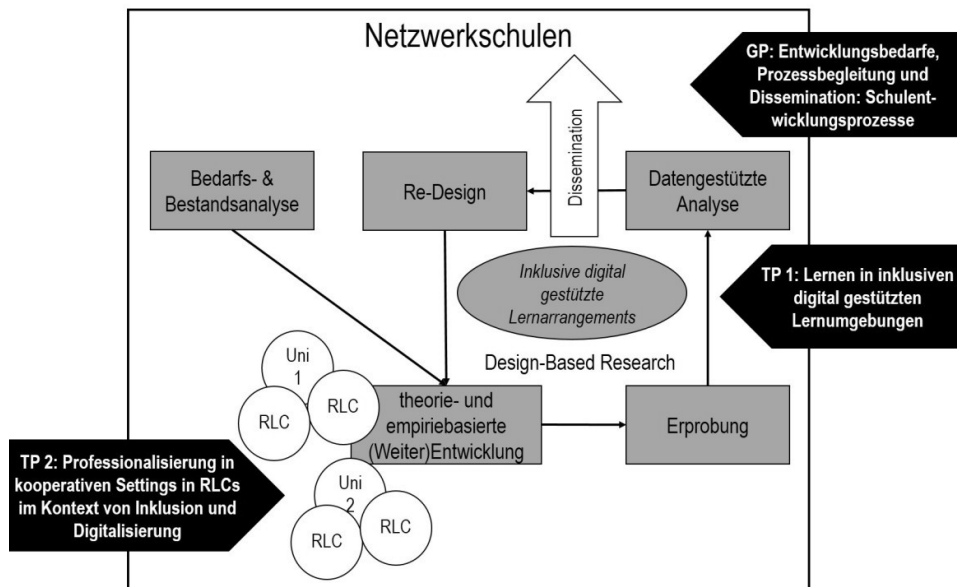


Abbildung 1: Anlage des Forschungs- und Entwicklungsprojekts UDIN

1. Welche spezifischen Entwicklungsbedarfe werden mit Blick auf Digitalisierung und Inklusion auf der Basis der einzelschulischen Ausgangslagen formuliert?
2. Wie gelingt es, die entwickelten Unterrichtsarrangements in der Schule umzusetzen und in die Breite zu disseminieren?
3. Inwiefern verbessern sich die fachlichen und medialen Kompetenzen der Schüler\*innen durch die Projektarbeit im Prä-Post Vergleich?

Entsprechend der vielfältigen Forschungsfragen basiert das Projekt auf einem Mixed-Methods-Design. Im Gesamtprojekt kommen standardisierte Befragungen und Interviews zum Einsatz. Zudem werden hier abschließend die verschiedenen Daten aus den Teilprojekten (siehe unten) zusammengeführt (Forschungsfragen 2 und 3).

Im ersten Teilprojekt steht das Lernen von Schüler\*innen im Fokus, das im Rahmen der Durchführung der entwickelten Unterrichtsarrangements erfolgt. Mit einem ethnographischen Design sollen hier schwerpunktmäßig *Prozesse* abgebildet werden. Die übergreifende Fragestellung vom ersten Teilprojekt lautet somit:

4. Wie lernen Schüler\*innen in digital unterstützten inklusiven Lernarrangements im Hinblick auf Individualisierung beziehungsweise Differenzierung?

Das zweite Teilprojekt verortet sich in der Lehrer\*innenhabitusforschung (z. B. Helsper, 2018) und richtet den Fokus auf Student\*innen und Lehrer\*innen, indem Spannungsverhältnisse von Habitus und Norm mit der Rekonstruktion von in-situ Daten aus den Arbeitstreffen der RLCs mit der Dokumentarischen Methode rekonstruiert werden und somit Professionalisierungsprozesse und -hürden sichtbar gemacht werden können (Liegmann & Racherbäumer, 2019; Rauschenberg & Hericks, 2018). Die zugrundeliegende Forschungsfrage lautet entsprechend:

5. Wie erfolgt die Zusammenarbeit innerhalb der RLCs beziehungsweise wie unterstützen die RLCs die Professionalisierung von Student\*innen und Lehrer\*innen in den Kompetenzbereichen Innovieren, Digitalisierung und Inklusion?

### 3. Fazit

Mit dem Gestaltungsansatz der Research Learning Communities können Lehrer\*innen gemeinsam mit Wissenschaftler\*innen und Student\*innen in Netzwerken inklusive Lernarrangements bedarfsorientiert entwickeln. Der Design-Based Research-Ansatz ermöglicht zudem eine datenbasierte Weiterentwicklung, von der wir uns eine höhere Akzeptanz und Dissemination versprechen, da mögliche Misserfolge im ersten Durchgang nicht unmittelbar zum Abbruch führen. Aus den Forschungsbefunden erwarten wir Aussagen über eine nachhaltige Implementierung von Digitalisierung und Inklusion an Schulen sowie in der Lehrer\*innenbildung ableiten zu können und so zu Bildungsgerechtigkeit beizutragen.

### Literatur

- Ackeren, I. v., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., Mayrberger, K., Scheika, H., Scheiter, K. & Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.31244/ddS.2019.01.10>
- Bertelsmann Stiftung, Centrum für Hochschulentwicklung, Deutsche Telekom-Stiftung & Stifterverband (2018). *Lehramtsstudium in der digitalen Welt – Professionelle Vorbereitung auf den Unterricht mit digitalen Medien?! Gütersloh.*
- Bosse, I. (2017). Digitale Teilhabe im Kontext von Beeinträchtigung und Migration. Zum Selbstverständnis inklusiver und integrativer Medienpädagogik. In F. v. Gross & R. Röllecke (Hrsg.), *Medienpädagogik der Vielfalt – Integration und Inklusion* (S. 19–30). München: kopaed.
- Brown, C. (2017). Research learning communities: how the RLC approach enables teachers to use research to improve their practice and the benefits for students that occur as a result. *Research for All*, 1(2), 387–405. <https://doi.org/10.18546/RFA.01.2.14>
- Drossel, K., Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2019). Digitalisierung und Bildungsgerechtigkeit – die schulische Perspektive. *Die Deutsche Schule*, 111(4), 391–404. <https://doi.org/10.31244/ddS.2019.04.03>
- Eickelmann, B., Bos, W. & Labusch, A. (2019a). Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 7–31). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Gerick, J. & Vennemann, M. (2019b). Unerwartet erfolgreiche Schulen im digitalen Zeitalter – Eine Analyse von Schulmerkmalen resilienter Schultypen auf Grundlage der IEA-Studie ICILS 2013. *Journal for Educational Research Online*, 11(1), 118–144.
- Gerard, L., Matuk, C., McElhaney, K. & Linn, M. C. (2015). Automated guidance for K-12 education. *Educational Research Review*, 15, 41–58. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.04.001>
- Gess, C., Rueß, J. & Deicke, W. (2014). Design-based Research als Ansatz zur Verbesserung der Lehre an Hochschulen. Einführung und Praxisbeispiel. *Qualität in der Wissenschaft*, 8(1), 10–16.



- Heinen, R. & Kerres, M. (2015). *Individuelle Förderung mit digitalen Medien. Handlungsfelder für die systematische, lernförderliche Integration digitaler Medien in Schule und Unterricht*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Helsper, W. (2018). Lehrerhabitus. Lehrer zwischen Herkunft, Milieu und Profession. In A. Paseka, M. Keller-Schneider & A. Combe (Hrsg.), *Ungewissheit als Herausforderung für pädagogisches Handeln* (S. 105–140). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-17102-5\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-17102-5_6)
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Mavrikis, H. Schaumburg & M. Mavrikis (2018). *Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden*. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- Kutscher, N. (2019). Digitale Ungleichheit als Herausforderung für Medienbildung. *Die Deutsche Schule*, 111(4), 379–390. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.04.02>
- Liegmann, A. & Racherbäumer, K. (2019). Vom Praxissemester bis zum Vorbereitungsdienst: Perspektiven auf Heterogenität zwischen Habitus und Norm. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 8, 122–134. <https://doi.org/10.3224/zisu.v8i1.09>
- Mor, Y., Mellar, H., Warburton, S. & Winters, N. (2014). *Practical design patterns for teaching and learning with technology*. Rotterdam: Sens Publishers.  
<https://doi.org/10.1007/978-94-6209-530-4>
- Rauschenberg, A. & Hericks, U. (2018). Wie sich Lehrerinnen und Lehrer im Berufseinstieg mit Normen auseinandersetzen. Überlegungen aus der Forschungspraxis zu einigen neuen Entwicklungen in der Dokumentarischen Methode. In M. Heinrich & A. Wernet (Hrsg.), *Rekonstruktive Bildungsforschung* (S. 109–122). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-18007-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18007-2_8)
- Schacht, F., Barzel, B., Daum, S., Klinger, A., Klinger, M., Schröder, P., Schüler, A. & Wardemann, S. (2019). Das fachliche Lernen stärken. Zur Nutzung von Erklärvideos an Schulen in sozial herausfordernder Lage. *Die Deutsche Schule*, 111(4), 435–455.  
<https://doi.org/10.31244/dds.2019.04.06>
- Senkbeil, M., Drossel, K., Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2019). Soziale Herkunft und computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. (S. 301–333). Münster: Waxmann.
- Werning, R. (2014). Stichwort: Schulische Inklusion. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 17(4), 601–623. <https://doi.org/10.1007/s11618-014-0581-7>

## **Digitale Bildung in der Hochschule**

### **Förderung von digitaler Handlungs- und Vermittlungskompetenz bei Lehramtsstudierenden durch den didaktisch-methodischen Einsatz von Lernrobotern**

#### **Zusammenfassung**

Vor dem Hintergrund der Professionalisierung von Lehrkräften im Bereich der Digitalisierung wird mit dieser Studie erforscht, wie Lehramtsstudierende ihre digitale Handlungs- und Vermittlungskompetenz im Problemlösen und Modellieren einschätzen und wie diese Kompetenzeinschätzungen durch das Absolvieren eines Seminars an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster verändert werden können.

**Schlagnworte:** Digitale Kompetenz, Lernroboter, Professionalisierung, Lehramtsstudierende

#### **1. Einleitung**

Der Erwerb von digitaler Kompetenz, einer Schlüsselkompetenz als Voraussetzung für die lebenslange Teilhabe an sowie für den Zugang zu Bildung, Wissen und Partizipation (EUP, 2006; EUC, 2018; KMK, 2019), gilt als grundlegend, um die kommenden Generationen auf eine selbstbestimmte und kritische Nutzung digitaler Medien vorzubereiten (EUC, 2018). Durch die bereits im frühen Kindesalter beginnende Auseinandersetzung mit digitalen Medien soll neben der Ausbildung von Anwendungskompetenzen auch ein informatisches Grundverständnis erworben werden (Romeike, 2017), um zur aktiven Mitgestaltung digitaler Inhalte bei gleichzeitiger Ausbildung von kritischem Denkvermögen, Kreativität und Innovation zu befähigen (EUP, 2006). Gemäß des im Medienkompetenzrahmen NRW (MKR) ausgewiesenen Bereichs des Problemlösens und Modellierens sollen „neben Strategien zur Problemlösung [...] Grundfertigkeiten im Programmieren vermittelt sowie die Einflüsse von Algorithmen und die Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt reflektiert [werden]“ (Medienberatung NRW, 2018, S. 22 f.).

#### **2. Theoretischer Hintergrund**

Der Begriff der digitalen Kompetenz bezeichnet die „Zusammensetzung von Wissen, Fertigkeiten, Einstellungen [...], die erforderlich sind, um mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sowie mithilfe von digitalen Medien Aufgaben zu bearbeiten, Probleme zu lösen, zu kommunizieren, Informationen zu verwalten, zusammenzuarbeiten und Inhalte zu erstellen und zu teilen sowie Wissen [...] aufzubauen“ (übersetzt nach: Ferrari, 2012, S. 3). Bislang existieren nur wenige empirische

---

<sup>1</sup> Institut für Erziehungswissenschaft, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Deutschland

Befunde zur Umsetzung digitalen Kompetenzerwerbs, jedoch liegen zahlreiche normative Überlegungen dazu vor. So erscheint es für die Vermittlung digitaler Kompetenz notwendig, dass Lehrkräfte im Bereich der IKT wissenschaftlich ausgebildet, diagnostisch kompetent, didaktisch-methodisch geschult, selbstreflexiv und aktiv handelnd sind und dabei medienbezogen-informatische Kenntnisse erwerben (Medienberatung NRW, 2020). Hierfür ist die Schaffung von Denk- und Erfahrungsräumen bereits in der ersten Phase der Lehrkraftbildung erforderlich, um die Förderung professioneller Kompetenz durch aktive Erprobungen zu ermöglichen. Mittels praktischer Erfahrungen im Umgang mit digitalen Medien kann deren Einsatz unter didaktisch-methodischen Aspekten reflektiert und mit den schüler\*innenspezifischen Voraussetzungen abgeglichen werden. Die Fähigkeit zur reflektierten Kompetenzselbsteinschätzung weist darüber hinaus hohe Bedeutung auf, um einerseits eigenes Fach-, Reflexions- und Unterrichtsplanungswissen fortlaufend erwerben und andererseits Voraussetzungen für unterrichtliche Prozesse erfassen zu können. Einschlägige Studien wie Eickelmann et al. (2016) zeigen jedoch, dass trotz der hohen Relevanz einer Qualifizierung der zukünftigen Lehrkräfte bezüglich digitaler Bildung entsprechende Angebote in der ersten Phase der Lehrkraftbildung nur vereinzelt anzutreffen sind. Im Rahmen der vorliegenden Studie wird erforscht, wie Lehramtsstudierende ihre digitale Handlungs- und Vermittlungskompetenz im Problemlösen und Modellieren als einem zentralen Bereich digitaler Bildung einschätzen. Ferner soll eruiert werden, inwiefern als Interventionsmaßnahme entwickelte, mediendidaktische Lehr-Lernmodule zur Erweiterung vorbenannter Kompetenzen beitragen können: Wie schätzen Studierende der Lehramtsstudiengänge (Master) ihre Handlungs- und Vermittlungskompetenzen in Bezug auf digitale Bildung sowie ihre Selbstwirksamkeit ein? Wie werden diese Einschätzungen durch die Teilnahme an Lehr-Lernmodulen verändert?

### 3. Methodisches Design

Die empirische Erhebung, die unter Lehramtsstudierenden aller Schulformen des Masterstudiengangs stattfindet und aufgrund der Anbindung an ein optional wählbares Seminar in einem bildungswissenschaftlichen Modul verankert ist, erfolgt als quasi-experimentelle Längsschnittstudie. Zur Durchführung werden ca. 100 Proband\*innen rekrutiert, die sich in drei Interventionsgruppen zweier Semester aufteilen. Insbesondere zur Herstellung interner Validität sowie zum Ausschluss einer Konfundierung der Interventionswirkung mit dem Einfluss anderer auftretender Faktoren wird in beiden Semestern eine unbehandelte Kontrollgruppe mit je ca. 50 Proband\*innen herangezogen, welche sich aus Studierenden anderer Seminare desselben Moduls zusammensetzt. Die Studierenden werden im Prä-Posttest-Design anhand einer vollstrukturierten, schriftlichen Befragung auf Basis standardisierter Fragebögen zu Beginn (Sitzung 1) und zum Ende der Intervention (Sitzung 11) dahingehend befragt, wie sie ihre digitalen Kompetenzen, ihre didaktische Handlungs- und Vermittlungskompetenz sowie ihre Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des eigenen Problemlösens im Allgemeinen und bezüglich des Lehrkrafthandelns einschätzen. Da die Studie mögliche Änderungen in der Haltung der Studierenden sowie im Selbstwirksamkeitserleben, welchem im Kontext der Lehrkraftprofession hohe Relevanz für einen zukünftigen Kompetenzerwerb zukommt, erfassen soll, werden die Einschätzungen in Form von Selbstauskünften

ten erfasst. Diesem wird die Fragebogenmethode gerecht, welche die „zielgerichtete, systematische und regelgeleitete Generierung und Erfassung von verbalen und numerischen Selbstauskünften“ (Döring & Bortz, 2016, S. 398) mittels Beantwortung schriftlich vorgelegter Fragen oder Items ermöglicht. Der Fragebogen erhebt in Form von sieben offen gestalteter Items zunächst das Wissen um die Begriffe „Digitale Kompetenz“ und „Algorithmik“, bevor die Studierenden gebeten werden, auf Basis von gegebenen Definitionen die Relevanz von digitaler Kompetenz im Alltag sowie von Problemlösekompetenz zu bewerten. Unter Hinzunahme verschiedener Sub-Kategorien werden Einschätzungen der eigenen digitalen Kompetenz (z.B.: „Ich kann Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen.“) ebenso wie der eigenen unterrichtlichen Handlungs- und Vermittlungskompetenz im Bereich digitaler Bildung (u.a. zu Medien- und Materialauswahl) erhoben (z.B.: „Ich traue mir zu, Unterricht so zu gestalten, dass die Inhalte meiner Unterrichtsfächer, die eingesetzten digitalen Medien und angewandte Lehrmethoden angemessen kombiniert werden.“). Die eingesetzten 51 Items im geschlossenen Likert-Skala-Design wurden unter Einbezug der Kompetenzmodelle digi.kompP (Brandhofer et al., 2016) und TPACK (Schmidt et al., 2009) sowie unter Hinzunahme unterschiedlicher curricularer Kompetenzvorgaben wie dem MKR generiert. Zur Erhebung der Selbstwirksamkeitserwartung im Umgang mit Problemen und Schwierigkeiten werden erprobte Skalen von Schwarzer & Jerusalem (1999) mit 16 Items herangezogen. Der Posttest der Interventionsgruppe wird um eine 35 Items umfassende Fragengruppe ergänzt, mithilfe derer eine Beurteilung der im Seminar gegebenen Lerngelegenheiten in Abhängigkeit zum eigenen Kompetenzerwerb anhand verschiedener Prädiktoren (u.a. hinsichtlich der Beurteilung von Unterstützungsmaßnahmen, der Verwendung der Lernroboter oder gesammelter Erfahrungen in der Nutzung kollaborativer Arbeitsbereiche) in geöffneter und geschlossener Form erfolgt (z.B.: „Der Einsatz von Lernrobotern ermöglicht eine direkte Problemerkennung und -lösung. Welche Schwierigkeiten traten im Lernprozess auf? Wie sind Sie diesen begegnet?“). Deskriptive bzw. Korrelationsanalysen sowie Varianz- bzw. Regressionsanalysen lassen die Identifikation konkreter Einflussfaktoren auf Kompetenzerwerb und Veränderung der Selbstwirksamkeitserwartung zu.

#### 4. Interventionsmaßnahme

Die Intervention dient dem Ziel, die didaktisch-methodische Kompetenz sowie die Handlungsfähigkeit im Themengebiet zu schulen, die Haltung der Studierenden zu verändern und so einen Beitrag zur Professionalisierung zu leisten. Zu Beginn des am didaktischen Modell erfahrungsbasierten Lernens orientierten Seminars, welches aufgrund der Semesterstruktur elf Sitzungen in vier Modulen umfasst und neben Präsenzsitzungen Blended-Learning-Elemente und kollaborative Settings beinhaltet, werden [1] zentrale Begrifflichkeiten (Kultur der Digitalität, digitale Kompetenz, digitale Bildung u.a.) eingegrenzt sowie grundlegende Konzepte und Theorien digitaler Bildung erarbeitet (Dimensionen von Bildung / 21st Century Skills, digitale Souveränität durch Computational Thinking, KMK-Strategien und Vorgaben). Anschließend regt das Seminar insbesondere zur [2] Auseinandersetzung mit dem Prozessbereich „Problemlösen und Modellieren“ des MKR an. Das Problemlösen beschreibt dabei eine mehrteili-

ge Lernhandlung, die durch bewusstes, intentionales Handeln und Reflexion geprägt ist (Giest, 2009). Entsprechende Problemlösesituationen sind alltäglich in verschiedensten Lebensbereichen vorzufinden und können unter Zuhilfenahme digitaler Informatiksysteme gelöst werden. Hierzu ist die „Vermittlung von Grundkenntnissen zu Wirkprinzipien moderner Informatiksysteme, zur Lösung von Problemen mit Hilfe [...] [dieser] und zum Umgang mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien“ (Timmermann, 2000, S. 1) notwendig. Anhand von drei verschiedenen Lernrobotern (Blue-Bot, Ozobot und Thymio) wird deren Einsatz mit Blick auf algorithmisches Denken in Problemlöseprozessen erprobt und basierend auf den zuvor eingeführten Theorien evaluiert, sodass die Studierenden selbst die Lerner\*innenperspektive einnehmen und für die Reflexion von Lernprozessen sensibilisiert werden. Das interaktive Informatiksystem des Lernroboters wurde gewählt, da es sich als vielseitiges, funktionales, kreatives Werkzeug mit umfangreichen Sensoren und Aktoren des Messens, Steuerns und Regelns einsetzen lässt (Nievergelt, 1999). Wie erste im Schulkontext durchgeführte Feldstudien (Geier & Ebner, 2017) zeigen, wird hierdurch die didaktisch reduzierte Vermittlung grundlegender Kompetenzen des Problemlösens und Programmierens bei gleichzeitigem Erwerb medienbezogen-informatischer Kenntnisse als Bestandteile des Computational Thinking ermöglicht, begleitet vom Aufstellen einfacher, algorithmischer Modellierungen. So wird beispielsweise der Ozobot, der mithilfe von Farbsensoren auf Papier gezeichnete Linien befahren und verfolgen kann, durch auf den Linien befindliche Farbcodes gesteuert. Die Spielfelder und Codes, die freihändig gezeichnet, in Form von Puzzlesteinen zusammengesetzt oder durch Klebeetiketten ergänzt werden können, finden dabei Einsatz in Problemlöseaufgaben aller Fächer. Ergänzend dazu kann der Roboter über Ausführungsbefehle, die in einer blockbasierten Programmierungsumgebung zusammengestellt werden, gesteuert werden. Das Seminar bietet z.B. Impulse für die Verwendung des Ozobots im Fach Mathematik (Messung von Fahrtgeschwindigkeiten und Finden des kürzesten Ozobot-Weges) oder im Kunstunterricht (Herstellung von Langzeitbelichtungen). Erfahrungen und Eindrücke der Studierenden werden ebenso wie unterrichtspraktische Ideen mithilfe kollaborativer Editoren begleitend gesammelt und für einen Vergleich der Robotersysteme nach dem „low floor – wide walls – high ceiling“-Ansatz (Resnick & Robinson, 2017) herangezogen. Hieraus entwickeln die Studierenden in Kleingruppen [3] eigene praktische Unterrichtsmodule für die jeweiligen Schulformen, in denen die Lernroboter Anwendung finden.

Abschließend werden die im Seminarverlauf erfolgten [4] Kompetenzveränderungen mithilfe des Züricher Ressourcenmodells reflektiert, wobei die Studierenden durch den Einsatz von Bildkarten dazu angeregt werden, themenbezogen positive bewusste und unbewusste Gefühle wahrzunehmen und eigene, individuelle Ressourcen zu aktivieren (Krause & Storch, 2018).

## 5. Erwartete Ergebnisse

Aufgrund der problemlöseorientierten und durch Reflexionsanlässe begleiteten Anwendung der für den Einsatz in allen Schulstufen konzipierten Lernroboter, die in ihrer didaktischen Gestaltung einen niedrigschwelligen Zugang zum Computational Thinking und durch verschiedene Zugangsbereiche zur Programmierung eine Anwendung in allen Fächern ermöglichen, wird neben einem deutlichen Zuwachs im Bereich der selbst-

eingeschätzten, digitalen Handlungs- und Vermittlungskompetenzen der Studierenden ein Anstieg der allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung vermutet. Hinsichtlich der Interventionsdurchführung wird erwartet, dass durch die Erprobungen der Roboter in kollaborativ gestalteten Denk- und Erfahrungsräumen in Anbindung an die Ableitung unterrichtspraktischer Ideen ein algorithmisches Denken als Basis für das Verstehen und Lösen umfassender Probleme erfahrbar wird.

## 6. Ausblick und Dissemination

Die Studie setzt sich zum Ziel, Impulse für eine Vermittlung digitaler Kompetenz in der ersten Phase der Lehrkraftbildung zu geben. Die Einschätzungen der Studierenden darüber, inwieweit Lernroboter für die inhaltliche Erarbeitung des Bereichs „Problemlösen und Modellieren“ geeignet sind und den Kompetenzerwerb unterstützen, sollen erste Rückschlüsse für die didaktische Verwendung der Lernroboter im Unterricht sowie in der Lehrkraftaus- und -weiterbildung bieten. Die Übertragung des Seminarkonzepts auf andere Fächer und Disziplinen ist vorstellbar, hinsichtlich einer solchen Verstetigung bzw. einer curricularen Einbindung können zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Aussagen getroffen werden.

Es ist geplant das Seminar inkl. aller Materialien und Methoden sowie entwickelte Unterrichtsmodule im Anschluss an die Evaluation als Kursvorlage zu veröffentlichen.

## Förderhinweis

Die diesem Bericht zugrunde liegende Lehrveranstaltung wird von der Universitätsgesellschaft Münster e. V. als „Leuchtturmprojekt 2020“ gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

## Literatur

- Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M. & Nárosy, T. (2016). *digi.kompP – Digitale Kompetenzen für Lehrende*. *Open Online Journal for Research and Education*, 6, 38–51.
- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-41089-5>
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Die Relevanz der Phasen der Lehrerausbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016 – Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 148–179). Münster: Waxmann.
- Europäische Kommission (EUC) (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*. Abgerufen am 30.05.2019 von: <http://go.wwu.de/ai1v8>.
- Europäisches Parlament und Europäischer Rat (EUP) (2006). *Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen*. Abgerufen am 30.05.2019 von: <http://go.wwu.de/-v-1s>.

- Ferrari, A. (2012). *Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks – JRC technical reports*. Veröff. durch die Europäische Union. Abgerufen am 15.06.2019 von: <http://go.wvu.de/jarzb>.
- Geier, G. & Ebner, M. (2017). Einsatz von OZOBOTs zur informatischen Grundbildung. *Erziehung & Unterricht – Lernen und Lehren mit Technologien: Vermittlung digitaler und informatischer Kompetenz*. 167(7), 109–113.
- Giest, H. (2009). *Zur Didaktik des Sachunterrichts. Aktuelle Probleme, Fragen und Antworten*. Potsdam: Universitätsverlag Potsdam.
- Krause, F. & Storch, M. (2018). *Ressourcen aktivieren mit dem Unbewussten: Manual und ZRM-Bildkartei* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe AG. <https://doi.org/10.1024/85863-000>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2019/2019\\_03\\_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2019/2019_03_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf)
- Medienberatung NRW (2018). *Medienkompetenzrahmen NRW – Broschüre für Lehrkräfte*. Münster, Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Medienberatung NRW (2020). *Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung in NRW*. Abgerufen am 01.04.2020 von: <http://go.wvu.de/mhakt>.
- Nievergelt, J. (1999). Roboter programmieren – ein Kinderspiel – Bewegt sich auch etwas in der Allgemeinbildung? *Informatik Spektrum*, 22(5), 364–375. <https://doi.org/10.1007/s002870050165>
- Resnick, M. & Robinson, K. (2017). *Lifelong Kindergarten. Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. Cambridge, Massachusetts, London: The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11017.001.0001>
- Romeike, R. (2017). Wie informatische Bildung hilft, die digitale Gesellschaft zu verstehen und mitzugestalten. In S. Eder, C. Mikat & A. Tillmann (Hrsg.), *Software takes command – Herausforderungen der „Datafizierung“ für die Medienpädagogik in Theorie und Praxis* (S. 105–188). München: kopaed.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Koehler, M. J., Mishra, P. & Shin, T. (2009). *Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology (TPACK)*. Abgerufen am 15.06.2019 von: <http://go.wvu.de/hppw7>.
- Schwarzer, R. & Jerusalem, M. (1999). *Skalen zur Erfassung von Lehrer- und Schülermerkmalen. Dokumentation der psychometrischen Verfahren im Rahmen der Wissenschaftliche Begleitung des Modellversuchs Selbstwirksame Schulen*. Berlin: Freie Universität Berlin.
- Timmermann, B. (2000). *Programmierung in der Lehrerbildung. Paper zum Workshop „Lehrerbildung Informatik – Konzepte und Erfahrungen“ im Rahmen der 30. GI-Jahrestagung in Berlin*. Abgerufen am 01.07.2020 von: <http://ddi.cs.uni-potsdam.de/HyFISCH/WorkshopLehrerbildung2000/Papers/Timmermann.pdf>



## Kollaboratives Annotieren in der Videofallarbeit aus *cognitive-load*-Perspektive

### Zusammenfassung

Der Arbeit mit Videofällen kommt in der Lehrer\*innenbildung steigende Bedeutung zu. Neben einer Reihe von Vorteilen sind auch problematische Aspekte zu verzeichnen. Einer davon ist die hohe kognitive Belastung, die mit dieser Lernform einhergeht. In der skizzierten Studie soll daher ermittelt werden, inwiefern die Videofallarbeit von innovativen Möglichkeiten der kollaborativen Videofallarbeit profitieren kann.

**Schlagerworte:** Kollaboratives Annotieren, Cognitive load theory, Videofallarbeit

### 1. Einleitung

Videofälle besitzen einen festen Platz in der Lehrer\*innenbildung (Petko et al., 2014). Allerdings stehen ihren Vorteilen auch Nachteile gegenüber. Die Möglichkeiten der digitalen Videokollaboration versprechen, die Arbeit mit Videofällen grundlegend zu verbessern. Die Studie soll ermitteln, inwiefern Herausforderungen der Videofallarbeit durch ein Tool für kollaboratives Annotieren begegnet werden kann, bei dem die Kommentare in der entsprechenden Videostelle digital verankert sind.

### 2. Theoretische Grundlagen

#### 2.1 *Cognitive load theory*

Die *cognitive load theory* (Sweller et al., 1998; 2019) versucht, Leitlinien für die Gestaltung von Lernsettings zu ermitteln, die die Charakteristika der kognitiven Architektur des Menschen beachten. Entscheidend ist für diesen Prozess das Arbeitsgedächtnis (Baddeley & Hitch, 1974) als „Flaschenhals“ des Lernens mit diversen Limitationen. Diese betreffen vor allem die Menge an einzelnen Informationen, die gleichzeitig vorgehalten werden kann und die nach heutigen Annahmen vermutlich nur 3 bis 5 Einzellelemente beträgt und sich weiter reduziert, wenn die Elemente untereinander in Beziehung gesetzt werden müssen (Cowan, 2010; Farrington, 2011).

*Cognitive load* ist ein Konstrukt, das die Belastung des Arbeitsgedächtnisses repräsentiert, die das Ausführen einer Aufgabe auf das kognitive System ausübt (Kirschner et al., 2018). Müssen viele Elemente parallel verarbeitet werden, führt dies zu hoher Belastung. Diese sogenannte *element interactivity* (Sweller, 2010) zu optimieren, um die Belastung des Arbeitsgedächtnisses in Lernsettings gering zu halten, ist Hauptanliegen eines auf der *cognitive load theory* fußenden Vorgehens, denn ist diese zu hoch, wird Verständnis be- oder verhindert und Lernen findet nicht statt (Sepp et al., 2019).

---

1 Bonner Zentrum für Lehrerbildung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Deutschland



## 2.2 Videofallarbeit

Die Videofallarbeit hat in der Lehrer\*innenbildung Tradition und entwickelt sich mit dem Voranschreiten der Technik stetig weiter (Petko et al., 2014). Zugrunde liegen ihr zunächst die Erwägungen, auf denen auch die textbasierte Fallmethode beruht. Die Arbeit am Fall soll der Entstehung tragen Wissens (Renkl, 1996) entgegenwirken. In der Fallform wird eine Möglichkeit gesehen, situiert und authentisch (Reusser, 2005) in einem Schnittbereich zwischen Theorie und Praxis auf eine Profession vorzubereiten, in deren Alltag unter Einbezug ganz verschiedener Referenzsysteme Lernen angeregt und gestaltet werden soll (Vohle & Reinman, 2012).

Eine Überlegenheit von Videofällen wird dabei angenommen, weil diese als motivierender, interessanter und realistischer betrachtet werden (Schneider et al., 2016). Gleichzeitig wird befürchtet, dass Videos durch ihre Komplexität und Simultaneität Studierende überfordern könnten, wobei hier teils explizit Bezug auf das Konzept des *cognitive load* genommen wird (etwa Goeze et al., 2013). Aus theoretischer Sicht gibt es Gründe, diesen Zusammenhang anzunehmen. Zunächst verursacht der Lerngegenstand an sich einen hohen *load*, da neue, komplexe Informationen simultan im Arbeitsgedächtnis kombiniert werden müssen. Zudem lässt sich auch für die Darbietungsform vermuten, dass ein hoher *load* entsteht, da ein Videofall viele Aspekte aufweist, die sich im Zusammenhang mit multimedialen Formen in der Forschung als ungünstig erwiesen haben. Hier kann man vor allem die Flüchtigkeit der dargebotenen Informationen nennen, die das aktive Aufrechterhalten einer mentalen Repräsentation von Informationen über die gesamte Laufzeit erfordern (Singh et al., 2012). So konnten auch empirische Untersuchungen die hohe kognitive Belastung bei der Videofallarbeit nachweisen (Goeze et al., 2013). Zu dem *cognitive load*, der durch die Rezeption des Videos hervorgerufen wird, tritt ein solcher, der sich aus der Bearbeitung des Videofalls ergibt. Geschieht diese, wie häufig der Fall (Yousef et al., 2014), kollaborativ, so sind die Gruppenmitglieder normalerweise mit aufwendigen Koordinationsaufgaben beschäftigt, wenn es darum geht, sich auf bestimmte Szenen und Momente des Videos zu beziehen. Dieser Problematik, die den schon vorhandenen kritischen *cognitive load* der Videofallarbeit nochmal erhöht, zu begegnen, ist praktisches Ziel der skizzierten Untersuchung.

## 2.3 Kollaboratives Annotieren in der Videofallarbeit

Nachdem die *cognitive load theory* sich lange nur mit individuellen Lernsettings beschäftigte (Paas & Sweller, 2012), bietet sie seit einigen Jahren eine kognitivistisch geprägte Perspektive auf kollaboratives Lernen (Kirschner et al., 2018). Die Bedeutung der Limitationen des Arbeitsgedächtnisses wird weiterhin betont und kollaborative Settings gelten als Möglichkeit, den *load* auf mehrere Arbeitsgedächtnisse zu verteilen und so die erfolgreiche Bearbeitung von Aufgaben zu ermöglichen, die die Einzelnen überfordern würden (Kirschner et al., 2011). Anforderung an erfolgreiche kollaborative Lernsettings ist dabei, dass der durch die nötige Koordination entstehende *cognitive load* geringer ist als der Zugewinn an Leistungsfähigkeit durch Verbindung der individuellen kognitiven Kapazitäten (Zambrano et al., 2019). Dies erfordert einen hinreichend komplexen Lerngegenstand, da kollaboratives Lernen anhand eines auch individuell leicht zu bearbeitenden Gegenstandes aus kognitiver Sicht unnötig ist (Kirschner

et al., 2018). Zum anderen erfordert es eine möglichst weite Reduzierung des durch Gruppenkoordination entstehenden *cognitive load*, wobei die Koordination als gelungen anzusehen ist, wenn die kognitive Belastung auf alle Beteiligten verteilt wurde und eine gemeinsame mentale Repräsentation des Gegenstandes erreicht wird (Zambrano et al., 2019).

Diese Überlegungen sind von direkter Bedeutung für die Videofallarbeit. Zum einen stellt diese eine kognitiv anspruchsvolle Aufgabe dar. Zum anderen ergeben sich durch das Videoformat besondere Herausforderungen für die Reduzierung des *cognitive load* und das Gewährleisten der Entstehung einer Gruppenkognition. Die konkrete Bezugnahme auf Ereignisse des Videos kann bisher beträchtliche Koordinationsanstrengungen erfordern. Soll etwa bei der Bearbeitung eines Videofalls auf einen konkreten Moment hingewiesen werden, in dem eine plötzliche Veränderung der Körpersprache einer Schülerin auf ein geistiges „Abschalten“ deute, so erfordert dies üblicherweise einen derartigen Hinweis: „Schaut euch mal das braunhaarige Mädchen mit dem hellgrünen Pullover rechts in der vorletzten Reihe an und achtet auf ihre Körpersprache ungefähr bei Minute 04:52“. Ein solcher Hinweis, der an sich schon zusätzlich zu verarbeitende Informationen für das Arbeitsgedächtnis bedeutet, ist besonders nachteilig, wenn er in einer Onlineumgebung auftritt und etwa in einen separaten Webforumsfenster geäußert wird. Hier entsteht zudem die Notwendigkeit, die Aufmerksamkeit aufzuteilen und eine mentale Repräsentation des Videos präsent zu halten, während man den Kommentar verarbeitet. An der *cognitive load theory* orientierte Forschung hat umfangreiche Nachweise für die Nachteiligkeit dieser „split-attention“ geliefert (siehe Ginns, 2006).

Mit der technologischen Entwicklung hat sich eine Möglichkeit aufgetan, die negativen Aspekte zu minimieren (Mirriahi et al., 2016). Moderne Tools erlauben es, Kommentare (auf die andere Nutzer\*innen wiederum direkt reagieren können) im gleichen Nutzungsfenster mit dem Einzelframe, auf das sich der Kommentar bezieht, zu verknüpfen. Außerdem sind Markierungen (z.B. Pfeile) möglich, um auf genaue Positionen hinzuweisen. Die Wirkung solcher kollaborativer Annotationssettings ist momentan in vielen Bereichen unerforscht, erste Untersuchungen konnten jedoch positive Effekte nachweisen (Pérez-Torregrosa et al., 2017).

### 3. Methode

#### 3.1 Stichprobe

Die geplante Untersuchung findet in vier einführenden Seminaren des Lehramts mit insgesamt ca. 100 Bachelorstudierenden statt, da bei Noviz\*innen *cognitive-load*-Gesichtspunkte besonders wichtig sind (Sweller et al., 2019) und die Forschung, auf die sich die Studie stützt, ebenfalls meist diese Gruppe fokussiert.

### 3.2 Durchführung

Im Rahmen der Seminare wird in das Thema Classroom-Management eingeführt und das Arbeiten mit Videofällen wird im Vorfeld eingeübt. Für die eigentliche Intervention wird ein professioneller Videofall über Unterrichtsstörungen nach professionellen Standards (Dieker et al., 2009) produziert. Die Studierenden werden nach dem Zufallsprinzip zwei Bedingungen zugeteilt. Beide bearbeiten kollaborativ, in Kleingruppen von vier Studierenden, den Videofall innerhalb eines E-Learning-Settings. Die Gruppe *Annotation* verwendet für diese Bearbeitung ein Tool zur kollaborativen Annotation von Videos, während die Gruppe *Forum* eine klassische digitale Kommunikationsform in Form eines Webforums benutzt. Das Vorwissen zum Thema Classroom-Management, die pädagogische Vorerfahrung und die individuelle Arbeitsgedächtniskapazität werden als Kontrollvariablen getestet.

### 3.3 Hypothesen

1. Der *cognitive load* der Teilnehmenden der Gruppe *Annotation* ist geringer als in der Gruppe *Forum*.
2. Die Ergebnisse der Gruppe *Annotation* im Wissenstest sind besser als die der Gruppe *Forum*.
3. Die in der Bearbeitungsphase geteilten Beiträge der Gruppe *Annotation* sind häufiger auf den höheren Stufen des *interaction analysis model* (Gunawardena et al., 1997) zu verorten als die der Gruppe *Forum*.
4. Es zeigen sich größere Häufigkeiten zwischen produktiven Folgen von Äußerungen in der Gruppe *Annotation*, während in der Gruppe *Forum* häufiger Aufeinanderfolgen reiner Koordinationsbemühungen auftauchen.

### 3.4 Messung

Direkt im Anschluss an die Videofallbearbeitung wird der individuelle *cognitive load* abgefragt über die subjektive Ratingskala von Paas (1992); die Annotationsbedingung sollte durch vereinfachte Koordination geringere Werte zeigen.

Ein Multiple-Choice-Test prüft das deklarative Wissen der Teilnehmenden im Bereich Classroom-Management ab, das höher in der Gruppe *Annotation* sein sollte, da hier voraussichtlich weniger lernhinderlicher *load* auftrat.

Die Schriftkommunikation der Teilnehmenden aus der Videobearbeitung wird inhaltlich analysiert. Die Beiträge werden nach dem *interaction analysis model* (Gunawardena et al., 1997) als einer von fünf Ebenen zugehörig kategorisiert. Höhere Ebenen entsprechen dabei höheren Elaborationsgraden (Etwa „Anwendungen neu konstruierten Wissens“ auf Ebene fünf vs. „Beobachtungsstatements“ auf Ebene eins). Der geringere *load* der Bearbeitung in der Gruppe *Annotation* schlägt sich hier vermutlich in einer größeren Zahl an Beiträgen höherer Ebenen nieder, bedingt durch mehr dem Lernen zur Verfügung stehende kognitive Ressourcen. Per *lag sequential analysis* (Bakeman & Gottman, 2009; Jeong, 2003) wird ermittelt, in welchen Sequenzen Beiträge auf-

tauchen und welche Besonderheiten es zu verzeichnen gibt. Die Notwendigkeit, in der Gruppe *Forum* erst zu etablieren, über welche Videostelle diskutiert wird, sollte etwa zu vielen Folgen von Koordinationsäußerungen führen, während in der Gruppe *Annotation* die Klarheit des Bezugs zwischen Beitrag und gemeinter Videostelle sich in mehr inhaltlichen Folgen niederschlagen sollte.

## Literatur

- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Hrsg.), *Psychology of Learning and Motivation* (Bd. 8, S. 47–89). Academic Press.  
[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60452-1](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60452-1)
- Bakeman, R. & Gottman, J. M. (2009). *Observing interaction*. Cambridge University Press.
- Cowan, N. (2010). The magical mystery four: How is working memory capacity limited, and why? *Current Directions in Psychological Science*, 19, 50–57.  
<https://doi.org/10.1177/0963721409359277>
- Dieker, L. A., Lane, H. B., Allsopp, D. H., O'Brien, C., Butler, T. W., Kyger, M., ... Fenty, N. S. (2009). Evaluating video models of evidence-based instructional practices to enhance teacher learning. *Teacher Education and Special Education: The Journal of the Teacher Education Division of the Council for Exceptional Children*, 32(2), 180–196.  
<https://doi.org/10.1177/0888406409334202>
- Farrington, J. (2011). Seven plus or minus two. *Performance Improvement Quarterly*, 23(4), 113–116. <https://doi.org/10.1002/piq.20099>
- Ginns, P. (2006). Integrating information: A meta-analysis of the spatial contiguity and temporal contiguity effects. *Learning and Instruction*, 16(6), 511–525.  
<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.10.001>
- Goeze, A., Hetfleisch, P. & Schrader, J. (2013). Wirkungen des Lernens mit Videofällen bei Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16(1), 79–113.  
<https://doi.org/10.1007/s11618-013-0352-x>
- Gunawardena, C. N., Lowe, C. A. & Anderson, T. (1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), 397–431. <https://doi.org/10.2190/7MQV-X9UJ-C7Q3-NRAG>
- Jeong, A. C. (2003). The sequential analysis of group interaction and critical thinking in online threaded discussions. *The American Journal of Distance Education*, 17(1), 25–43.  
[https://doi.org/10.1207/S15389286AJDE1701\\_3](https://doi.org/10.1207/S15389286AJDE1701_3)
- Kirschner, F., Paas, F. & Kirschner, P. A. (2011). Task complexity as a driver for collaborative learning efficiency: The collective working-memory effect. *Applied Cognitive Psychology*, 25(4), 615–624. <https://doi.org/10.1002/acp.1730>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., Kirschner, F. & Zambrano R, J. (2018). From cognitive load theory to collaborative cognitive load theory. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13(2), 213–233. <https://doi.org/10.1007/s11412-018-9277-y>
- Mirriahi, N., Liaqat, D., Dawson, S. & Gašević, D. (2016). Uncovering student learning profiles with a video annotation tool: reflective learning with and without instructional norms. *Educational Technology Research and Development*, 64(6), 1083–1106.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-016-9449-2>
- Paas, F. G. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84(4), 429–434.  
<https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.4.429>
- Paas, F. & Sweller, J. (2012). An evolutionary upgrade of cognitive load theory: Using the human motor system and collaboration to support the learning of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 24(1), 27–45. <https://doi.org/10.1007/s10648-011-9179-2>

- Pérez-Torregrosa, A. B., Díaz-Martín, C. & Ibáñez-Cubillas, P. (2017). The use of video annotation tools in teacher training. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 237, 458–464. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.090>
- Petko, D., Prasse, D. & Reusser, K. (2014). Online-Plattformen für die Arbeit mit Unterrichtsvideos: Eine Übersicht. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(2), 247–261.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau*, 47(2), 78–92.
- Reusser, K. (2005). Situiertes Lernen mit Unterrichtsvideos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Journal für Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 5(2), 8–18.
- Schneider, J., Bohl, T., Kleinknecht, M., Rehm, M., Kuntze, S. & Syring, M. (2016). Unterricht analysieren und reflektieren mit unterschiedlichen Fallmedien: Ist Video wirklich besser als Text? *Unterrichtswissenschaft*, 44(4), 474–489.
- Sepp, S., Howard, S. J., Tindall-Ford, S., Agostinho, S. & Paas, F. (2019). Cognitive load theory and human movement: Towards an integrated model of working memory. *Educational Psychology Review*, 31(2), 293–317. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09461-9>
- Singh, A.-M., Marcus, N. & Ayres, P. (2012). The transient information effect: Investigating the impact of segmentation on spoken and written text. *Applied Cognitive Psychology*, 26(6), 848–853. <https://doi.org/10.1002/acp.2885>
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germ https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5 cognitive Load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123–138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G. & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Vohle, F. & Reinmann, G. (2012). Förderung professioneller Unterrichtskompetenz mit digitalen Medien: Lehren lernen durch Videoannotation. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik* 9 (S. 413–429). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_18)
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A. & Schroeder, U. (2014). Video-based learning: A critical analysis of the research published in 2003–2013 and future visions. In eLmL, *The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and Online Learning*, 112–119.
- Zambrano R., J., Kirschner, P. A. & Kirschner, F. (2019). How cognitive load theory can be applied to collaborative learning. In S. Tindall-Ford, S. Agostinho & J. Sweller (Hrsg.), *Advances in Cognitive Load Theory* (S. 30–39). Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429283895-3>

Isabell van Ackeren<sup>1</sup>, Heike Buhl<sup>2</sup>, Birgit Eickelmann<sup>3</sup>, Martin Heinrich<sup>4</sup>  
& Günther Wolfswinkler<sup>5</sup>

## **Digitalisierung in der Lehrerbildung durch Communities of Practice**

### **Konzeption, Governance und Qualitätsmanagement des Com<sup>e</sup>In-Verbundvorhabens in Nordrhein-Westfalen**

#### **Zusammenfassung**

Mit dem Vorhaben Com<sup>e</sup>In (Communities of Practice NRW für eine Innovative Lehrerbildung) wird im Rahmen der digitalisierungsbezogenen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ ein Verbundvorhaben aller lehrkräftebildenden Universitäten Nordrhein-Westfalens (NRW) gefördert. Der vorliegende Beitrag beschreibt dieses phasenübergreifende Projekt in seiner Verbundarchitektur, analysiert die Spannungsfelder im Mehrebenensystem der Lehrkräftebildung sowie das begleitende, projektimmanente Qualitätsmanagement.

**Schlagworte:** Digitalisierungsprozesse in der Lehrkräftebildung, Qualitätsoffensive Lehrerbildung, Verbundvorhaben Nordrhein-Westfalen

#### **1. Das QLB-Verbundvorhaben Com<sup>e</sup>In in Nordrhein-Westfalen**

Die Entwicklungen im Zuge der Digitalisierung im Bildungsbereich haben in den letzten Jahren nachdrücklich die Notwendigkeit von Veränderungen in der Lehrkräftebildung deutlich gemacht (van Ackeren et al., 2019). Ausgehend von Impulsen der Kultusministerkonferenz-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (2016) werden derzeit in allen Phasen der Lehrkräftebildung Konzepte entwickelt und neue Rahmenbedingungen für eine Lehrkräftebildung geschaffen, z.B. in Form eines Orientierungsrahmens NRW für Lehrkräfte in der digitalen Welt (Eickelmann, 2020). Dabei erkennen alle Akteurinnen- und Akteursgruppen auf allen Ebenen die hohe Relevanz der Digitalisierung als Gegenstand der Lehrkräftebildung (u.a. Eickelmann et al., 2016) und eine phasenübergreifende Perspektive erscheint für eine Modernisierung erfolgversprechend (van Ackeren et al., 2019). An dieser Stelle setzt das Verbundvorhaben Com<sup>e</sup>In („Communities of Practice NRW für eine Innovative Lehrerbildung“) an, das als Verbundprojekt aller lehrkräftebildenden Universitäten in NRW im Rahmen der vom BMBF geförderten „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ in der Programmlinie „Förderung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrpersonen“ seit Frühjahr 2020 für den Zeitraum bis Ende 2023 gefördert wird (FKZ 01 JA 2033 A-I) und die Verbindung von Lehrkräfteausbildung und Lehrkräftefortbildung zum Gegenstand hat. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Konzeption der differenzierten Verbundarchitektur (Ab-

1 Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Duisburg-Essen, Deutschland

2 Institut für Humanwissenschaften – Fach Psychologie, Universität Paderborn, Deutschland

3 Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Paderborn, Deutschland

4 Universität Bielefeld, Deutschland

5 Zentrum für Lehrerbildung, Universität Duisburg-Essen, Deutschland

schnitt 2), die Governancestrukturen, die im Spannungsfeld eines Mehrebenensystems der Lehrkräftebildung zu verorten sind (Abschnitt 3) sowie das Qualitätsmanagement des Vorhabens (Abschnitt 4). Der Beitrag schließt (Abschnitt 5) mit einem Ausblick auf die Zielerreichung und Perspektiven des Vorhabens vor dem Hintergrund der Herausforderungen einer phasenübergreifenden Lehrkräftebildung.

## 2. Konzeption der Verbundarchitektur und Zielsetzungen

Die Arbeitsform der Verbundarchitektur sind „Communities of Practice“ (Wenger, 1998; kurz: CoP). Mit Blick auf die governanceanalytischen Voraussetzungen einer mit dem Vorhaben anvisierten, in der Extension breiten und der Intension tiefen Innovation gilt es jedoch die Dynamiken im Mehrebenensystem (Altrichter et al., 2014) zu berücksichtigen. Im Verbund wird dies durch eine, die CoP begleitende, Steuerungsstruktur nach innen (Lenkungsgruppe) sowie nach außen (landesweite Steuergruppe) realisiert.

Der Verbund Com<sup>4</sup>In besteht aus allen zwölf lehrkräftebildenden Hochschulen des Landes. Partnerinnen und Partner in der Umsetzung des Vorhabens sind die Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule (QUA-LiS), die nordrhein-westfälischen Zentren für schulpraktische Lehrerbildung sowie die zentralen Akteurinnen und Akteure für die Lehrkräftefortbildung, derzeit in einer Struktur von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren verortet, sowie die an Lehrkräftebildung im Kontext von Digitalisierung beteiligten Arbeitsbereiche der fünf Bezirksregierungen des Landes.

Inhaltlich steht der Kompetenzerwerb von Lehrkräften durch Aus- und Fortbildung im Zentrum. Strukturell liegt der Fokus des Vorhabens auf der prototypischen Entwicklung tragfähiger Kooperationsstrukturen zwischen dem Lehrkräftefortbildungssystem und den Hochschulen. Die Zusammenarbeit erfolgt in acht CoP: (1) MINT, (2) DaZ/DaF, (3) GeWi/GesWi, (4) Kunst/Musik, (5) Sport, (6) medienbezogene Schulentwicklung, (7) informatische Grundbildung und (8) Inklusion; alle mit dem Schwerpunkt Digitalisierung in der Lehrkräftebildung. Die CoP werden jeweils verantwortlich von einer oder zwei Universitäten koordiniert und entlang von Fachclustern und Themen mit hoher, digitalisierungsbezogener Relevanz gebildet. Die CoP-Leitungen sind durch einschlägige Expertise ausgewiesen. So führen die CoPs die Stärken verschiedener universitärer Standorte zusammen. Mitglieder aus den Fachkollegien der beteiligten Universitäten komplettieren das Setting. Diese sind zuständig für die curriculare Implementation möglicher Ergebnisse und bereit, sich in die CoPs längerfristig einzubringen. Letzteres ist für eine Arbeitsform, die darauf abzielt u. a. gemeinsame Normen und ebenenübergreifende Gruppenidentitäten auszubilden, unabdinglich. Hinzu kommen die Mitglieder der zweiten und dritten Ausbildungsphase. Zunächst bestehend aus Personen mit Leitungsfunktion werden diese sukzessive durch „Fachleute“ aus diesen Institutionen abgelöst.

Die komplexe Verbundarchitektur des Vorhabens unter Konsortialführung der Universität Duisburg-Essen wird von einer akteurinnen- und akteursübergreifenden Steuerungsgruppe koordiniert, die sich zusammensetzt aus Vertretungen der zwölf beteiligten Universitäten, QUA-LiS und der fünf nordrhein-westfälischen Bezirksregierungen sowie, in beratender Funktion, den Hauptpersonalräten. Ein Lenkungskreis



mit Vertretungen der zwölf Universitäten steuert die universitären Prozesse. Das Gesamtvorhaben wird von einem an der Universität Paderborn angesiedelten Qualitätsmanagement (QM) begleitet. Eine AG „Kooperation Wissenschaft und (Fortbildungs-) Praxis“ fokussiert das Interdependenzmanagement zwischen den vielen beteiligten Institutionen im Sinne einer Prototypenentwicklung. Diese wird inhaltlich ergänzt um eine AG „Interdisziplinäre Mediendidaktik und -bildung“, welche die Erträge des Vorhabens zusammenführt. Neben den an den Universitäten verorteten koordinierenden Stellen der CoP ist ein Metaportal an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster angesiedelt, das evidenzbasierte Projektprodukte für die Nutzung in allen drei Phasen der Lehrkräftebildung bündelt.

### 3. Governancestruktur: Spannungsfelder im Mehrebenensystem der Lehrkräftebildung

Die Struktur des Vorhabens sowie die spezifische Kooperationsform der CoP wird durch eine ausdifferenzierte Governancestruktur eingerahmt, welche die vielschichtigen Zielsetzungs- und Arbeitsprozesse koordiniert. Diese ist darauf ausgerichtet, eine Reihe mit dem Vorhaben verbundener, zum Teil widersprüchlicher Anforderungen auszutariieren: Zu den bekannten Herausforderungen phasen- und standortübergreifender Kooperationsprojekte gehören (1) die *divergenten Ausbildungsfunktionen* der drei Ausbildungsphasen, für die das Verhältnis von konzeptionell-formalem und prozedural-praktischem Wissen und Können jeweils unterschiedlich justiert sein muss. Dazu prägen (2) unterschiedliche *institutionelle Bezugspunkte* das Setting. So unterstehen z. B. die Bezirksregierungen formal dem Innenministerium, QUA-LiS dem Schulministerium und die beteiligten Hochschulen dem Wissenschaftsministerium; und auch die Universitäten selbst verfolgen divergente Digitalisierungsstrategien durch Programme, Strukturen (z. B. Center of Digital Education) oder Anreizsysteme wie etwa Auszeichnungspraxen für digitale Hochschullehre, Unterstützung von fachlich operierenden Netzwerkstrukturen etc. Bei der konzeptionellen Erschließung des Gegenstands trifft zudem (3) eine Vielzahl von Disziplinen und konzeptionellen Zugängen zu einem zunächst ungeordneten, *multiparadigmatischen Gefüge* zusammen (Heinrich et al., 2019). Daneben stellen sich eine Reihe projektbezogener Herausforderungen: So müssen (4) *Reformprozesse synchronisiert und Synergieeffekte ausgeschöpft werden*. Diesbezüglich gilt es, die aktive Rolle für die Hochschulen in der Lehrkräftefortbildung (siehe Koalitionsvertrag der Regierungsparteien, S. 9) auszugestalten. Gleichzeitig befinden sich in NRW die tradierten Fortbildungsstrukturen (Altrichter et al., 2019) und deren bisher eher eingeschränkte Effektivität mit Blick auf digitalisierungsbezogene Kompetenzen (Eickelmann et al., 2019) im Reformprozess. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der regional gewachsenen Strukturen phasenübergreifender Kooperation ist es erforderlich (5) *Governance-Prozesse autonomieschonend* (Heinrich, 2015) *zu gestalten* und nicht durch einen top-down Ansatz zu konterkarieren. Schließlich müssen (6) die *drängenden Bedarfe der Schulen mit dem Projektanspruch der Evidenzbasierung zum Ausgleich gebracht werden* (van Ackeren et al., 2019).



## 4. Qualitätsmanagement im Mehrebenensystem

Das Qualitätsmanagement des Vorhabens wird als eigener Teilbereich mit dem Ziel der prozessbegleitenden Qualitätssicherung für den Verbund und hier insbesondere für die Arbeit der CoP, zur Sicherung der übergeordneten Zielerreichung der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (BMBF, 2018, S. 1) sowie der Zielsetzung in den drei Teilbereichen der Schwerpunkte für den Ausschreibungsbereich „Digitalisierung“ („Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen“; „Lernkontext in der Lehrerbildung“ und „Theorie-Praxis-Verknüpfung“) eingerichtet.

Das Qualitätsmanagement umfasst dabei die Arbeitsprozessstrukturen der eingerichteten CoP ebenso wie die des Gesamtverbundes, die Strukturveränderungen an den Hochschulen sowie die der phasenübergreifenden Kooperation. Die Untersuchung der Arbeitsprozesse im Verbund zielt neben der Evaluation der eingangs identifizierten Ziele der CoP auf die Generierung themenunabhängigen Metawissens über die Implementierung von Innovationen in der Lehrkräftebildung, um dieses für zukünftige Entwicklungen nutzbar zu machen.

Das an der Universität Paderborn angesiedelte Qualitätsmanagement nutzt Forschungen zur Arbeit in CoP in anderen Bereichen sowie Vorgehen und Ergebnisse der Diffusionsforschung als Grundgerüst für die gewählten Forschungsansätze in der operationalen Verbundarbeit (Gräsel, 2010; Teerling & Köller, 2019). Für das Qualitätsmanagement kommen prozessbegleitend sowohl qualitative (Beobachtungen, Interviews mit den Leitungen der CoP und Mitgliedern, Analyse von Ergebnissen) als auch quantitative Verfahren (schriftliche Befragungen, z. T. online) zum Einsatz. Angesichts der Komplexität des Phänomens Digitalisierung als Implementationsgegenstand in der Lehrkräfte(fort)bildung bedarf die Qualitätssicherung verschiedener Methoden, um auch unterschiedliche Ebenen zu erfassen (Albion et al., 2015; Eickelmann et al., 2019; Tondeur et al., 2016). Exemplarisch zeigt sich dies beispielsweise an Fragen der Unsicherheitsbewältigung gegenüber dem Anspruch der Umsetzung der digitalen Transformationsprozesse in Schule, Unterricht und Lehrkräftebildung. Hier werden zur Klärung der Implementationstiefe und -breite sowohl quantitative Befragungen zu Einstellungen und Motivation (u. a. Eickelmann & Vennemann, 2017; Eickelmann et al., 2016) als auch gezielte Beobachtungen und qualitative Inhaltsanalysen (u. a. Bohndick et al., 2015) durchgeführt. Neben einer Gesamteinschätzung ist es das Ziel des Qualitätsmanagements, die prozessbegleitende Optimierung der Arbeit im Verbundvorhaben, die Identifikation innovativer realisierter Arbeitsweisen und ihrer Bedingungsfaktoren, insbesondere unter strukturverändernden Aspekten, zu untersuchen und durch regelmäßige Rückkopplungen in Form von einmal jährlichen Zwischenberichtlegungen sowie der Vorstellung und Reflexion von möglichen Handlungsempfehlungen zu unterstützen.

## 5. Ausblick: Zielerreichung und Weiterentwicklungen

Das Verbundvorhaben Com<sup>4</sup>In bringt mit seiner Entwicklungsaufgabe in NRW erstmals in einer differenzierten Verbundarchitektur alle in einem Mehrebenensystem an Lehrkräftebildung beteiligten Akteurinnen und Akteure zusammen. Dieses Bestreben

scheint dem Gegenstand, digitalisierungsbezogene Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften dauerhaft und nachhaltig zu fördern, angemessen, da bisherige Einzelentwicklungen keine in der Fläche nachhaltig wirksamen Erfolge aufweisen konnten. Neben dem absehbar weiter steigenden Engagement in allen Phasen der Lehrkräftebildung, Entwicklungen für eine zukunftsfähige Gestaltung von Lehrkräftebildung, Schule und Unterricht voranzutreiben, werden die prozessbegleitenden QM-Befunde Erfolge und Entwicklungsbedarfe sichtbar machen. Über alle angestrebten Entwicklungen in den einzelnen Strukturen des Vorhabens, vor allem in den eingerichteten CoP, die den Kern des Verbunds ausmachen, bleibt aber festzuhalten, dass die sich mit dem Vorhaben entwickelnde Dynamik, trotz aller absehbarer und auftretender Spannungsfelder, bereits als ein zentrales Ergebnis des Vorhabens festgehalten werden kann.

## Literatur

- Ackeren, I. van., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, F., Kammerl, R., Knopf, J., Mayrberger, K., Scheika, H., Scheiter, K. & Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderung, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111(4), 103–119. <https://doi.org/10.31244/dd.2019.01.10>
- Albion, P. R., Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A. & Peeraer, J. (2015). Teachers' professional development for ICT integration: Towards a reciprocal relationship between research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 655–673. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9401-9>
- Altrichter, H., Baumgart, K., Gnahn, D., Jung-Sion, J. & Pant, A. (2019). *Evaluation der Lehrerfortbildung in NRW – Stellungnahme der Expertengruppe*. Abgerufen am 04.05.2020 von: [https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Ministerium/Presse/Pressemitteilungen/2019\\_17\\_LegPer/PM20191028\\_Evaluation-Lehrerfortbildung/Expertenbericht\\_Lehrerfortbildung.pdf](https://www.schulministerium.nrw.de/docs/bp/Ministerium/Presse/Pressemitteilungen/2019_17_LegPer/PM20191028_Evaluation-Lehrerfortbildung/Expertenbericht_Lehrerfortbildung.pdf)
- Altrichter, M., Heinrich, M. & Soukup-Altrichter, K. (2014). School decentralization as a process of differentiation, hierarchization and selection. *Journal of Education Policy*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/02680939.2013.873954>
- BMBF (2018). Richtlinie zur Förderung von Projekten in der „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ mit den Schwerpunkten „Digitalisierung in der Lehrerbildung“ und/oder „Lehrerbildung für die beruflichen Schulen“, 05.11.2018, in *Bundesanzeiger*, veröffentlicht 19.11.2018, 2018 BAnz AT 19.11.2018 B4.
- Bohndick, C., Kohlmeyer, S. & Buhl, H. M. (2015). Inwiefern sollten überfachliche Kompetenzen im Lehramtsstudium stärker gefördert werden? Eine interviewbasierte Studie. *Lehrerbildung auf dem Prüfstand*, 8(1), 38–54.
- Eickelmann, B. (2020). *Lehrkräfte in der digitalisierten Welt. Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung und Lehrerfortbildung NRW*. In Medienberatung NRW (Hrsg.). Abgerufen am 04.05.2020 von: [https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/\\_Medienberatung-NRW/Publikationen/Lehrkraefte\\_Digitalisierte\\_Welt\\_2020.pdf](https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/_Medienberatung-NRW/Publikationen/Lehrkraefte_Digitalisierte_Welt_2020.pdf)
- Eickelmann, B., Drossel, K. & Port, S. (2019). Was bedeutet die Digitalisierung für die Lehrerfortbildung? – Ausgangslage und Perspektiven. In R. Koerber & B. Groot-Wilken (Hrsg.), *Nachhaltige Professionalisierung für Lehrerinnen und Lehrer: Ideen, Entwicklungen, Konzepte* (S. 57–82). Bielefeld: wbv media.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (2016). Die eingeschätzte Relevanz der Phasen der Lehrerbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen von Lehrpersonen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich* (S. 149–182). Münster: Waxmann.

- Eickelmann, B., Massek, C. & Labusch, A. (2019). *ICILS 2018 #Nordrhein-Westfalen. Erste Ergebnisse der Studie ICILS 2018 für Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Vennemann, M. (2017). Teachers' attitudes and beliefs regarding ICT in teaching and learning in European countries. *European Educational Research Journal*, 16(6), 733–761. <https://doi.org/10.1177/1474904117725899>
- Gräsel, C. (2010). Stichwort: Transfer und Transferforschung im Bildungsbereich. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13(1), 7–20. <https://doi.org/10.1007/s11618-010-0109-8>
- Heinrich, M. (2015). Metamorphoses of pedagogical autonomy in German school reforms: continuities, discontinuities and synchronicities illustrated by empirical studies on school development planning, school profiling and school inspection. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy (NordSTEP)*, 2015, 1, 28563. <https://doi.org/10.3402/nstep.v1.28563>
- Heinrich, M., Wolfswinkler, G., Ackeren, I. van., Bremm, N. & Streblow, L. (2019). Multiparadigmatische Lehrerbildung. Produktive Auswege aus dem Paradigmenstreit? *Die Deutsche Schule*, 111(2), 244–259. <https://doi.org/10.31244/dd.2019.02.10>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Teerling, A. & Köller, O. (2019). Stichwort: Implementationsprozesse in Schulen. Herausforderungen und Perspektiven. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 66, 3–5. <https://doi.org/10.2378/peu2019.art02d>
- Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F. & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, 134–150.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>

Jennifer Meyer<sup>1</sup>, Thorben Jansen<sup>2</sup>, Johanna Fleckenstein<sup>1</sup>, Stefan Keller<sup>3</sup>,  
Jens Möller<sup>2</sup> & Olaf Köller<sup>1</sup>

## **Become an Expert in Assessing Student Texts (BEAST)**

### **Ein digitales Trainingstool für Lehrkräfte zur Verbesserung der Urteilsgenauigkeit bei der Bewertung von Schülertexten im Fach Englisch**

#### **Zusammenfassung**

Das Tool BEAST dient der Digitalisierung im Kontext der Lehrerbildung. Mit BEAST können Lehrkräfte authentische Schülertexte anhand einer international etablierten Skala beurteilen und zu ihren Urteilen Feedback in Form eines Vergleichs mit Expertenurteilen und *Machine Ratings* erhalten. Das Tool umfasst ein Korpus von 1400 authentischen englischen Schülertexten und ist unter <https://studie.psychpaed.uni-kiel.de/assessmenttraining> erreichbar.

**Schlagnote:** Beurteilungsgenauigkeit, Feedback, Fremdsprachenunterricht, digitale Lernumgebung

#### **1. Einleitung**

Die diagnostische Kompetenz beschreibt die Fähigkeit, Schüler- und Aufgabenmerkmale in einer bestimmten Situation korrekt zu beurteilen (Klieme & Leutner, 2006; Südkamp & Praetorius, 2017) und ist eine wesentliche Komponente der professionellen Kompetenz von Lehrkräften (Baumert & Kunter, 2006). Bei Aufgaben aus dem Fachunterricht gilt als korrektes Urteil typischerweise das Urteil von Expertinnen und Experten (Meadows & Billington, 2007; Wolfe et al., 2016). Die Urteilsgenauigkeit beschreibt also, inwiefern die Urteile von Lehrkräften mit diesem Beurteilungsmaßstab übereinstimmen.

Die Kultusministerkonferenz definiert als Ziel der Lehrerbildung, dass Lehrkräfte Leistungen von Schülerinnen und Schülern auf der Grundlage transparenter Beurteilungsmaßstäbe beurteilen können (KMK, 2019). Dieses Ziel zu erreichen ist eine wichtige Grundlage, um sowohl den Unterricht zu planen als auch Lernenden zeitgerechte und entwicklungsförderliche Rückmeldungen zu geben. Dies stellt Lehrkräfte besonders bei der Beurteilung von schriftlichen Leistungen im Fremdsprachenunterricht vor große Herausforderungen, da schriftliche Leistungen aus verschiedenen Komponenten von Schülerleistungen bestehen (z. B. Textstruktur oder Rechtschreibung; Jansen et al., 2018). Diese Leistungskomponenten müssen sowohl unabhängig voneinander beurteilt werden (z. B. für eine differenzierte Rückmeldung), als auch zu einem Gesamturteil integriert werden (z. B. bei der Vergabe einer Gesamtnote). Gleichzeitig sind sprachliche Kompetenzen in der Fremdsprache Englisch, insbesondere in der Sekun-

---

1 Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie, Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), Deutschland

2 Institut für Pädagogisch-Psychologische Lehr- und Lernforschung (IPL), Deutschland

3 Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), Pädagogische Hochschule, Schweiz

darstufe II, eine Schlüsselkompetenz zur Teilhabe in einer globalisierten Gesellschaft, zum Beispiel für die erfolgreiche Aufnahme eines Studiums (Keller, 2013). Um die Schülerinnen und Schüler in der Entwicklung dieser Kompetenzen bestmöglich zu fördern, sind die Lehrkräfte in ihrer diagnostischen Fähigkeit gefragt.

Die bisher vorliegenden empirischen Studien zur Beurteilung von schriftsprachlichen Schülerleistungen deuten auf die Existenz verschiedener Urteilsfehler hin. Die Befunde zeigen, dass die Urteile zwischen den Lehrkräften erheblich variieren und über fast die gesamte Beurteilungsskala streuen (Jansen et al., 2019a; Vögelin et al., 2019). Hinzu kommt, dass sich die empirische Befundlage zur Urteilsgenauigkeit von Lehrkräften als heterogen darstellt. Einige Studien zeigen, dass Lehrkräfte im Vergleich zu Expertenratings zu streng urteilen (Jansen et al., 2019a; Leucht et al., 2012); in anderen Studien (Fleckenstein et al., 2018; Zhu & Urhahne, 2015) sind sie zu milde. Weiterhin gibt es Evidenz für das Auftreten von Urteilsfehlern aufgrund von Heuristiken bei der Textbeurteilung (z. B. Textlänge; Wolfe et al., 2016), während andere Studien solche Urteilsfehler nur bei Studierenden und nicht bei erfahrenen Lehrkräften finden (Dünnebier et al., 2009). Aus diesen Gründen ist es wichtig, die Beurteilung von Texten durch Lehrkräfte genauer zu verstehen, die Determinanten der Urteilsgenauigkeit zu untersuchen und die Unterschiede in der Urteilsgenauigkeit zwischen Lehrkräften zu erklären (Südkamp et al., 2012). Bisher wurden als mögliche Determinanten die Lehrerfahrung und der Studienabschluss der Lehrkräfte in den Blick genommen. Diese Studien zeigten jedoch inkonsistente Befunde und fanden entweder keine (Fleckenstein et al., 2018; Jansen, 2019; Meadows & Billington, 2007; Zhu & Urhane, 2015) oder leicht positive Zusammenhänge mit der Urteilsgenauigkeit (Leucht et al., 2012; Suto et al., 2011). Außerdem zeigten sich positive Zusammenhänge der Persönlichkeitseigenschaften der Lehrkräfte mit deren Urteilsgenauigkeit (Gewissenhaftigkeit und teilweise Verträglichkeit; Jansen, 2019; Meadows & Billington, 2007).

Weiterhin können spezifische Lerngelegenheiten Effekte auf die Urteilsgenauigkeit haben. Einige Studien zeigten Effekte von Feedback auf die Urteile von Raterinnen und Ratern (Dempsey et al., 2009; Meadows & Billington, 2007). Aus anderen Kontexten, insbesondere bei der Förderung von Schülerleistungen, gibt es Hinweise, dass Feedback eine sinnvolle Intervention zur Steigerung von Leistungen sein kann (Hattie, 2009). Es gibt jedoch bislang keine empirische Evidenz zur Wirksamkeit von Feedback in Bezug auf die Urteile von Lehrkräften und es fehlt an wissenschaftlich evaluierten, aufgabenspezifischen Möglichkeiten, mit denen Lehrkräfte Beurteilungsmaßstäbe kennenlernen und die Beurteilung anhand dieser Maßstäbe trainieren können.

Dieser Beitrag stellt mit dem Tool BEAST eine solche Möglichkeit zur Verbesserung der Beurteilung von englischen Schülertexten vor. BEAST ist eine online Plattform, welche allen Lehrkräften frei zur Verfügung steht. Das Tool stellt somit ein Beispiel für die Digitalisierung in der Lehrerbildung dar. Mit BEAST können Lehrkräfte die Beurteilung authentischer Schülertexte anhand der international etablierten Beurteilungsskala des *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) üben. Sie erhalten dabei Feedback in Form eines Vergleichs der eigenen Urteile mit denen von Expertinnen und Experten, die speziell auf die Beurteilung der Aufgabe mit der Skala geschult wurden und mit den Urteilen eines maschinenbasierten Ratings (Attali & Burstein, 2005). Es wird überprüft, ob sich durch ein solches Feedback die Urteilsgenauigkeit der Lehrkräfte verbessern lässt.

## 2. Ziele und Fragestellungen

Das Projekt BEAST verfolgt sowohl praktische als auch wissenschaftliche Ziele. In der Praxis ist es als Übungstool für Lehrkräfte bei der Bewertung komplexer englischsprachiger Schülertexte geeignet. Dieser Beitrag fokussiert sich auf die wissenschaftlichen Fragestellungen des Projekts, die zur Evaluierung und Weiterentwicklung praxisorientierter Trainingstools relevant sind. Anhand der Datenbasis, die durch den Einsatz des Trainingstools durch möglichst viele teilnehmende Lehrkräfte entstehen soll, untersuchen wir drei übergeordnete Fragestellungen:

1. Urteilsgenauigkeit: Wie genau können Lehrkräfte Schülertexte beurteilen?
2. Prädiktoren: Wodurch lässt sich die Urteilsgenauigkeit vorhersagen?
3. Feedback: Können die Beurteilungen durch Experten-Feedback verbessert werden?

Die erste Fragestellung bezieht sich auf das Maß der Urteilsgenauigkeit der Lehrkräfte bei Schülertexten. Die bisherige Forschung zeigt, dass Lehrkräfte Schwierigkeiten haben, Schülertexte genau zu beurteilen und dass Urteilsfehler auftreten (Jansen et al., 2018). Jedoch fehlt es an empirischen Befunden dazu, wie genau Fremdsprachenlehrkräfte Schülertexte beurteilen können und ob sich Befunde aus anderen Kontexten auf den Bereich der komplexen Schreibleistungen übertragen lassen (Fleckenstein et al., 2018; Südkamp et al., 2012). In der zweiten Fragestellung sollen die Erfahrung, die Abschlussnote und Persönlichkeitseigenschaften sowie die Motivation der Lehrkräfte als Prädiktoren von Urteilsgenauigkeit untersucht werden. Die dritte Fragestellung beschäftigt sich mit der Wirksamkeit von Feedback. Es soll evaluiert werden, inwiefern die Rückmeldung von Expertenurteilen die Bewertungen der Lehrkräfte verbessert. Wir erwarten positive Effekte des Feedbacks auf die Urteilsgenauigkeit der Lehrkräfte.

## 3. Methode

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen sollen angehende und erfahrene Lehrkräfte aus ganz Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz für die Teilnahme akquiriert werden. Zur Erhebung der Daten wird das digitale Tool *Schülerinventar ASSET* für die Fragestellung angepasst und eingesetzt. Die Akquirierung der Lehrkräfte erfolgt über die Verteilung eines Links zur Teilnahme über die Landesinstitute für Lehrerbildung in den Bundesländern sowie über die Institute für Lehrerbildung an den Universitäten in beiden Ländern. Angestrebt wird eine Stichprobe von mindestens  $N = 120$  Lehrkräften, um kleine Effekte ( $d = .10$ ) des Feedbacks auf die Urteilsgenauigkeit bei einer Power von .95 aufdecken zu können.

Das Tool umfasst derzeit ein Textkorpus von über 1400 authentischen englischen Schülertexten, die im Projekt MEWS (*Measuring English Writing at Secondary Level*; Keller et al., im Druck; Köller et al., 2019) erhoben wurden. Es ist unter dem Link <https://studie.psychpaed.uni-kiel.de/assessmenttraining/> verfügbar. Das Tool basiert auf dem *Schülerinventar ASSET* (Jansen et al., 2019b) und ermöglicht es, Texte ortsunabhängig und flexibel in einer intuitiv zu bedienenden Online-Umgebung zu bewerten. Eine weitere Besonderheit an dem *Schülerinventar ASSET* ist die Möglichkeit einer Multitasking-Funktion, die die Beurteilungssituation authentischer gestaltet: Mithilfe

eines in der Mitte geteilten Bildschirms können die Schülertexte auf der linken Bildschirmhälfte gelesen und auf der rechten Bildschirmhälfte anhand von vorgegebenen Skalen beurteilt werden. Das Feedback zur Textbewertung basiert auf den Expertenurteilen von trainierten Raterinnen und Ratern des Educational Testing Services (ETS) in Princeton sowie dessen automatisierten Beurteilungssystem (machine rating: E-rater®; Attali & Burstein, 2005). Um Uneindeutigkeiten des Feedbacks zu vermeiden, werden nur Texte verwendet, bei denen sich die Bewertungen der Raterinnen und Rater sowie die Machine Scores nicht unterscheiden.

Das Training beginnt mit der Beurteilung von fünf zufällig gezogenen Essays aus dem verfügbaren Textkorpus. Die Beurteilung der Schülertexte wird im *Schülerinventar ASSET* (Jansen et al., 2019b) auf der TOEFL-Skala durchgeführt. Dabei muss der Text holistisch auf einem von sechs inhaltlich detailliert beschriebenen Leistungsniveaus verortet werden. Nach diesen fünf Urteilen erhalten die Teilnehmenden Feedback zu ihren Ergebnissen und bearbeiten einen kurzen Fragebogen zu ihrer Person. Danach können beliebig häufig weitere fünf Texte beurteilt werden, zu denen dann jeweils Feedback gegeben wird. Wenn die Teilnehmenden mindestens zehn Texte beurteilen, können sie an einer Verlosung teilnehmen.

Für die statistische Auswertung der Fragestellungen ist aufgrund der Abhängigkeiten in den Daten durch das *within*-Design (d.h. alle Teilnehmenden beurteilen mehrere Texte) die Anwendung eines mehrebenenanalytischen Ansatzes sinnvoll. Die Berechnung der Urteilsgenauigkeit soll daher in einem Mehrebenenmodell (Karst et al., 2017) erfolgen, um die Abhängigkeiten sowie Drittvariablen zu berücksichtigen.

## 4. Diskussion

BEAST ist das erste digitale Trainingstool, mit dem Lehrkräfte die Beurteilung sprachlicher Schülerleistungen üben können. Das Training mit diesem Tool ist kostenlos, flexibel und ortsunabhängig einsetzbar sowie intuitiv zu bedienen, und damit attraktiv für die teilnehmenden Lehrkräfte. Eine weitere besondere Stärke von BEAST ist das umfangreiche Textkorpus. Dieses ist insofern einzigartig, als dass eine große Datenbasis authentischer Schülerleistungen auf einem hohen sprachlichen Niveau (Klasse 11, Gymnasium;  $N = 1400$ ) vorliegt, die sowohl von Expertinnen und Experten des ETS als auch über Machine Scores des E-Raters beurteilt wurden.

Das Textkorpus kann als valide auch in Bezug auf die Aufgabenauswahl angesehen werden. Es wurde eine Aufgabe zu argumentativen Essays eingesetzt, die vom ETS im Kontext des TOEFL-Tests validiert und veröffentlicht wurde. In Deutschland wie der Schweiz stellt das „argumentative essay“ ein relevantes Genre im Englischunterricht der Oberstufe der Sekundarstufe dar (Keller, 2013).

Zusätzlich zu dem Wert des Trainings für die Praxis erhoffen wir uns von den Ergebnissen des Projekts ein besseres Verständnis der Beurteilungsleistungen von Lehrkräften durch eine Untersuchung der Urteilsgenauigkeit bei komplexen Schreibleistungen.

In Zukunft ist eine Erweiterung des Tools auf Texte in anderen Sprachen (z.B. in der Verkehrssprache Deutsch) geplant, um die Generalisierbarkeit der Ergebnisse über den fremdsprachlichen Kontext hinaus zu prüfen. Zudem sollen in Zukunft neben den holistischen Ratings die Beurteilung und das Feedback auch auf analytischen Skalen



möglich sein. Die Forschung zeigt, dass analytische im Vergleich zu holistischen Urteilen inkrementelle Aspekte des Schreibens erfassen können (Lai et al., 2015). Analytische Urteile sind auch für die Praxis der Lehrkräfte relevant, da sie differenziertere Rückmeldungen für die Schülerinnen und Schüler ermöglichen und damit die Schreibleistungen auf Schülerseite gefördert werden können.

Zudem soll der Einsatz von Machine Scores zur Erleichterung der Beurteilung komplexer schriftlicher Schülerleistungen in zukünftigen, an das Projekt anschließenden Untersuchungen erprobt werden. Das Projekt BEAST stellt dazu einen wichtigen ersten Schritt dar, indem geprüft wird, ob die Beurteilungsleistung durch Feedback verbessert werden kann. Es sollen Projekte folgen, in denen maschinelles Feedback zu Schülertexten automatisch und in Echtzeit gegeben werden kann (z.B. Grammatik, Wortschatz, Kohärenz). Ein solches Tool würde für Lehrkräfte eine Zeitersparnis bedeuten und gleichzeitig kognitive Ressourcen freimachen für die Beurteilung komplexer Textaspekte wie Argumentation, rhetorische Gestaltung oder Verwendung von Quellen. Diese Ideen müssen in Hinblick auf Akzeptanz und Nützlichkeit untersucht werden.

Insgesamt wird mit BEAST ein digitales Trainingsinstrument entwickelt, das sowohl in der Wissenschaft zur Beantwortung relevanter Fragestellungen im Gebiet der Urteilsgenauigkeit als auch in der Praxis für die digitale Lehrerbildung sinnvoll eingesetzt werden kann.

## Literatur

- Attali, Y., & Burstein, J. (2005). *Automated essay scoring with e-rater® v. 2.0*. ETS Research Report Series, ETS RR-04-45. Abgerufen am 11.05.2020 von: <https://www.ets.org/Media/Research/pdf/RR-04-45.pdf>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Dempsey, M. S., PytlíkZillig, L. M. & Bruning, R. H. (2009). Helping preservice teachers learn to assess writing: Practice and feedback in a web-based environment. *Assessing Writing*, 14(1), 38–61. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2008.12.003>
- Dünnebier, K., Gräsel, C. & Krolak-Schwerdt, S. (2009). Urteilsverzerrungen in der schulischen Leistungsbeurteilung: Eine experimentelle Studie zu Ankereffekten. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(34), 187–195. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.23.34.187>
- Fleckenstein, J., Leucht, M. & Köller, O. (2018). Teachers' judgement accuracy concerning CEFR levels of prospective university students. *Language Assessment Quarterly*, 15(1), 90–101. <https://doi.org/10.1080/15434303.2017.1421956>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Jansen, T. (2019). *Determinanten der Beurteilung von Schülertexten* [unveröffentlichte Dissertation]. Universität Kiel.
- Jansen, T., Vögelin, C., Machts, N., Keller, S. & Möller, J. (2018, 13.-17. April). *Don't just judge the spelling! The influence of spelling on assessing second language student essays* [Roundtable Präsentation]. AERA Annual Meeting 2018, New York City, U.S.A.
- Jansen, T., Vögelin C., Machts, N., Keller, S. & Möller, J. (2019a, 05.-09. April). *Comparing preservice and in-service teachers' judgments of EFL student essays with expert ratings* [Präsentation im Symposium „Developing and Assessing Writing in Secondary Education: Learning English as a Foreign Language in Europe“]. AERA Annual Meeting 2019, Toronto, Kanada. <https://doi.org/10.2378/peu2019.art21d>



- Jansen, T., Vögelin, C., Machts, N., Keller, S. & Möller, J. (2019b). Das Schülerinventar ASSET zur Beurteilung von Schülerarbeiten im Fach Englisch: Drei experimentelle Studien zu Effekten der Textqualität und der Schülernamen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 66(4), 303–315.
- Karst, K., Hartig, J., Kaiser, J. & Lipowsky, F. (2017). Mehrebenenmodelle als Werkzeuge zur Analyse diagnostischer Kompetenz von Lehrkräften – ein lineares Mischmodell (LMM) und seine Anwendung in R. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen* (S. 153–174). Münster: Waxmann.
- Keller, S. (2013). *Integrative Schreibdidaktik Englisch für die Sekundarstufe. Theorie, Prozessgestaltung, Empirie*. Tübingen: Narr.
- Keller, S., Fleckenstein, J., Krüger, M., Köller O. & Rupp, A. (im Druck). English writing skills of students in upper secondary education: Results from an empirical study in Switzerland and Germany. *Journal of Second Language Writing*.
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 876–903.
- Köller, O., Fleckenstein, J., Meyer, J., Paeske, A. L., Krüger, M., Rupp, A. A. & Keller, S. (2019). Schreibkompetenzen im Fach Englisch in der gymnasialen Oberstufe. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 1281–1312 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00910-3>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf)
- Lai, E. R., Wolfe, E. W. & Vickers, D. (2015). Differentiation of illusory and true halo in writing scores. *Educational and Psychological Measurement*, 75(1), 102–125. <https://doi.org/10.1177/0013164414530990>
- Leucht, M., Tiffin-Richards, S., Vock, M., Pant, H. A. & Köller, O. (2012). Diagnostische Kompetenz von Englischlehrkräften. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 44(4), 163–177. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000071>
- Meadows, M. & Billington, L. (2007). *NNA enhancing the quality of marking project: Final report for research on marker selection*. Abgerufen am 11.05.2020 von: [http://archive.teachfind.com/qcda/orderline.qcda.gov.uk/gempdf/184962531X/QCDA104980\\_marker\\_selection.pdf](http://archive.teachfind.com/qcda/orderline.qcda.gov.uk/gempdf/184962531X/QCDA104980_marker_selection.pdf)
- Südkamp, A., Kaiser, J. & Möller, J. (2012). Accuracy of teachers' judgments of students' academic achievement: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 743–762. <https://doi.org/10.1037/a0027627>
- Südkamp, A. & Praetorius, A. K. (2017). *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften: Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*. Münster: Waxmann.
- Suto, I., Nádas, R. & Bell, J. (2011). Who should mark what? A study of factors affecting marking accuracy in a biology examination. *Research Papers in Education*, 26(1), 21–51.
- Vögelin, C., Jansen, T., Keller, S. D., Machts, N. & Möller, J. (2019). The influence of lexical features on teacher judgements of ESL argumentative essays. *Assessing Writing*, 39, 50–63. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2018.12.003>
- Wolfe, E. W., Song, T. & Jiao, H. (2016). Features of difficult-to-score essays. *Assessing Writing*, 27, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2015.06.002>
- Zhu, M. & Urhahne, D. (2015). Teachers' judgements of students' foreign-language achievement. *European Journal of Psychology of Education*, 30, 21–39. <https://doi.org/10.1007/s10212-014-0225-6>

Johanna Fleckenstein<sup>1</sup>, Jennifer Meyer<sup>1</sup>, Thorben Jansen<sup>2</sup>, Raja Reble<sup>2</sup>,  
Maleika Krüger<sup>3</sup>, Emily Raubach<sup>3</sup> & Stefan Keller<sup>3</sup>

## Was macht Feedback effektiv?

### Computerbasierte Leistungsrückmeldung anhand eines Rubrics beim Schreiben in der Fremdsprache Englisch

#### Zusammenfassung

Das Projekt eRUBRIC untersucht die Wirksamkeit rubricbasierten Feedbacks beim englischen Schreiben in einer digitalen Lernumgebung. Bei der geplanten Studie handelt es sich um ein computerbasiertes Experiment, in dessen Rahmen Schülerinnen und Schüler der achten Klasse verschiedene Feedbackinterventionen zum Schreiben formaler E-Mails erhalten. Die Automatisierung des Diagnostik- und Feedbackprozesses stellt dabei ein zentrales Entwicklungsziel dar.

**Schlagworte:** Feedback, Rubric, Intervention, Schreiben, Sekundarstufe

#### 1. Einleitung

Feedback ist im Allgemeinen einer der wirksamsten Faktoren, die das Lernen von Schülerinnen und Schülern beeinflussen. Dies zeigt nicht nur eine solide empirische Forschungsbasis ( $d = 0.64$ ; Hattie, 2020), sondern entspricht auch den professionellen Überzeugungen von Lehrpersonen (Fleckenstein et al., 2015). Für das Feedback beim Schreiben im Speziellen fanden Graham et al. (2015) in einer Metaanalyse je nach Quelle der Rückmeldung (Lehrpersonen, Peers, Computer, Selbst) Effektstärken zwischen  $d = 0.38$  und  $d = 0.87$ . Trotz dieser positiven Befunde wird insbesondere prozessorientiertes Feedback von Lehrpersonen im Unterricht eher selten eingesetzt, was unter anderem auf den vergleichsweise hohen zeitlichen Aufwand zurückzuführen ist (Graham et al., 2011).

Die fortschreitende Digitalisierung im Bereich Lehren und Lernen bietet hier einen vielversprechenden bildungspolitischen Lösungsansatz (BMBF, 2019). Digitale Lernumgebungen, so die Erwartung von Bildungspolitik und -administration, sollen in die Gestaltung (selbstregulierter) Lehr- und Lernprozesse sinnvoll eingebunden werden (KMK, 2016). Spezifisch für das Schreiben lassen sich die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz (KI) nutzen, um eine automatisierte Beurteilung von geschriebenen Texten durchzuführen (Grimes & Warschauer, 2010).

Feedback wirkt allerdings nur dann positiv auf die Performanz und Motivation von Lernenden, wenn es die Lücke zwischen Ist- und Sollzustand verdeutlicht und dadurch Unsicherheit und kognitive Belastung reduziert (Shute, 2008). Das Feedback-Modell von Hattie und Timperley (2007) fasst die empirisch identifizierten Wirksamkeitskriterien anhand von drei Fragen zusammen: *Feed Up*: „Wohin gehe ich?“ (Transparenz der

---

1 Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Deutschland

2 Institut für Pädagogisch-Psychologische Lehr-Lern-Forschung, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland

3 Pädagogische Hochschule, Fachhochschule Nordwestschweiz, Schweiz

Lernziele), *Feed Back*: „Wie komme ich voran?“ (Selbsteinschätzung des aktuellen Lernstands) und *Feed Forward*: „Wohin geht es als nächstes?“ (individuelle Hinweise, wie die gewünschte Aufgabenerfüllung erreicht werden kann).

Die Verwendung von Rubrics erlaubt prinzipiell Antworten auf alle drei Feedback-Fragen und hat sich als vielversprechender Ansatz für formatives Assessment erwiesen (Jonsson & Svingby, 2007; Panadero & Jonsson, 2013). Rubrics bestehen aus skalierten Leistungsniveaus für eine oder mehrere Qualitätsdimensionen hinsichtlich einer bestimmten Aufgabe (Allen & Tanner, 2006). Damit machen Rubrics die Lernziele (Frage 1) explizit und können zudem Grundlage für die Einschätzung des aktuellen Lernstands (Frage 2) sein. Weiterhin kann rubricbasiertes Feedback deutlich machen, was notwendig ist, um die nächste Stufe zu erreichen (Frage 3). Empirische Studien haben gezeigt, dass rubricbasiertes Feedback zu besseren Fähigkeiten in verschiedenen Fächern führte (Wollenschläger et al., 2016; Andrade et al., 2010).

Die Verwendung von Rubrics für die formative Beurteilung beim Schreiben in der Fremdsprache ist bislang nicht umfassend untersucht worden (Davison & Leung, 2009). Nach Panadero und Jonsson (2013) besteht zudem ein Desiderat an Studien zu den Auswirkungen individueller Unterschiede (Zielorientierung, Vorleistungen, Selbstregulierungsstrategien) bei rubricbasiertem Feedback. Das vorgeschlagene Projekt soll diese Forschungslücken schließen.

## 2. Zielsetzungen der Studie

Das Projekt eRUBRIC zielt auf die experimentelle Untersuchung der folgenden Forschungsfragen ab: (1) Kann rubricbasiertes Feedback die Schreibfähigkeit, die Selbsteinschätzung und die Schreibmotivation von Lernenden verbessern? (2) Wie sollte rubricbasiertes Feedback gestaltet werden, um effektiv zu sein? (3) Welche Rolle spielen dabei individuelle Merkmale der Lernenden wie Vorleistung und Persönlichkeitsmerkmale? Daneben spielen folgende Entwicklungsziele eine Rolle: (I) Die Automatisierung des Diagnostik- und Feedbackprozesses mit KI sowie (II) die Entstehung einer digitalen Lernumgebung für Schreibtrainings als Unterstützung des Fremdsprachenunterrichts. Zudem entsteht (III) ein Textkorpus, der für weiterführende Analysen und Interventionen verwendet werden kann.

Die für die Intervention relevante Domäne ist Englisch als Fremdsprache (EFL); als Textsorte wurde die formale E-Mail gewählt (Devitt, 2004; Hallet, 2016). Funktionale Kompetenzen in Englisch sind für den Bildungserfolg und die Beschäftigungsfähigkeit in einer globalisierten Gesellschaft entscheidend (Fleckenstein et al., 2016; Keller, 2013). Eine zentrale Zielsetzung des Englischunterrichts der Sekundarstufe I ist der Ausbau der Fähigkeit der Lernenden, selbständig, sprachlich und strukturell authentische englischsprachige Texte produzieren zu können, zu denen auch die E-Mail zählt (KMK, 2003).

### 3. Methode

Bei der geplanten Studie handelt es sich um eine computerbasierte Intervention, in deren Rahmen Schülerinnen und Schüler der achten Klasse rubriciertes Feedback zum Schreiben formaler E-Mails erhalten. Insgesamt werden E-Mails zu drei Aufgaben mit vergleichbarer Schwierigkeit geschrieben, wobei im Anschluss an jede E-Mail eine Rückmeldung anhand des eigens entwickelten Rubrics (Abbildung 1) generiert wird. Im Folgenden werden die zentralen methodischen Aspekte der Interventionsstudie beschrieben.

*Die Schreibaufgabe.* Die Schülerinnen und Schüler sollen formale Anfragen per E-Mail auf Englisch schreiben. Dabei wird ihnen jeweils ein authentischer Schreib Anlass dargeboten (z. B. der Flyer einer Sprachschule in England). Diese relevante und lebensnahe Aufgabe (Gains, 1999) nimmt einen wichtigen Platz im Lehrplan der Sekundarschule ein (KMK, 2003) und wird häufig zur Beurteilung der Sprachkenntnisse verwendet (Trinity College London, 2016). Die Umsetzung des Experiments im Klassenzimmer erfolgt in einer digitalen Umgebung. Insgesamt sind drei Aufgaben-Feedback-Zyklen geplant, wobei der erste Text die Baseline-Messung darstellt, während der zweite und dritte Text die Leistungsentwicklung in Abhängigkeit von der Intervention abbilden. Die drei Aufgaben sind hinsichtlich ihrer Anforderungen vergleichbar, werden aber dennoch randomisiert dargeboten, um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden.

*Das Feedback.* Das Forschungsteam gibt den Schülerinnen und Schülern anhand eines Rubrics Feedback zu ihren Texten. Das Rubric hat fünf aufeinander aufbauende Leistungsstufen, die sich auf genrespezifische Aspekte einer formalen E-Mail beziehen (Abbildung 1). Das Rubric bildet die kommunikative Funktionalität der E-Mail ab, welche sowohl die Einhaltung sozio-pragmatischer Konventionen als auch deren Realisierung auf lexikalischer und syntaktischer Ebene umfasst (Al-Ali & Sahawneh, 2008; Bathia, 2004). In Anlehnung an das Feedbackmodell von Hattie und Timperley (2007) und dessen Operationalisierung durch Wollenschläger et al. (2016) werden drei Feedback-Bedingungen untersucht, bei denen das Rubric in Kombination mit unterschiedlichem Informationsgrad verwendet wird: Experimentalgruppe (EG) 1 erhält das

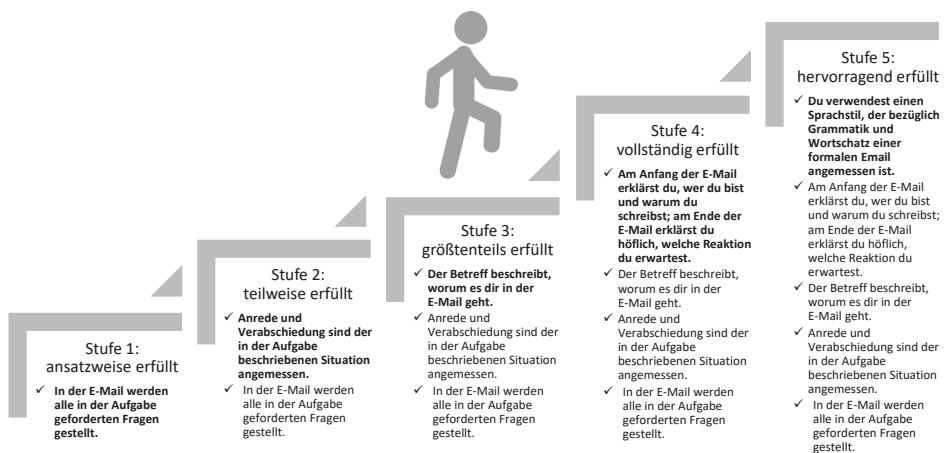


Abbildung 1: Rubric zur Skala Kommunikative Funktionalität formeller E-Mails.

Rubric ohne zusätzliche Informationen; EG 2 erhält das Rubric zusammen mit einer Note; und EG 3 erhält das Rubric zusammen mit einem Feedback, das Informationen darüber enthält, wie sie ihre Leistung verbessern können. Die Kontrollgruppe erhält das Rubric erst nach dem Experiment. Die Schülerinnen und Schüler werden den Bedingungen randomisiert zugeteilt. Alle vier Gruppen bekommen im Anschluss eine individuelle Auswertung ihrer Schreibleistung anhand des Rubrics.

*Die Lernenden.* An der Studie nehmen Schülerinnen und Schüler aus allen Leistungsprofilen teil (geplantes  $N = 200$ ). Ein Fragebogen wird verwendet, um die individuellen Merkmale der Schülerinnen und Schüler (wie z. B. Persönlichkeit, Selbstwirksamkeitserwartung) sowie soziodemographische und leistungsbezogene Informationen (z. B. Geschlecht, sprachlicher Hintergrund, Schulnoten usw.) zu erfassen. Diese Variablen gelten als potenzielle Moderatoren der Wirksamkeit der Feedback-Interventionen (Panadero & Jonsson, 2013). Die Schreibmotivation und die Selbsteinschätzung werden neben der Leistung als abhängige Variablen betrachtet und sowohl vor als auch nach der Intervention erfasst.

## 4. Erste Ergebnisse

Das Rubric und eine der Aufgaben wurden bereits bei  $N = 38$  Schülerinnen und Schülern der achten Klassenstufe einer Sekundarschule im Kanton Basel-Landschaft pilotiert. Auf Basis dieses Textkorpus wurden Kodieranweisungen entwickelt, mit denen eine effiziente Beurteilung anhand des Rubrics möglich ist. Die Interrater-Reliabilität ist mit Cohens  $\kappa = .86$  als hoch einzustufen. Dies bildet eine gute Grundlage sowohl für die Beurteilung durch menschliche Rater als auch für eine zukünftige Automatisierung des Beurteilungsprozesses. Die Aufgabenschwierigkeit war für die Zielpopulation angemessen, was durch eine erwartungsgemäße Verteilung der Leistungen auf den Stufen des Rubrics (Abbildung 1) deutlich wurde: alle Stufen waren besetzt und die Hälfte der Texte befand sich auf Stufe 1 oder darunter. Somit erscheinen alle Stufen prinzipiell erreichbar und eine Verbesserung der Leistung ist möglich.

## 5. Diskussion und Ausblick

Das oben beschriebene Projekt hat das Ziel, die Wirksamkeit von Feedback zunächst durch menschliche und dann durch automatisierte Beurteilungen von Texten zu untersuchen. Dabei soll die erste Phase der Datenerhebung auch dazu dienen, den für eine Automatisierung notwendigen Korpus mit menschlichen Ratings zu generieren. In der zweiten Phase werden die menschlichen Ratings anhand von Algorithmen basierend auf computerlinguistischer Datenverarbeitung (natural language processing; NLP) approximiert. Vergleichbare Technologien wurden bereits in summativen Large-Scale-Assessments in Deutschland und der Schweiz eingesetzt (Fleckenstein et al., 2019; Keller et al., 2019). Noch größeres Potential bietet ihr Einsatz bei dem in diesem Beitrag beschriebenen formativen Assessment (Meurers & Dickinson, 2017). Denn mithilfe von NLP müssten die Schülerinnen und Schüler nicht auf ihr individuelles Feedback warten, sondern könnten es direkt nach dem Schreiben oder sogar während des

Schreibprozesses erhalten. Auf diese Weise könnte die virtuelle Umgebung nicht nur für Forschungszwecke, sondern auch als Lernwerkzeug zur Unterstützung der Schülerinnen und Schüler beim Schreiben innerhalb und außerhalb des Klassenzimmers genutzt werden.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln der Jacobs Foundation unter Projektnummer 2019 1316 0 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Literatur

- Al-Ali, M. N. & Sahawneh, M. B. (2008). An investigation into the generic features of English re-questive e-mail messages. *LSP & Professional Communication*, 8(2), 40–64.
- Allen, D. & Tanner, K. (2006). Rubrics: tools for making learning goals and evaluation criteria explicit for both teachers and learners. *CBE Life Sciences Education*, 5, 197–203. <https://doi.org/10.1187/cbe.06-06-0168>
- Andrade, H. L., Du, Y. & Mycek, K. (2010). Rubric-referenced self-assessment and middle school students' writing. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 17, 199–214. <https://doi.org/10.1080/09695941003696172>
- BMBF. (2019). *Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2014*. Abgerufen von <https://www.bmbf.de/de/wissenswertes-zum-digitalpakt-schule-6496.php>
- Davison, C. & Leung, C. (2009). Current issues in English language teacher-based assessment. *TESOL Quarterly*, 43, 393–415. <https://doi.org/10.1002/j.1545-7249.2009.tb00242.x>
- Devitt, A. J. (2004). *Writing Genres*. Carbondale: Southern Illinois University.
- Fleckenstein, J., Keller, S., Krüger, M., Tannenbaum, R. J. & Köller, O. (2019). *Unlocking the TOEFL iBT® rubrics for European writing assessment: Establishing a validity framework for cut scores in evidence-based standard setting*. [Manuscript submitted for publication].
- Fleckenstein, J., Leucht, M., Pant, H.-A. & Köller, O. (2016). Proficient beyond borders: Assessing non-native speakers in a native speakers' framework. *Large-scale Assessments in Education*, 4(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40536-016-0034-2>
- Fleckenstein, J., Zimmermann, F., Köller, O. & Möller, J. (2015). What works in school? Expert and novice teachers' beliefs about school effectiveness. *Frontline Learning Research*, 3(2), 27–46.
- Gains, J. (1999). Electronic mail – A new style of communication or just a new medium?: An investigation into the text features of e-mail. *English for Specific Purposes* 18(1), 81–101. [https://doi.org/10.1016/S0889-4906\(97\)00051-3](https://doi.org/10.1016/S0889-4906(97)00051-3)
- Graham, S., Harris, K.R. & Hebert, M. (2011). *Informing writing: The benefits of formative assessment. A Carnegie Corporation Corporation Time to Act report*. Washington, D.C.: Alliance for Excellence in Education. <https://doi.org/10.1086/681947>
- Graham, S., Hebert, M. & Harris, K. (2015). Formative assessment and writing: A meta-analysis. *The Elementary School Journal*, 115(4), 523–547.
- Grimes D. & Warschauer, M. (2010). Utility in a fallible tool: A multi-site case study of automated writing evaluation. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 8(6).
- Hallet, W. (2016). *Genres im fremdsprachlichen und bilingualen Unterricht*. Seelze: Klett/Kallmeyer.
- Hattie, J. (2020). *Feedback*. Abgerufen von <http://www.visiblelearningplus.com>
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77, 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

- Jonsson, A. & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130–144.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002>
- Keller, S. (2013). The future of the task concept. A look outside the box. In W. Hallet und M. K. Legutke (Hrsg.), *Tasks revisited. Fremdsprachen Lehren und Lernen* (S. 28–40). Tübingen: Narr Francke Attempto Verlag.
- Keller, S., Fleckenstein, J., Krüger, M., Köller, O. & Rupp, A. (2019). English Writing Skills of Students in Upper Secondary Education: Results from an Empirical Study in Switzerland and Germany. *Journal of Second Language Writing*, online first.  
<https://doi.org/10.1016/j.jslw.2019.100700>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2003). *Bildungsstandards für die erste Fremdsprache (Englisch/Französisch) für den Mittleren Schulabschluss*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://schulrecht-sh.de/texte/b/bildungsstandards/1\\_fremdsprache\\_msa\\_bs\\_04-12-2003.pdf](https://schulrecht-sh.de/texte/b/bildungsstandards/1_fremdsprache_msa_bs_04-12-2003.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Meurers, D. & Dickinson, M (2017). Evidence and interpretation in language learning research: Opportunities for collaboration with computational linguistics. *Language Learning*, 67, 67–96. <https://doi.org/10.1111/lang.12233>
- Panadero, E. & Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*, 9, 129–144.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.002>
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78, 153–189.  
<https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Trinity College London (2016). *ISE Guidance with Writing Genres*. Retrieved from <https://www.trinitycollege.com/resource>
- Wollenschläger, M., Hattie, J., Machts, N., Möller, J. & Harms, U. (2016). What makes rubrics effective in teacher-feedback? Transparency of learning goals is not enough. *Contemporary Educational Psychology*, 44, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.11.003>



# Programmieren im Sachunterricht

## Zusammenfassung

Bisher existierende Testinstrumente sind unzureichend zur Identifikation von Programmierkompetenzen im Sachunterricht. Zur Schließung dieser Forschungslücke stellt der Artikel ein mögliches Kompetenzstrukturmodell vor. Das darauf aufbauende Vorgehen der Testinstrumententwicklung wird unter Berücksichtigung der Bausteine Konzeptkonkretisierung, Itementwicklung, Ergebnisraum und Messmodell für zukünftige Studien aufgezeigt.

**Schlagerworte:** Programmieren, Sachunterricht, Kompetenzmodell, Testentwicklung

## 1. Einführung

Aufgabe des Sachunterrichts ist es, die Lernenden auf gegenwärtige und zukünftige Lebenssituationen vorzubereiten und zu kompetentem Handeln in ihrer Umwelt zu befähigen. Das Fach trägt damit wesentlich zur grundlegenden Bildung der Lernenden bei (GDSU, 2013). In aktueller Literatur wird die Etablierung des Programmierens in den Sachunterricht befürwortet, da informatische Inhalte grundlegender Bildung zuzuordnen sind und somit maßgeblich zur Erschließung der digitalen Umwelt beitragen (GI, 2019; Goecke et al., 2017; Straube et al., 2018). Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem fachbezogenen informatischen Kompetenzaufbau (Gibson, 2012; Hoffmann et al., 2017; Schwill, 2001; Weigend, 2009) und eine im Sachunterricht etablierte Programmierkompetenzentwicklung wird bisher vernachlässigt. Die vorliegende Studie verfolgt daher das Ziel, *von Grundschulkindern zu erreichende Ausprägungen grundlegender Programmierkompetenz im Sachunterricht messbar zu machen*. Die diagnostizierbaren Kompetenzniveaus können von Lehrenden zur individuellen und gezielten Förderung von Lernenden im Sachunterricht genutzt werden.

## 2. Vorstellung einer Testentwicklung zur Messung grundlegender Programmierkompetenz im Sachunterricht

Zur Identifikation individueller Kompetenzausprägungen von grundlegenden Programmierkompetenzen bei Kindern wird ein entsprechender Test benötigt (Klieme & Leutner, 2006). Abschnitt 2.1 bildet mit einer Literaturanalyse aus dem Bereich Programmieren und dem daraus resultierenden Kompetenzstrukturmodell *grundlegende Programmierkompetenz im Sachunterricht* (Abbildung 1) die notwendige theoretische Basis für die Testkonstruktion. Anschließend befasst sich Abschnitt 2.2 mit den Schritten der Testentwicklung. Grundlage ist der etablierte Entwicklungskreislauf nach Wilson (2005) mit den Bausteinen Konzeptkonkretisierung, Itementwicklung, Ergebnisraum und Messmodell.

---

1 Institut für Didaktik des Sachunterrichts, Universität zu Köln, Deutschland



## 2.1 Theoretische Fundierung des Kompetenzstrukturmodells

Zur Fundierung des theoretischen Konstrukts wird dem Ansatz nach Mayer und Wellnitz (2014) gefolgt, welcher bildungsrelevante, fachdidaktische und wissenschaftliche Erkenntnisse vereint berücksichtigt. Die in diesem theoretischen Konstrukt enthaltenen Bausteine präskriptiver Rahmen, empirische Befunde und theoretische Grundlage werden im Folgenden dargelegt.

Für den präskriptiven Rahmen sind nationale und internationale Dokumente zur Beschreibung von Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie Curricula, Standards und Kompetenzvorschläge relevant. Im Fokus deutscher Bildungsdokumente steht der Kompetenzaufbau von Programmierelementen in der Primarstufe. Schwerpunkte sind dabei das Erlernen grundlegender Prinzipien der digitalen Welt, algorithmische Strukturen und Muster sowie das Programmieren digitaler Werkzeuge, inklusive Problemlösestrategien (Bergner et al., 2018; GI, 2019; KMK, 2016; Medienberatung NRW, 2018). Auch international, wie beispielsweise in England und der Schweiz, sind Programmierkompetenzen in dem Curriculum der Primarstufe verankert oder liegen, wie in den USA, als ausgearbeitetes Konzept für die gesamte Schullaufbahn vor (Computing at School, 2013; CSTA, 2017; D-EDK, 2016). Zusammenfassend verfolgen Länder weltweit einen Aufbau von Programmierkompetenzen in der Primarstufe.

Die folgenden empirischen Befunde umfassen Untersuchungen zu Schülervorstellungen, Lernvoraussetzungen und Kompetenzausprägungen. Studien mit dem Schwerpunkt Schülervorstellungen belegen, dass bei Kindern lückenhafte Auffassungen bezüglich informatischer Begrifflichkeiten vorherrschen (Müller & Schulte, 2017; Petrut et al., 2017). In der Kategorie Lernvoraussetzungen demonstrieren erste Studien, dass Programmierkonzepte durch den Einsatz von geeignetem Lernmaterial bereits von Grundschulkindern erfasst werden können (Portelance et al., 2016; Schwill, 2001). Weiter ist für den Aufbau informatischer Bildung das Verstehen von Algorithmen relevant (Modrow, 2010; Schwill, 1995). Dabei wird die Wissensverankerung insbesondere durch Visualisierungen unterstützt (Gibson, 2012; Weintrop & Wilensky, 2015). Erste Ergebnisse zu Kompetenzausprägungen liefert die Studie von Hoffmann et al. (2017): Die Verfassenden konnten zeigen, dass die Lernenden mit aufsteigender Klassenstufe (zwei bis vier) mehr Aufgaben in den Bereichen der Programmierkonzepte *Sequenz*, *Alternative* und *Iteration* richtig lösen konnten. Insgesamt bestätigen die Studien, dass bei Kindern die Voraussetzungen zur Vermittlung von Programmierkonzepten durch geeignetes Material gegeben sind.

Die theoretische Grundlage beinhaltet Theorien, Modelle und Fachkonzepte, hier schwerpunktmäßig aus dem Bereich Kompetenzmodelle und Programmierkonzepte. In der Theorie umfasst der Kompetenzbegriff einen Aufbau kognitiver und affektiver Elemente (Weinert, 2014). Bei Betrachtung von Kompetenzen in Kompetenzmodellen werden hingegen grundsätzlich die erlernbaren, fachbezogenen und kognitiven Aspekte in den Vordergrund gestellt (Mayer & Wellnitz, 2014). Zwei Grundformen von kognitivem Wissen werden in der Lernpsychologie unterschieden: Sachwissen (= deklaratives Wissen) und Handlungswissen (= prozedurales Wissen). Für eine dauerhafte Speicherung des deklarativen oder prozeduralen Wissens ist eine Verankerung im Langzeitgedächtnis notwendig (Edelmann & Wittmann, 2012). Bisher entwickelte Kompetenzmodelle für informatische Bildung greifen deklaratives und prozedurales Wissen auf. Das deklarative Wissen lässt sich dem inhaltsbezogenen Bereich und das prozedurale Wis-

sen dem prozessbezogenen Bereich zuweisen. Dem inhaltsbezogenen Bereich wird unter anderem der Themenkomplex *Algorithmen*, mit seinen Grundbausteinen *Sequenz*, *Alternative* und *Iteration*, zugeordnet (Bergner et al., 2018; GI, 2008, 2019). Diese algorithmischen Grundbausteine lassen sich in dem didaktisch-informatischen Konzept „fundamentale Ideen der Informatik“ (Schubert & Schwill, 2011, S. 75) wiederfinden. Das Konzept definiert einen Aufbau von informatischen Grundlagen, welche, unabhängig von Programmiersprachen, für alle Altersstufen geeignet und spirallcurricular anwendbar sind (Schubert & Schwill, 2011). Zusammengefasst handelt es sich bei den algorithmischen Grundbausteinen um elementare Programmierkonzepte, welche, aus der didaktischen Perspektive des Sachunterrichts betrachtet, relevant sein könnten.

Subsumierend wird in diesem Beitrag aus der vorangegangenen, theoriegeleiteten Literaturanalyse folgende Strukturierung für ein Kompetenzmodell (Abbildung 1) vorgeschlagen. Die *grundlegende Programmierkompetenz im Sachunterricht* wird als Zusammenschluss aus den Programmierkonzepten *Sequenz*, *Alternative* und *Iteration* definiert. Die Lücken der Kompetenzausprägungen gilt es im Verlauf der Testentwicklung zu spezifizieren.

	Konzept	Ausprägung 1	Ausprägung 2	Ausprägung 3	Ausprägung 4
grundlegende Programmierkompetenz	Sequenz				
	Alternative				
	Iteration				

Abbildung 1: Kompetenzstrukturmodell *grundlegende Programmierkompetenz im Sachunterricht*.

Die in diesem Kompetenzstrukturmodell vorgenommenen Strukturierungen stellen das theoretische Fundament für die weitere Testentwicklung dar. Ausgangspunkt für die Testkonstruktion bildet der between-item-multidimensionality-Ansatz. Diese Methode beinhaltet eine Entwicklung von in sich abgeschlossenen Subtests, welche hinterher in Beziehung zueinander gesetzt werden (Wu et al., 2007). Folglich ergibt sich jeweils ein Subtest für die Konzepte *Sequenz*, *Alternative* und *Iteration*. Diese zusammengefügt lassen wiederum Rückschlüsse auf die *grundlegende Programmierkompetenz im Sachunterricht* zu.

## 2.2 Darlegung der Testentwicklungsschritte

Zukünftige Studien werden nacheinander die Bausteine Konzeptkonkretisierung, Itementwicklung, Ergebnisraum und Messmodell thematisieren (Wilson, 2005). Das in diesen Untersuchungen geplante methodische Vorgehen folgt der Grundlagenliteratur nach Eggert und Bögeholz (2014) und wird anschließend behandelt.

Für die Konzeptkonkretisierung werden die leeren Bereiche des Kompetenzstrukturmodells (Abbildung 1) inhaltlich definiert. Hierfür soll eine geringe Testpersonenanzahl kontextspezifische und offene Aufgaben, visuell oder textuell, lösen. Das Vorwissen der Kinder liefert a priori erste Ideen zur Identifikation der Kompetenzniveaus (Eggert & Bögeholz, 2014; Wilson, 2005).

Bei der Itementwicklung werden die konkretisierten Konzepte systematisch in Testaufgaben überführt und somit messbar gemacht. Die Ergebnisse aus dem ersten Baustein sollen in die Entwicklung eines folgenden Multiple-Choice-Tests einfließen. Zur Isolierung von Verständnisschwierigkeiten in den Testaufgaben ist die Methode *lautes Denken* geplant, bei der die Kinder ihre Aufgabenauffassung verbalisieren (Ericsson & Simon, 1993). Anschließend ist eine Diskussion der evaluierten Aufgaben in einem Expertenpanelling vorteilhaft. Hier werden Items aussortiert, die nicht zum theoretischen Konstrukt passen (Eggert & Bögeholz, 2014; Wilson, 2005).

Der Ergebnisraum beinhaltet mit der Codieranleitung das Resultat der Aufgabenkonstruktion. In der Anweisung werden die Items nach ihren Konzeptausprägungen kategorisiert. Geplant ist, für jede Rubrik einen konkreten Erwartungshorizont zu formulieren. Zusätzlich sollen für die Items Lösungsbögen erstellt werden (Eggert & Bögeholz, 2014; Wilson, 2005).

Zur Modellierung grundlegender Programmierkompetenz wird ein Messmodell aus der probabilistischen Testtheorie verwendet. Dazu werden die Subtests *Sequenz*, *Alternative* und *Iteration* unabhängig voneinander modelliert. Die Auswertung der gewonnenen Daten soll dem von Rasch (1960) entwickelten Ansatz folgen. Das Verfahren inkludiert das Erstellen einer Personen-Item-Map, welche Beziehungen zwischen Personenfähigkeit und Itemschwierigkeit grafisch abbildet. Anhand der Darstellung lassen sich die a priori festgesetzten Niveaueinstufungen post hoc überprüfen sowie Problematiken des Testinstruments visualisieren. Mögliche Korrelationen zwischen den Teilkompetenzen werden ermittelt (Eggert & Bögeholz, 2014). Darüber hinaus soll das Testinstrument nach den Gütekriterien eines Messinstruments (Objektivität, Validität und Reliabilität) beurteilt werden (Eggert & Bögeholz, 2014; Rost, 2004; Wilson, 2005).

Der Artikel schafft mit diesem selbst entwickelten Kompetenzstrukturmodell (*grundlegende Programmierkompetenz im Sachunterricht*) eine wesentliche Grundlage für die weitere Testentwicklung. Zukünftige Studien können mithilfe des Programmiertests die individuellen Kompetenzausprägungen der Kinder identifizieren und Programmiermaterialien im Rahmen von Prä-Post-Interventionsstudien hinsichtlich ihrer Wirksamkeit analysieren. Zusammenfassend leistet die geplante Studie für Lehrpersonen einen wichtigen Beitrag, um programmierbasierte Lehr- und Lernprozesse im Sachunterricht pädagogisch-didaktisch zu untersuchen.

## Literatur

- Bergner, N., Hubwieser, P., Köster, H., Magenheimer, J., Müller, K., Romeike, R., Schroeder, U. & Schulte, C. (2018). *Frühe informatische Bildung – Ziele und Gelingensbedingungen für den Elementar- und Primarbereich*. Berlin: Barbara Budrich. <https://doi.org/10.2307/j.ctvbkk1sq>
- Computing at School (2013). *Computing in the national curriculum: A guide for primary teachers*. Bedford: Newnorth Print.
- Computer Science Teachers Association (CSTA) (2017). *K-12 computer science standards*. Abgerufen am 13.01.2020 von: <https://csteachers.org/page/standards/>
- Deutscheschweizer Erziehungsdirektoren Konferenz (D-EDK) (2016). *Lehrplan 21: Medien und Informatik*. Luzern: D-EDK.
- Edelmann, W. & Wittman, S. (2012). *Lernpsychologie* (7. Aufl.). Basel: Beltz.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2014). Entwicklung eines Testinstruments zur Messung von Schülerkompetenzen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 371–384). Berlin: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_29)
- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (2. Aufl.). Cambridge: MIT. <https://doi.org/10.7551/mitpress/5657.001.0001>
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (2008). *Bildungsstandards für die Sekundarstufe I*. Abgerufen am 29.01.2020 von: <https://www.informatikstandards.de>
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (2019). Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. *Beilage zu LOG IN*, 39(191/192), 1–26.
- Gibson, J. P. (2012). Teaching graph algorithms to children of all ages. In Association for Computing Machinery (Hrsg.), *ITiCSE' 12: Proceedings of the ACM annual conference on Innovation and technology in computer science education* (S. 34–39). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2325296.2325308>
- Goecke, L., Stiller, J., Pech, D. & Pinkwart, N. (2017). Informatische Grundbildung: Exploration des Erstzugangs zu Lego® Wedo 2.0 und Cubelets von Drittklässler\_innen. In I. Diethelm (Hrsg.), *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt* (S. 417–418). Bonn: GI.
- Hoffmann, S., Wendlandt, K. & Wendlandt, M. (2017). Algorithmisieren im Grundschulalter. In I. Diethelm (Hrsg.), *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt* (S. 73–82). Bonn: GI.
- Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen: Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6), 876–903.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Mayer, J. & Wellnitz, N. (2014). Die Entwicklung von Kompetenzstrukturmodellen. In D. Krüger, I. Parchmann & H. Schecker (Hrsg.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (S. 19–29). Berlin: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_2)
- Medienberatung NRW (2018). *Broschüre Medienkompetenzrahmen NRW*. Münster/Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Modrow, E. (2010). Informatik als technisches Fach. *LOG IN*, 30(1), 38–42. <https://doi.org/10.1007/bf03323663>
- Müller, K. & Schulte, C. (2017). Ein Modell zur Analyse von Vorstellungen über Roboter und ihrer Funktionsweise. In I. Diethelm (Hrsg.), *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt* (S. 109–118). Bonn: GI.
- Petrut, S.-J., Bergner, N. & Schroeder, U. (2017). Was Grundschulkindern über Informatik wissen und was sie wissen wollen. In I. Diethelm (Hrsg.), *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt* (S. 63–72). Bonn: GI.

- Portelance, D. J., Strawhacker, A. L. & Bers, M. U. (2016). Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(4), 489–504. <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9325-0>
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Kopenhagen: Danmarks Paedagogiske Institut.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion* (2. Aufl.). Göttingen: Hans Huber.
- Schubert, S. & Schwill, A. (2011). *Didaktik der Informatik* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-8274-2653-6>
- Schwill, A. (1995). Fundamentale Ideen Mathematik und Informatik. *Zentralblatt für die Didaktik der Mathematik*, 25(1), 20–31.
- Schwill, A. (2001). Ab wann kann man mit Kindern Informatik machen? Eine Studie über informatische Fähigkeiten von Kindern. In R. Keil-Slawik & J. Magenheimer (Hrsg.), *Informatikunterricht und Medienbildung* (S. 13–30). Bonn: GI.
- Straube, P., Brämer, M., Köster, H. & Romeike, R. (2018). Eine digitale Perspektive für den Sachunterricht? Fachdidaktische Überlegungen und Implikationen. *widerstreit-sachunterricht*, 24, 1–11.
- Weigend, M. (2009). Algorithmik in der Grundschule. In B. Koerber (Hrsg.), *Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre »INFOS – Informatik und Schule«* (S. 97–108). Bonn: GI.
- Weinert, F. E. (2014). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (3. Aufl., S. 17–31). Weinheim, Basel: Beltz.
- Weintrop, D. & Wilensky, U. (2015). To block or not to block, that is the question: Students' perceptions of blocks-based programming. In Association for Computing Machinery (Hrsg.), *IDC' 15: Proceedings of the 2015 conference on interaction design and children* (S. 199–208). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/2771839.2771860>
- Wilson, M. (2005). *Constructing measures: An item response modeling approach*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410611697>
- Wu, M. L., Adams, R. J., Wilson, M. R. & Haldane, S. A. (2007). *Acer Con Quest: Version 2.0. Generalised item response modelling software*. Camberwell: Australian Council for Educational Research.

# Förderung von Kindern im inklusiven Sachunterricht durch kooperatives Lernen mit digitalen Medien

## Zusammenfassung

Kinder mit externalisierenden Verhaltensstörungen werden bisher nur unzureichend gefördert. Der Beitrag legitimiert den Forschungsbedarf hinsichtlich eines positiven Einflusses kooperativen Lernens mit digitalen Medien auf das Sozialverhalten von Kindern unter psychosozialen Risiken. Die Planung der Intervention erfolgt mit Rückgriff auf evidenzbasierte Maßnahmen. Die Durchführung folgt einem multimodalen Verfahren zum Zweck einer mehrperspektivischen Betrachtung der Entwicklung der Kinder.

**Schlagnorte:** Digitale Medien, Kooperatives Lernen, Inklusion, Förderbedarf, Sozialverhalten

## 1. Hinführung

Im schulischen Förderschwerpunkt (FSP) Emotionale und soziale Entwicklung (EsE) ist laut bundesübergreifender Statistiken der letzten Jahre eine drastische Zunahme der Förderquote zu verzeichnen (KMK, 2019; Stein & Müller, 2015). Insbesondere Schülerinnen und Schüler (SuS), die unter externalisierenden Verhaltensstörungen leiden, fallen durch aggressives und dissoziales Verhalten negativ auf. Externalisierende Verhaltensstörungen lassen sich in einem interaktionistischen Verständnis als soziale Störungen zwischen dem Kind und seiner Umwelt betrachten. Resultat können mangelnde soziale Integration, ein negatives Selbstwertgefühl sowie schulische Misserfolge sein (Stein & Ellinger, 2015; Stein & Müller, 2015). Dies verdeutlicht den Bedarf an Fördermaßnahmen für die betroffenen Kinder insbesondere im Bereich der sozialen Interaktion. Diesbezüglich bieten digitale Medien aufgrund neuer Interaktions- und Teilhabechancen großes Potenzial: Sie ermöglichen den Zugriff auf vielfältige Informationen und Hilfestellungen, bieten Gestaltungsfreiraum sowie zahlreiche Kommunikations- und Differenzierungsmöglichkeiten (Harms, 2014; Zorn et al., 2019). Diese Eigenschaften qualifizieren digitale Medien insbesondere im inklusiven Unterricht als mögliche Unterstützung der Lehrkräfte zur Bewältigung von heterogenen Lerngruppen. Ziel der geplanten Studie ist es, Lernen mit Hilfe von digitalen Medien als Fördermaßnahme für Kinder mit externalisierenden Verhaltensstörungen im inklusiven Unterricht zu untersuchen.

## 2. Theoretischer Hintergrund

Die Förderung sozialer Kompetenzen ist wesentlicher Bestandteil grundlegender Bildung im Primarbereich. Die Grundschulzeit bezeichnet eine sensible Phase für die soziale Entwicklung der SuS und birgt großes Potenzial hinsichtlich einer positiven Ein-

<sup>1</sup> Institut für Didaktik des Sachunterrichts, Universität zu Köln, Deutschland

wirkung auf jene (GDSU, 2013; Petillon, 2015). Taylor et al. (2017) konnten mit ihrer Langzeitstudie nachweisen, dass soziale und emotionale Kompetenzen zentral für die schulische Entwicklung und den Erfolg im nachschulischen Leben sind. Zu diesen Kompetenzen gehört insbesondere auch ein positives Selbstwertgefühl. Kinder mit externalisierenden Verhaltensstörungen machen häufig widersprüchliche Interaktionserfahrungen, die sich negativ auf ihren Selbstwert auswirken (Harms, 2014; KMK, 2000). Folglich ist es wichtig, dass die Kinder erfolgreiche Interaktionen erleben, durch die das Selbstwertgefühl gestärkt wird.

Die Forschung liefert Hinweise darauf, dass insbesondere kooperatives Lernen zur Förderung von sozialen Kompetenzen sowie eines positiven Selbstwertgefühls beiträgt (Ginsburg-Block et al., 2006). Die Interaktion der SuS steht im Fokus von kooperativen Lernformen. Hauptmerkmal ist eine koordinierte Zusammenarbeit, bei der jedoch die individuelle Verantwortlichkeit jedes Kindes sichtbar bleiben muss. Vor der kooperativen Phase erfolgt häufig eine individuelle Bearbeitungsphase (Helmke, 2014). In ihren Metaanalysen verweisen Hattie (2009) umfassend und Johnson et al. (2000) speziell für den Sachunterricht der Grundschule auf die Lernförderlichkeit kooperativer Lernformen. Büttner et al. (2015) deuten jedoch auch darauf hin, dass insbesondere Grundschulkinder im FSP EsE Schwierigkeiten mit jenen haben. Dies ist vor allem auf ihre interaktive Ausrichtung zurückzuführen, die die betroffenen Kinder aufgrund mangelnder Kommunikations- und Interaktionsfähigkeiten sowie fehlender Selbstkontrolle besonders viel Energie kostet (KMK, 2000).

Daraus resultiert die Frage, inwiefern besonders Kinder mit Defiziten im Sozialverhalten von kooperativem Lernen profitieren können. Eine wichtige Voraussetzung ist die Förderung ihrer Interaktionskompetenzen. Diesbezüglich können digitale Medien eine positive Wirkung erzielen. So zeigt die Evaluationsstudie von Zheng et al. (2016), dass der Einsatz von digitalen Endgeräten sowohl zu verstärktem individualisiertem Lernen als auch zu einer Zunahme von kooperativem Lernen und somit längerfristig auch zu einer Verbesserung der sozialen Integration der SuS führt. Folglich haben digitale Medien großes Potenzial kooperatives Lernen zu unterstützen. Die hier vorgestellten Ergebnisse aus Studien und Theorie führen diesbezüglich zu folgenden Annahmen: Mit Hilfe von digitalen Medien können sich die SuS zunächst individuell auf die nachfolgende kooperative Phase vorbereiten und dies als Orientierung im Interaktionsprozess nutzen. Zusätzlich kann der soziale Austausch durch den Einsatz digitaler Medien angeregt werden, beispielsweise durch das Erstellen einer gemeinsamen Präsentation der Arbeitsergebnisse. Multimodalität und Kommunikationstools können das Interesse der SuS anregen, sie bieten abseits der klassischen Interaktion vielfältigere Handlungsoptionen und führen somit zu einer Steigerung ihrer Partizipationschancen (McElvany, 2018), was sich wiederum positiv auf ihr Selbstwertgefühl auswirken kann.

Die dargestellten Zusammenhänge sollen anhand der folgenden zentralen Forschungsfrage überprüft werden: Inwiefern fördert kooperatives Lernen mit digitalen Medien im inklusiven Sachunterricht das Selbstwertgefühl von Kindern mit externalisierenden Verhaltensstörungen?

### 3. Beschreibung der Studie

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird eine Unterrichtsmaßnahme (Intervention) entwickelt, die die Kinder mit externalisierenden Verhaltensstörungen fördern soll. Bezüglich der Förderung von Kindern im FSP EsE allgemein bewährt es sich laut Forschung auf evidenzbasierte Förderprogramme zurückzugreifen. *Evidenzbasiert* bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Wirksamkeit und Einsetzbarkeit der Maßnahme wissenschaftlich nachgewiesen sind (Casale & Hennemann, 2016). Das evidenzbasierte *Ben & Lee Training* kombiniert in mehreren Einheiten sozial-emotionales mit fachlichem Lernen. Ziel des Programms ist es unter anderem, die sozial-kognitive Informationsverarbeitung von Kindern mit Defiziten in der EsE zu verbessern (Urban, 2015). Eine Verzerrung dieser ist ein häufiger Grund für fehlschlagende soziale Interaktionen sowie aggressives Verhalten (Crick & Dodge, 1994) und somit im Bereich von externalisierenden Verhaltensstörungen ein zentrales Problem. Die Resultate des Ben & Lee Trainings zeigen, dass sich die Förderung der sozial-kognitiven Informationsverarbeitung im FSP EsE bewährt. Es konnten zwei essentielle Voraussetzungen für das Gelingen sozialer Interaktionen nachweislich gefördert werden: das Verstehen sozialer Situationen und die Emotionsregulation (Urban, 2015).

Dieses Resultat bildet die Grundlage zur inhaltlichen sowie methodischen Entwicklung der Intervention der geplanten Studie. Zusätzlich wird eine Weiterentwicklung des Ben & Lee Trainings für die Bedürfnisse von Kindern mit externalisierendem Verhalten angestrebt, da speziell in diesem Bereich bisher keine Erfolge verzeichnet werden konnten (Urban, 2015). Diesbezüglich rückt kooperatives Lernen mit digitalen Medien in den Fokus und bildet den Rahmen der Intervention. Diese findet in den Klassenstufen drei bis vier statt, da Kinder ab einem Alter von sieben Jahren die kognitiven Voraussetzungen für erfolgreiche Interaktion weitestgehend erfüllen (Harms, 2014; Röhner & Schütz, 2013). Zur Testung der Effekte von kooperativem Lernen mit digitalen Medien wird eine quantitative Interventionsstudie auf Basis eines Prä-Post-Warte-Kontrollgruppendesigns durchgeführt, welches im folgenden konkretisiert wird.

### 4. Studiendesign

Das Prä-Post-Warte-Kontrollgruppendesign lässt sich durch ein gestuftes Verfahren charakterisieren. Dieses Design wird aufgrund der schwer zu kontrollierenden Variablen bei Interventionsstudien gewählt (Unterbrechungen durch Ferien, Verhinderung der Lehrkräfte). Die Untersuchung erfolgt anhand von zwei Klassen im Vergleich: In der Experimentalgruppe wird kooperatives Lernen mit digitalen Medien und in der Kontrollgruppe ohne digitale Medien durchgeführt. Hierbei bilden die digitalen Medien die unabhängige und das Selbstwertgefühl sowie die Interaktionskompetenz die abhängigen Variablen. Die Verteilung der Merkmale *Alter*, *Geschlecht* sowie *Risikobelastung* geschieht vergleichbar über die Experimental- und die Kontrollgruppe.

Den Beginn der Durchführung der Untersuchung markiert ein Screening zur Bestimmung der SuS mit erhöhter Risikobelastung sowie der Ausprägung ihres Selbstwertgefühls. Um die Wirksamkeit der Intervention zu validieren, wird die Entwicklung der zu testenden Kompetenzen kind- und lehrkraftzentriert zu drei Erhebungszeit-



punkten (Prä, Post, Follow-up) erfasst. Das Screening setzt sich zusammen aus distalen und proximalen Messinstrumenten, die die Forderung einer mehrperspektivischen Betrachtung emotionaler und sozialer Entwicklungsaspekte erfüllen: Mit Hilfe der standardisierten Ratingskala *Integrated Teacher Report Form* beurteilt die Lehrkraft das Verhalten aller SuS, um Hinweise zu problematischen Ausprägungen des Sozialverhaltens zu bekommen (Volpe et al., 2018). Dieses wird außerdem mit Hilfe der *Lehrereinschätzliste* von Petermann und Petermann (2013) beurteilt. Die ergänzende Nutzung der *Schülereinschätzliste für Sozial- und Lernverhalten* ermöglicht es den SuS, ihre subjektiven Erfahrungen bezüglich der gleichen Kriterien anzugeben (Petermann & Petermann, 2014). Der Einsatz beider Verfahren erlaubt eine Gegenüberstellung der jeweiligen Einschätzungen.

Im Rahmen der Studie wird die Selbstbeurteilungsversion des *Fragebogens zur Erfassung emotionaler und sozialer Schulerfahrungen* von Rauer und Schuck (2003) genutzt, um eine proximale Messung der sozialen Integration der SuS zu gewährleisten, da Defizite in der EsE im Zusammenhang mit einem Mangel an sozialer Integration stehen (Stein & Ellinger, 2015). Diese wird zusätzlich über das Verfahren der *Soziometrie* gemessen. Hierüber lassen sich durch Befragungen der SuS die sozialen Beziehungen der Klassenmitglieder untereinander in einem Soziogramm abbilden (Dollase, 2011). Dieses Verfahren liefert wichtige Erkenntnisse zu möglichen Veränderungen in den sozialen Beziehungen durch die Intervention.

Um die Wirksamkeit der Intervention sowie die Entwicklung der SuS im Verlauf zu beurteilen, wird die Methode der direkten Verhaltensbeobachtung *direct-behavior-rating* (DBR) genutzt (Christ et al., 2009). Das DBR wird nur mit den zuvor im Screening als auffällig getesteten SuS durchgeführt. Hier wird auf die DBR-Variante der sehr konkret messenden Multi-Item-Skalen zurückgegriffen (Christ et al., 2009). Diese erlauben die Beobachtung mehrerer Items bezüglich störenden Verhaltens und die Erfassung spezifischer Verhaltensweisen, wie die soziale Interaktion.

Im Anschluss an die Intervention erfolgt das Pretest-Screening erneut (Posttest), um eine mögliche Verhaltensänderung der SuS mit erhöhter Risikobelastung, besonders hinsichtlich des *Selbstwertgefühls* und der *Interaktionskompetenz*, bestimmen zu können. Drei Monate nach Abschluss der Intervention wird das Screening wiederholt (Follow-up), um Langzeiteffekte zu testen.

## 5. Ausblick

Zusammenfassend betont der Beitrag digitale Medien als vielversprechende Methode zur Förderung von Kindern im FSP EsE. Diese muss nun hinsichtlich ihrer Wirksamkeit empirisch überprüft werden, so dass sie im Falle einer Verifizierung in die Lehrerinnen- und Lehrerbildung integriert wird und somit ein Transfer der gewonnenen Erkenntnisse in die Praxis gewährleistet ist. Im nächsten Schritt erfolgt auf Grundlage der hier vorgestellten Zusammenhänge die inhaltliche und methodische Ausgestaltung der Intervention. Dafür werden sachunterrichtliche Themen mit den in Punkt drei dargestellten relevanten Bestandteilen des *Ben & Lee Trainings* kombiniert. Hierbei ist der gezielte Einsatz von digitalen Medien zentral, der im nächsten Schritt hinsichtlich der Wahl geeigneter Medien sowie Lernapps im Bereich kooperativer Lernformen konkretisiert wird.

## Literatur

- Büttner, G., Decristan, J. & Adl-Amini, K. (2015). Kooperatives Lernen in der Grundschule. In C. Huf & I. Schnell (Hrsg.), *Inklusive Bildung in Kita und Grundschule* (S. 207–215). Stuttgart: Kohlhammer.
- Casale, G. & Hennemann, T. (2016). Emotionale und soziale Entwicklung – Fachwissenschaftliche Grundlagen, effektive Gelingensbedingungen und Handlungsmöglichkeiten im Kontext inklusiver Prozesse. In Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), *Sonderpädagogische Förderschwerpunkte in NRW: Ein Blick aus der Wissenschaft in die Praxis* (S. 33–41). Düsseldorf: MSW.
- Christ, T. J., Riley-Tillman, T. C. & Chafouleas, S. M. (2009). Foundation for the development and use of Direct Behavior Rating (DBR) to assess and evaluate student behavior. *Assessment for Effective Intervention*, 34(1), 201–213.
- Crick, N. R. & Dodge, K. A. (1994). A review and reformulation of social information-processing mechanisms in children's social adjustment. *Psychological Bulletin*, 115(1), 74–101.
- Dollase, R. (2011). Die Grundlagen der Soziometrie – früher und heute. *Zeitschrift für Psychodrama und Soziometrie*, 10(2), 175–190.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht* (vollst. überarb. u. erweit. Ausg.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ginsburg-Block, M. D., Rohrbeck, C. A. & Fantuzzo, J. W. (2006). A meta-analytic review of social, self-concept, and behavioral outcomes of peer-assisted learning. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 732–749.
- Harms, U. (2014). *Besondere Schüler – Was tun? Rund um den Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung: Hintergrundinformationen – Fallbeispiele – Strategien*. Mühlheim an der Ruhr: Verlag an der Ruhr.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Abingdon, Oxon: Routledge.
- Helmke, A. (2014). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (5. Aufl.). Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Stanne, M. B. (2000). *Cooperative learning methods: A meta-analysis*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2000). *Empfehlungen zum Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2000/2000\\_03\\_10-FS-Emotionale-soziale-Entw.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2000/2000_03_10-FS-Emotionale-soziale-Entw.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Sonderpädagogische Förderung in allgemeinen Schulen (ohne Förderschulen) 2017/2018*. Berlin: Kultusministerkonferenz. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Aus\\_SoPae\\_Int\\_2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Aus_SoPae_Int_2017.pdf)
- McElvany, N. (2018). Digitale Medien in den Schulen: Perspektive der Bildungsforschung. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos, H.G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung: Chancen und Herausforderungen* (S. 99–107) (Band 2). Münster: Waxmann.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2013). *Lehrereinschätzliste für Sozial- und Lernverhalten. Manual* (2. überarb. Ausg.). Göttingen: Hogrefe.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2014). *Schülereinschätzliste für Sozial- und Lernverhalten. Manual*. Göttingen: Hogrefe.
- Petillon, H. (2015). Soziale Entwicklung. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, D. von Reeken & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (S. 345–352) (2. aktual. u. erweit. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Rauer, W. & Schuck, K. (2003). *FFESS 3-4: Fragebogen zur Erfassung emotionaler und sozialer Schulerfahrungen von Grundschulkindern dritter und vierter Klassen*. Göttingen: Beltz Test.
- Röhner, J. & Schütz, A. (2013). *Psychologie der Kommunikation: Basiswissen Psychologie*. Wiesbaden: Springer VS.

- Stein, R. & Ellinger, S. (2015). Zwischen Separation und Inklusion: zum Forschungsstand im Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung. In R. Stein & T. Müller (Hrsg.), *Inklusion im Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung* (S. 76–110) (Band 5). Stuttgart: Kohlhammer.
- Stein, R. & Müller, T. (2015). Inklusion im Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung. In R. Stein & T. Müller (Hrsg.), *Inklusion im Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung* (S. 11–19) (Band 5). Stuttgart: Kohlhammer.
- Taylor, R. D., Oberle, E., Durlak, J. A. & Weissberg, R. P. (2017). Promoting positive youth development through school-based social and emotional learning interventions: A meta-analysis of follow-up effects. *Child Development*, 88(4), 1156–1171.
- Urban, M. (2015). *Konzeption & Evaluation eines Trainings zur Prävention von Gefühls- und Verhaltensstörungen durch Förderung sozialer und emotionaler Kompetenzen unter Berücksichtigung fachbezogener Lerninhalte des Deutsch- und Sachunterrichts in 3./4. Klassen (inklusive) Grundschulen*. [Dissertation, Universität zu Köln]. KUPS. <https://kups.ub.uni-koeln.de/6276/>
- Volpe, R. J., Casale, G., Mohiyeddini, C., Grosche, M., Hennemann, T., Briesch, A. M. & Daniels, B. (2018). A universal behavioral screener linked to personalized classroom interventions: Psychometric characteristics in a large sample of german schoolchildren. *Journal of School Psychology*, 66, 25–40.
- Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C. H. & Chang, C. (2016). Learning in one-to-one laptop environments: A meta-analysis and research synthesis. *Review of Educational Research*, 86, 1052–1084.
- Zorn, I., Schluchter, J. R. & Bosse, I. (2019). Theoretische Grundlagen inklusiver Medienbildung. In I. Bosse, J. R. Schluchter, I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 16–34). Weinheim: Beltz Juventa.

## **Unterricht im digitalen Wandel: Methodologie, Vorgehensweise und erste Auswertungstendenzen einer Studie zum Interaktionsgeschehen in einer Tabletklasse**

### **Zusammenfassung**

Die Studie soll über die Bedeutung und Funktion digitaler Medien im Schulunterricht aufklären. Anhand mehrperspektivischer Videoerhebungen in einer Tabletklasse und der mikroethnographischen Analyse der sozialen Organisation des Unterrichtsgeschehens sollen in fachlicher Kontrastierung und im Verlauf eines Schuljahres Praktiken rekonstruiert werden, in denen sich funktional auf den Umgang mit Anforderungen der Realisierung tabletbasierter Interaktionsorganisation bezogen wird.

**Schlagworte:** Interaktion, Tablet, Unterricht, Video, soziale Organisation

### **1. Ausgangslage, Untersuchungsfragestellung und Erkenntnisinteresse**

Mit der Verabschiedung des *DigitalPakt Schule* im Frühjahr 2019 ist davon auszugehen, dass die im Strategiepapier der Kultusministerkonferenz (2016) geforderte unterrichtliche Einbindung digitaler Lernumgebungen an Fahrt aufnimmt. Bereits 2017 verwendeten fast alle Lehrer\*innen in Deutschland zumindest gelegentlich digitale Medien im Unterricht (Lorenz et al., 2018). Befunde internationaler Meta-Analysen deuten darauf hin, dass Schüler\*innen in ihrem Lernerfolg von digitalen Technologien im Unterricht profitieren (Tamim et al., 2011). Die Befundlage dazu, wie digitale Medien sich auf den Unterrichtsprozess auswirken, ist jedoch schmal (McElvany et al., 2018). Erste Beobachtungsstudien zur Tabletnutzung verweisen auf Veränderungen der Unterrichtskultur und auf neuartige Anforderungen, mit denen Lehrer\*innen und Schüler\*innen bei der Gestaltung von und Partizipation am Lehr-Lerngeschehen konfrontiert sind (Bastian, 2017). Gezeigt wird etwa, wie digitale Medien Schüler\*innen zur Aufgabebearbeitung auffordern, den Bearbeitungsprozess kommentierend begleiten und den Lernertrag evaluieren (Kjällander, 2011). Neben Hinweisen auf neue Potentiale dokumentieren Befragungsstudien allerdings auch neue Risiken der Unterrichtsgestaltung – etwa durch Unterrichtsstörungen oder technische Probleme (Aufenanger, 2017).

Um zu untersuchen, welche Veränderungen sich in der unterrichtlichen Interaktionsorganisation durch die Nutzung von Tablets zeigen und um zu rekonstruieren, welche Praktiken im Umgang mit welchen interaktionsorganisatorischen Anforderungen dabei realisiert werden, schließen wir an Theorien zur sozialen und multimodalen Organisation von Unterrichtsinteraktionen (Kalthoff, 2014; Mehan, 1998) und deren Weiterentwicklung in der neueren qualitativen Unterrichtsforschung an, welche die Materialität und Medialität von Unterrichtsprozessen als theoretische Konzepte und empirische Analysekatoren in den Vordergrund rücken (Asbrand et al., 2013; Macgilchrist, 2018; Proske & Niessen, 2017; Rabenstein, 2018). Indem wir das Tablet als

1 Institut für Bildungsforschung, Bergische Universität Wuppertal, Deutschland

2 Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften, Universität zu Köln, Deutschland

potenziell gestaltungswirksamen *Aktanten* (Latour, 2014) begreifen, wird die bisher bestehende Forschungslücke zur sozialen Bedeutung digitaler Medien im Unterrichtsprozess von uns untersuchbar gemacht.

Ausgehend von dieser theoretischen Rahmung richtet sich unser Erkenntnisinteresse auf die Frage, ob und wenn ja welche interaktionsorganisatorischen Veränderungen in der Architektur des Unterrichtsgeschehens im Kontext der dauerhaften Nutzung von Tablets rekonstruiert werden können und welche Interaktionspraktiken von Lehrer\*innen und Schüler\*innen im Umgang mit welchen Anforderungen realisiert werden.

## 2. Methodologische Grundannahmen zur Konstitution des Untersuchungsgegenstands

Als theoretische beziehungsweise methodologische Grundlage fungiert ein sozialwissenschaftliches Verständnis von Unterricht als einer emergenten, strukturell nicht prä-determinierten Interaktionsordnung, die auf die methodisierte Kommunikation von Schulwissen ausgerichtet ist und von den Beteiligten in situ hergestellt und reproduziert wird (Breidenstein, 2010; Herrle & Dinkelaker, 2018; Meseth et al., 2012). Angeschlossen wird hier an Grundannahmen und Konzepte der ethnomethodologischen Konversationsanalyse in ihrer multimodalen und materiellen Erweiterung (Birmingham et al., 2002; Deppermann, 2013) sowie der Microethnography (Erickson, 2006; Herrle, 2020). Dementsprechend konstituieren sich Formen der Interaktionsorganisation durch unterschiedliche Konstellationen der körperlich vermittelten Nutzung von Sprache, Medien und Dingen ebenso wie durch eine bestimmte soziale, zeitliche und räumliche Organisation und Koordination des Agierens der Beteiligten (Herrle & Dinkelaker, 2018; Proske & Rabenstein, 2018). Tablets werden in diesem Zusammenhang als materielle Artefakte betrachtet (Kalthoff, 2014; Rabenstein, 2018; Röhl, 2013), die als Werkzeuge sowie als Mittler der Wissenskommunikation an der Strukturierung der Unterrichtspraxis beteiligt sind: Als Dinge erhalten sie ihre Bedeutung, indem sie einerseits in bestimmter Weise gebraucht werden und andererseits zu bestimmten Gebrauchsweisen auffordern. Bezogen auf die pädagogische Gestaltung des Geschehens können Tablets Inhalte zur Anschauung bringen und zum Bearbeitungsgegenstand machen, sie können Wissen übersituativ fixieren und dessen Aneignung überprüfen. Dabei sind die jeweils genutzten Anwendungen mehr oder weniger pädagogisch vorstrukturiert und verlangen von Lehrer\*innen und Schüler\*innen spezifische Aktivitäten, um eine unterrichtsspezifische pädagogische Rahmung herzustellen und fachspezifische Lernaufgaben zu realisieren. Durch die Nutzung von Tablets werden im Unterricht nicht nur Gestaltungs- beziehungsweise Partizipationspraktiken realisiert, sondern auch soziale Ordnungen (z. B. im Umgang mit Wissen sowie im Umgang mit (Mit-)Schüler\*innen und Lehrer\*innen) konstruiert, die das Geschehen prägen.

### 3. Studiendesign

Die Untersuchung kombiniert eine quer- und eine längsschnittliche Erhebung an einer Schule, in der seit zwei Jahren regelmäßig eine Klasse der Sekundarstufe I für ein Schuljahr mit Tablets (iPads) ausgestattet wird. Insofern wir davon ausgehen, dass unterrichtliche Interaktionspraktiken fachliche Besonderheiten aufweisen (Herrle, 2018; Martens et al., 2018), wählt die Studie in einem kontrastierenden Zugriff Unterricht aus drei unterschiedlichen Fächergruppen (Mathematik und Naturwissenschaften, Sprachen, Geschichte und Sozialwissenschaften) als Untersuchungsgegenstand. Orientiert an Befunden der Pilotierung wird das konkrete Sampling in der Hauptstudie so konzipiert, dass ein theoretisch-gesättigtes Variantenspektrum an Praktiken im Umgang mit den interaktionsbezogenen Anforderungen der Tabletnutzung durch minimale und maximale Kontrastierung erreicht wird.

In längsschnittlicher Perspektive werden über regelmäßig sich wiederholende Beobachtungen zudem die interaktionsbezogenen Anforderungen von der Einführung des Tablets in den Unterricht bis hin zu seiner möglicherweise routinierteren Nutzung in ihrer zeitlichen Prozessstruktur rekonstruiert.

Um insgesamt einen Zugang zu verbal-, körper- und medienvermittelten Praktiken der Herstellung von Interaktionsorganisation zu erhalten, werden Videos mit einer Lehrer\*innenkamera und zwei Schüler\*innenkameras, Audiodaten sowie Screen-Capture-Videos der Tablets erhoben und aufbereitet (Herrle & Breitenbach, 2016).

### 4. Datenauswertung

Bei der Datenauswertung werden Verfahren mikroethnographischer Interaktionsforschung (Erickson, 2006; Herrle, 2020) genutzt und um die Datensorte *Screen-Capture-Video* erweitert (Mroz, 2014). Ausgehend von einer segmentierungsanalytischen Sichtung des videographierten Unterrichtsprozesses und der Identifikation kontrastierungsrelevanter, tabletbasierter Lehr-Lernsettings werden Formen der Interaktionsorganisation und die sie konstituierenden Praktiken, die lehrer\*innen- und schüler\*innenseitig im Umgang mit Anforderungen ihrer Herstellung realisiert werden, sequenzanalytisch untersucht. Um über die Analyse einzelner Segmente kontextspezifische und kontextübergreifende Formen der Interaktionsorganisation, Praktiken und funktionale Bezüge auf induktivem Wege zu identifizieren, werden Verfahrensweisen der Grounded Theory zum Einsatz gebracht.

### 5. Erste Auswertungstendenzen

Anhand erster analytischer Sichtungen von Videomaterialien, die aktuell im Rahmen der Pilotierung erhoben wurden, haben sich über verschiedene Lehr-Lernsettings hinweg bereits Besonderheiten gezeigt, die mit der Nutzung von Tablets im Unterricht einhergehen. Sie bestehen (a) in der *Herstellung von Arbeitsfähigkeit*, (b) der *Etablierung neuer Formen der Sichtbarkeit*, (c) dem Problem der *Pluralisierung von Aufmerksamkeit*,

(d) dem *Problem der Synchronisierung beschleunigter Unterrichtsprozesse* sowie (e) dem *Problem der sozialen Zurechnung individueller (digitalisierter) Arbeitsleistungen*.

- a) Bei der Herstellung von Arbeitsfähigkeit fungiert das Tablet und dessen Funktionsweise als expliziter Gegenstand der Interaktion – als Objekt, das lehrer\*innen- und schüler\*innenseitig durch die Realisierung unterschiedlicher Praktiken bearbeitet wird, um jene spezifischen Anforderungen zu bewältigen, die als Voraussetzung zur Herstellung bestimmter Formen aufgabenbezogener Interaktionsorganisation von den Akteuren relevant gemacht werden. Das dokumentiert sich etwa in Situationen, bei denen technische Hindernisse in verschiedenen Varianten (nicht-)bewältigt werden, um individuelle Tablet-Inhalte öffentlich sichtbar an die Wand des Klassenzimmers zu projizieren und so zum Gegenstand eines öffentlichen Unterrichtsgeschehens zu machen.
- b) Bei der Etablierung neuer Formen der Sichtbarkeit fungiert das Tablet als Medium, auf das bei der individuellen Aufgabebearbeitung zugegriffen und das genutzt wird, um in Verbindung mit Projektionsgeräten individuelle oder gruppenbezogene Lernergebnisse öffentlich sichtbar und zum Bewertungsgegenstand zu machen. Es ist zu erkennen, dass damit neue Anforderungen an die Produktion und Bewertung von Wissen einhergehen.
- c) Das Problem der Pluralisierung von Aufmerksamkeit resultiert aus dem Umstand, dass klassenöffentlich projizierte Gegenstände, an denen Lehrer\*innen Erklär-, Zeige- und/oder Bewertungsoperationen vollziehen, den Schüler\*innen oftmals auch individuell – als Datei auf dem eigenen Tablet – zugänglich sind und die Projektionsfläche samt der lehrer\*innenseitigen Kommentierung den Status eines zentralen, kollektiven Aufmerksamkeitszentrums verliert.
- d) Indem Ergebnisse der Bearbeitung von Aufgaben dateiförmig gespeichert, kabellos transferiert und durch Projektion klassenöffentlich gemacht werden können, beschleunigen sich Unterrichtsprozesse. Arbeitsergebnisse von Schüler\*innen werden schneller demonstriert als es z. B. durch das Aufhängen und Sichten von Plakaten der Fall sein kann. Diese beschleunigten Abläufe stellen sich allerdings im Hinblick auf Synchronisierung als besonders störanfällig dar – z. B. wenn Lehrer\*innen Arbeitsergebnisse klassenöffentlich darstellen, die aus Schüler\*innensicht nicht der letzten Version ihrer Arbeitsdatei entsprechen.
- e) Das Problem der sozialen Zurechnung individueller Arbeitsleistung wird virulent, wenn Schüler\*innen Ergebnisse individueller oder kooperativer Arbeitsprozesse speichern oder in gemeinsamen Dokumenten synchronisieren müssen.

In welchen Ausprägungen sich diese Besonderheiten in verschiedenen Lehr-Lernsettings zeigen, mit welchen Konsequenzen sie für die Interaktionsorganisation verbunden sind, inwiefern sie im zeitlichen Verlauf differieren und welche kontextspezifischen oder -übergreifenden Praktiken im Umgang mit welchen Anforderungen verbunden sind, sind Fragen, die qua fokussierter und detaillierter Untersuchung im Rahmen der Hauptstudie bearbeitet werden.

## Literatur

- Asbrand, B., Martens, M. & Petersen, D. (2013). Die Rolle der Dinge in schulischen Lehr-Lernprozessen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft. Mensch und Ding. Die Materialität pädagogischer Prozesse*, Sonderheft 25, 171–188.
- Aufenanger, S. (2017). Zum Stand der Forschung zum Tableteinsatz in Schule und Unterricht aus nationaler und internationaler Sicht. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (S. 119–138). Wiesbaden: Springer VS.
- Bastian, J. (2017). Tablets zur Neubestimmung des Lernens? Befragung und Unterrichtsbeobachtung zur Bestimmung der Integration von Tablets in den Unterricht. In J. Bastian & S. Aufenanger (Hrsg.), *Tablets in Schule und Unterricht. Forschungsmethoden und -perspektiven zum Einsatz digitaler Medien* (S. 139–173). Wiesbaden: Springer VS.
- Birmingham, P., Davies, C. & Greiffenhagen, C. (2002). *Turn to face the bard: making sense of three-way interactions between teacher, pupils and technology in the classroom*. *Education, Communication & Information*, 2(2/3), 139–161.
- Breidenstein, G. (2010). Überlegungen zu einer Theorie des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 56(6), 869–887.
- Deppermann, A. (2013). Multimodal interaction from a conversation analytic perspective. *Journal of Pragmatics*, 46(1), 1–7.
- Erickson, F. (2006). Definition and analysis of data from videotape: Some research procedures and their rationales. In J. L. Green, G. Camilli & P. B. Elmore (Hrsg.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (S. 571–585). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Herrle, M. (2018). Soziale Ordnungen im Umgang mit Aufgaben. Interaktionsanalytische Perspektiven auf Fachlichkeit in Unterrichtsprozessen. In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung* (S. 125–138). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Herrle, M. (2020). Ethnographic Microanalysis. In D. Fröhlich & M. Huber (Hrsg.), *Analyzing Group Interactions: A Guidebook for Qualitative, Quantitative and Mixed Methods* (S. 11–25). London: Routledge.
- Herrle, M. & Breitenbach, S. (2016). Planung, Durchführung und Nachbereitung videogestützter Beobachtungen im Unterricht. In U. Rauin, M. Herrle & T. Engartner (Hrsg.), *Videoanalysen in der Unterrichtsforschung: Methodische Vorgehensweisen und Anwendungsbeispiele* (S. 30–49). Weinheim: Beltz Juventa.
- Herrle, M. & Dinkelaker, J. (2018). Koordination im Unterricht. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompodium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 103–122). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kalthoff, H. (2014). Unterrichtspraxis. Überlegungen zu einer empirischen Theorie des Unterrichts. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60(6), 867–882.
- Kjällander, S. (2011). *Designs for learning in an extended digital environment. Case studies of social interaction in the social science classroom*. Stockholm: Dep. of Education, Stockholm University.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Latour, B. (2014). *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft: Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie* (3. Aufl.). Frankfurt: Suhrkamp.
- Lorenz, R., Endberg, M. & Eickelmann, B. (2018). Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien durch Lehrpersonen in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2015 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 84–121). Münster: Waxmann.



- Macgilchrist, F. (2018). Medialität. Zur Performativität des Schulbuchs. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 281–298). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Martens M., Rabenstein, K., Bräu, K., Fetzer, M., Gresch, H., Hardy, I. & Schelle, C. (2018). *Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- McElvany, N., Schwabe, F., Bos, W. & Holtappels, H. G. (2018). *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen*. Münster: Waxmann.
- Mehan, H. (1998). The study of social interaction in educational settings: Accomplishments and unresolved issues. *Human Development*, 41(4), 245–269.
- Meseth, W., Proske, M. & Radtke, F.-O. (2012). Kontrolliertes Laissez-faire. Auf dem Weg zu einer kontingenzgewärtigen Unterrichtstheorie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 58(2), 223–241.
- Mroz, A. P. (2014). Process research screen capture. In C. A. Chapelle (Hrsg.), *The encyclopedia of applied linguistics*. Abgerufen am 27.02.2019 von: <https://doi.org/10.1002/9781405198431.wbeal1450>
- Proske, M. & Niessen, A. (2017). Medialität und Performativität im Unterricht: Zwischen Hervorbringen und Übertragen, Inszenieren und Wahrnehmbarmachen schulischen Wissens, Könnens und Sollens. Eine Einführung. *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*, 6(1), 3–13.
- Proske, M. & Rabenstein, K. (2018). Stand und Perspektiven qualitativ sinnverstehender Unterrichtsforschung. Eine Einführung in das Kompendium. In M. Proske & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 7–24). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Rabenstein, K. (2018). Ding-Praktiken. Zur sozio-materiellen Dimension von Unterricht. In M. Proske, M. & K. Rabenstein (Hrsg.), *Kompendium Qualitative Unterrichtsforschung. Unterricht beobachten – beschreiben – rekonstruieren* (S. 319–347). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Röhl, T. (2013). *Dinge des Wissens. Unterricht als sozio-materielle Praxis*. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational Research* 81(1), 4–28.

## ProfiLL – Professionalisierung durch intelligente Lehr-Lernsysteme

### Zusammenfassung

Das Projekt ProfiLL setzt sich zum Ziel, ein intelligentes Lehr-Lernsystem (iLLs) zur individuellen Lernprozessgestaltung zu entwickeln, in die Biologie-Lehrerbildung zu integrieren und zu prüfen. Durch den Methodeneinsatz der Softwareverifikation sollen Möglichkeiten und Grenzen zur Konstruktion eines iLLs überprüft sowie die Kompetenz angehender Biologielehrkräfte mittels iLLs progressiv in der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung sowie fachspezifischen Diagnostik gefördert werden.

**Schlagnworte:** Lehrerprofessionalisierung, Einsatz digitaler Medien, naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung, Diagnostik

### 1. Einleitung

Unterrichten mit digitalen Medien stellt (angehende) Lehrende nicht nur vor die Herausforderung, Lehr-Lernangebote neu zu gestalten, sondern eröffnet ihnen ebenso Chancen, Lernprozesse individualisiert anzulegen. Besonders die Nutzung und Weiterentwicklung von interaktiven bis hin zu intelligenten Lehr-Lernsystemen (iLLs) bieten umfangreiche Möglichkeiten, die von einer individuellen Lernprozessgestaltung bis hin zu einer zielgerichteten Lernstandsdiagnostik reichen. Die Potenziale solcher Tools wurden für den schulischen Einsatz bereits erkannt (Pantel, 2019). Insbesondere Systeme, die Lernziele automatisiert und individualisiert umsetzen (Beal et al., 2010) und in der Lage sind, Lernenden ein individuelles und adaptives Feedback zu geben (Leutner, 2002), führen zu einem langfristigen Lernertrag (Narciss, 2014). Auch in hochschuldidaktischen (fachspezifischen) Lehr-/Lernsettings, wie z.B. in der Vermittlung mathematischer Grundlagen in technischen Fächern (Ehle et al., 2017), hat sich der Einsatz von iLLs bereits bewährt. Für den Bereich der Fachdidaktik im Rahmen der Lehramtsausbildung ist im Vergleich dazu ein Defizit auszumachen. Inwieweit sich der Einsatz eines iLLs als Lehr-/Lerntool zur Förderung von unterschiedlichen Wissensfacetten der professionellen Handlungskompetenz (Baumert & Kunter, 2006) in der universitären Ausbildung angehender Lehrkräfte einsetzen lässt, ist noch ungeklärt. Die Gestaltung und die hochschuldidaktische Einbettung von iLLs stellt dabei eine große Herausforderung dar, sowohl für die jeweilige Fachdidaktik als auch die Informatik, die die technischen Methoden liefert, die den iLLs zugrunde liegen.

---

1 Didaktik der Biologie, Universität Kassel, Deutschland

2 Theoretische Informatik/Formale Methoden, Universität Kassel, Deutschland

## 2. Zielsetzungen und Fragestellungen

Die Projektziele sind zum einen die Identifikation und Entwicklung formaler Methoden zur Gestaltung eines adaptiven iLLs, das eine individuelle Interaktion zwischen dem Nutzer, dem Tool und somit dem Lerngegenstand erlaubt. Zum anderen wird, über die Einbindung des iLLs in eine hochschuldidaktische Lernumgebung, die Professionalisierung von Biologie-Lehramtsstudierenden im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung sowie im Bereich der Status- und Prozessdiagnostik von wissenschaftsmethodischen Kompetenzen beim Experimentieren anvisiert. Entsprechend der Zielsetzungen werden folgende Fragestellungen deskriptiv (F1-F2) und experimentell (F3-F4) untersucht.

- F1) Wie muss ein iLLs aus technischer und kognitionspsychologischer Perspektive konzipiert sein, damit individuelles, adaptives Lernen möglich ist?
- F2) Wie muss ein iLLs in eine hochschuldidaktische Lernumgebung eingebettet sein, um die individuelle Handlungskompetenz im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und fachbezogenen Diagnostik zu professionalisieren?
- F3) Inwieweit fördert der Einsatz eines iLLs das fachmethodische Wissen und die fachspezifische Diagnosekompetenz angehender Biologie-Lehrkräfte beim Experimentieren?
- F4) Welchen Einfluss hat die Nutzung eines iLLs in einer didaktischen Lernumgebung mit Schüler\*innen bei angehenden Biologie-Lehrkräften auf die Einstellung zur Nutzung digitaler Medien (Technology Acceptance Model)?

## 3. Konzeption des intelligenten Lehr-Lernsystems

Die Realisierung unterschiedlicher Tool-Eigenschaften, die sich aus den Projektzielen ableiten, bilden den Kern der Konzeption des iLLs. Es werden, die Software betreffend, zwei Ebenen aufgesetzt: (1) Die Ausgestaltung der Tool-Benutzeroberfläche (Frontend) muss einen nutzerfreundlichen Zugang gewährleisten, indem die bereitgestellten Informationen sowohl nach kognitionspsychologischen Prinzipien (Mayer & Moreno, 2003; Sweller, 2005) als auch nach Design-Prinzipien der Softwareentwicklung (Shneiderman et al., 2016) aufbereitet werden. (2) Zudem muss die angestrebte Lernindividualisierung durch den Kern der Software (Backend), in Form entsprechender Methoden der Softwareverifikation technisch realisiert werden. Diese Techniken im Backend liefern die im Frontend dargestellten Informationen in Form des adaptiven Feedbacks. Beide Software-Ebenen bedingen sich gegenseitig und werden gleichermaßen durch den anvisierten fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzaufbau bei den Lehramtsstudierenden beeinflusst. Fachlich ist das zu entwickelnde iLLs an den naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess (hier zum Experimentieren) gebunden. Fachdidaktisch setzt es an der Lehr-Lernmethode zum Forschenden Lernen an, die u. a. durch die Anlage eines offenen, forschend angelegten Lernprozesses gekennzeichnet ist (Huber, 2014). Auf Basis dieser konzeptionellen Verankerung im Fach und in der Fachdidaktik werden durch den Einsatz des iLLs in einer hochschuldidaktischen Lernumgebung zwei Kompetenzfacetten (bei Studierenden oder Schüler\*innen) adressiert. Dazu gehört die Teilkompetenz der Hypothesenformulierung unter Einbeziehung sowohl fachmethodischen als

auch fachlichen Wissens sowie das korrekte Verifizieren bzw. Falsifizieren einer solchen Hypothese mittels einer naturwissenschaftlichen Erkenntnismethode, wie dem Experimentieren.

### 3.1 Hypothesenformulierung

Basis jedes Experimentierprozesses ist, ausgehend von einer Fragestellung, die korrekte Formulierung einer überprüfbaren Hypothese. Korrektheit hat in diesem Zusammenhang eine vielschichtige Bedeutung. Zum einen müssen die Lernenden das fachmethodische Wissen, also das Verständnis über die logische Struktur einer Hypothese, welche zumeist als eine Implikation (beispielsweise „Umso mehr, desto, weil“) begründet formuliert wird, verstehen und anwenden können. Zum anderen müssen sie dieses Wissen mit dem fachbiologischen Kontext des jeweiligen Experimentes verknüpfen und die notwendigen Variablen, die aus der Fragestellung abgeleitet werden können, identifizieren und in eine überprüfbare Beziehung zueinander stellen. Dieser komplexe Prozess zur korrekten Formulierung von Hypothesen stellt sowohl Schüler\*innen als auch Studierende meist vor große Herausforderungen (Meier, 2016; Kambach, 2018). Das iLLs unterstützt den Prozess der Hypothesenformulierung, indem den Lernenden die Möglichkeit gegeben wird, Hypothesen eigenständig zu formulieren und diese auf Korrektheit zu überprüfen. Bei inkorrekten Aussagen/Hypothesen wird den Lernenden ein individuelles Feedback sowohl zu fachlichen als auch fachmethodischen Aspekten bereitgestellt, um ihre Hypothesen zu korrigieren.

### 3.2 Verifizierung oder Falsifizierung einer korrekt formulierten Hypothese

An die korrekte Formulierung einer Hypothese schließt sich deren Prüfung über die Planung und Durchführung eines Experimentes an. Dabei gewinnen die Lernenden Daten, werten diese aus und setzen sie in Beziehung zu der zuvor aufgestellten Hypothese. Parallel dazu simuliert das iLLs, auf Basis bereits zuvor eingespeicherter Parameter (durch den Entwickler), verschiedene mögliche Abläufe des Experiments, ohne die Einbeziehung der real gewonnenen Daten der Lernenden, jedoch mit einer wesentlich längeren Messzeit und somit erhöhten Datenmenge und ohne jeglichen Einfluss von Störgrößen. Über die Auswertung und Interpretation von real gewonnenen Daten aus einem Experiment sowie deren Protokollierung in dem iLLs können den Lernenden erneut individualisierte Feedbackschleifen zum Experimentalverlauf, zu fachlichen Schlussfolgerungen und zur Rückbindung der Ergebnisse an die aufgestellte Hypothese (Verifizierung/Falsifizierung) gegeben werden. Besonders bei fachlich falschen Rückschlüssen, beispielsweise aufgrund einer nicht korrekten Durchführung des Experiments, kann das iLLs den Lernenden nicht nur rückmelden, dass ihre Interpretation falsch ist, sondern ihnen den Experimentierablauf im optimalen Verlauf simulieren.

## 4. Methode

### 4.1 Design und Methodik

Das Studiendesign beinhaltet die Entwicklung, Pilotierung und Wirksamkeitsprüfung des iLLs als integratives Lerntool in einem hochschuldidaktischen Lehr-Lern-Labor-Seminar. Die Konzeption und Entwicklung (F1) des iLLs wird im engen Austausch zwischen den Projektpartnern realisiert, um das Tool aus technischer und kognitionspsychologischer Perspektive nutzergerecht zu gestalten. Ein iLLs-Prototyp wird zunächst hinsichtlich der Usability- und User-Experience (adaptiert nach Laugwitz et al., 2006) mit Studierenden und fachdidaktischen Expert\*innen aus dem Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung geprüft und inhaltlich validiert. Es folgt eine Interventionsstudie im Pre-Post-Kontrollgruppendesign, um für die einzelnen Wissensfacetten die Effektivität des iLLs (F3 und F4) hinsichtlich der Einbettung als Lerntool beim Experimentieren in eine hochschuldidaktische Lernumgebung zu prüfen. Dazu wird ein Lehr-Lern-Labor-Seminar unter Einbindung der Experimentier-Werkstatt Biologie (FLOX) für Biologie-Lehramtsstudierende im 3. bis 5. Fachsemester mit und ohne Einsatz des iLLs (UV) konzipiert und durchgeführt (F2). Voraussetzung zur freiwilligen Kursteilnahme ist ein erfolgreicher Abschluss des fachdidaktischen Grundmoduls (Gelegenheitsstichprobe).

Im Zuge einer situierten Seminareinbettung des iLLs nehmen die Studierenden unterschiedliche Perspektiven ein: In einer Lernenden-Rolle erweitern sie ihre Experimentier- und Diagnosekompetenz (Intervention I); in einer Lehrenden-Rolle wenden sie diese Kompetenzen in einer anwendungsbezogenen, authentischen Lehr-Lernsituation (Fölling-Albers et al., 2018) an und erweitern progressiv ihr fachliches und fachdidaktisches Professionswissen (Intervention II & III). Die im Forschungsdesign implementierten Interventionsabschnitte der Experimentalgruppe werden, im Gegensatz zur Kontrollgruppe ohne die Verwendung des iLLs, wie folgt ausgestaltet (Abbildung 1).

### 4.2 Messinstrumente & Auswertungsvorhaben

Zentrale Wissensfacetten (AV), die in der Pre- und Post-Messung erfasst werden, sind (F3) das fachmethodische Wissen zum Experimentieren (Hartmann et al., 2015) sowie die fachspezifische Diagnosekompetenz im Bereich der Status- und Prozessdiagnostik zur Experimentierkompetenz von Schüler\*innen (Dübbelde, 2013). Die empirisch geprüften Testinstrumente werden an die Bedingungen des Vorhabens adaptiert und zuvor pilotiert. Die Analyse des hier angestrebten Kompetenzerwerbs findet mittels klassischer Testtheorie statt, indem u. a. Veränderungen zwischen den Messzeitpunkten und innerhalb möglicher Gruppen (u. a. Geschlecht, medienbezogene Selbstwirksamkeit) mit Hilfe einfaktorieller Varianzanalysen mit Messwiederholung sowie Korrelationen geprüft werden.

Hinsichtlich der Anlage des iLLs als digitales Lerntool werden als weitere Komponenten professioneller Handlungskompetenz selbstregulative und motivationale Faktoren mit technischer Spezifizierung erhoben. Für die Ausprägung der Motivation (Vogelsang et al., 2019) und Selbstwirksamkeit zum Einsatz digitaler Medien (adaptiert

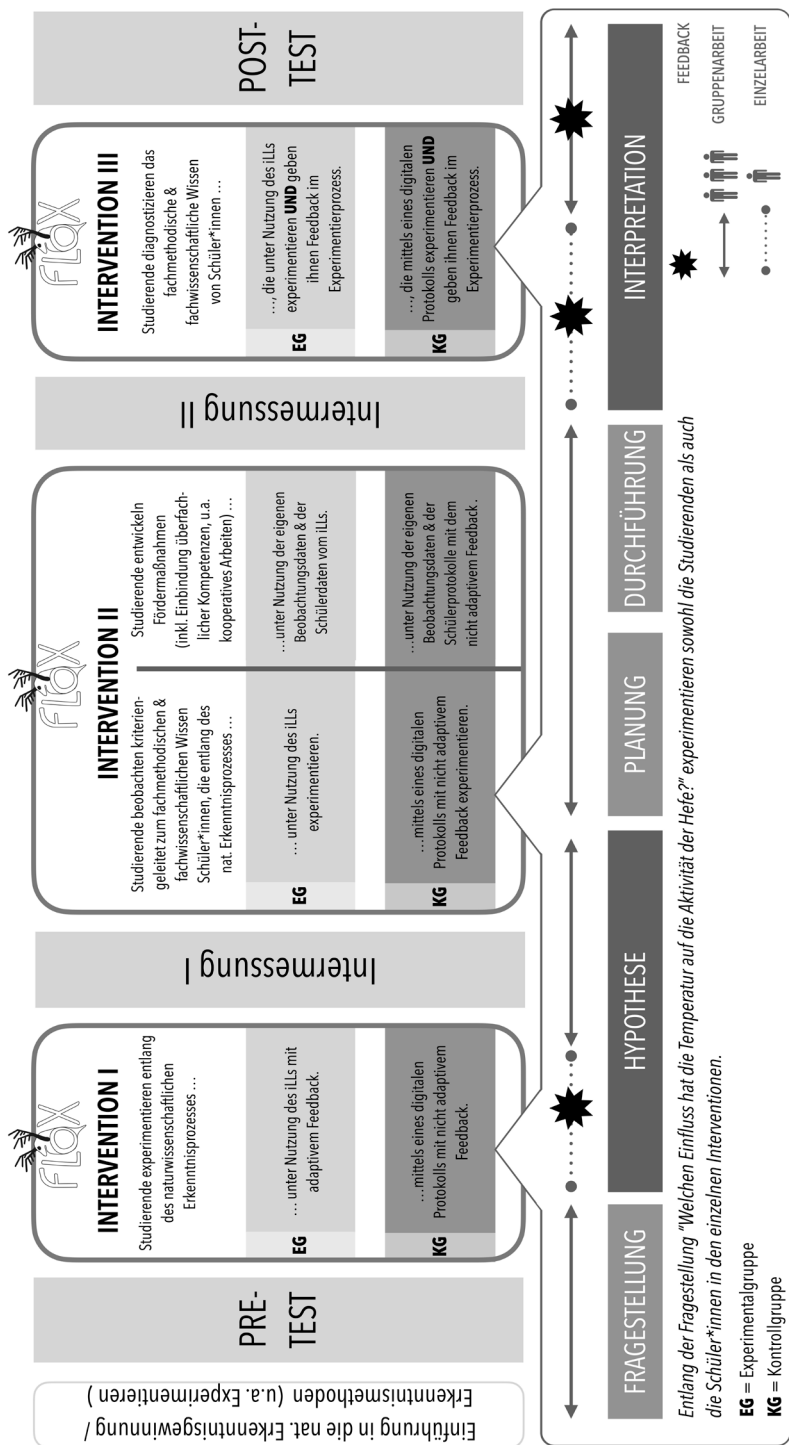


Abbildung 1: Forschungsdesign bestehend aus drei Interventionsabschnitten (Experimental- und Kontrollgruppe).

nach Dinse de Sales, 2019) wird ein moderierender Einfluss zwischen der UV (iLLs-Einsatz) und AV (Kompetenzerwerb) vermutet. Entsprechend (F4) dem Technology Acceptance Model (Davis et al., 1989) wird geprüft, inwieweit medienbezogene Einstellungen (adaptiert nach Vogelsang et al., 2019) mit dem wahrgenommenen Nutzen und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit des iLLs zusammenhängen und sich hierbei positiv auf die Einstellung zur Nutzung auswirken.

## 5. Fazit

Der in diesem Projekt aus informatischer Sicht angestrebte Erkenntnisgewinn liegt vor allem in der Anpassung von ursprünglich für den formalwissenschaftlichen Bereich entwickelten Methoden auf den erfolgreichen fachdidaktischen Einsatz zum Erreichen der beschriebenen Lernindividualisierung. Im Zuge dieses Einsatzes können erste empirische Aussagen zur Effektivität von iLLs im Bereich der Lehrerprofessionalisierung getroffen und darüber innovative Wege der Digitalisierung in der Hochschullehre aufgezeigt werden.

## Förderhinweis

Das diesem Betrag zugrundeliegende Vorhaben wurde im Rahmen des Projekts PRONET-D der Universität Kassel zur gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2012 sowie der Deutschen Telekom Stiftung im Rahmen des Programms Fellowship Fachdidaktik MINT gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520.  
<https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Beal, C. R., Arroyo, I. M., Cohen, P. R. & Woolf, B. P. (2010). Evaluation of AnimalWatch: An intelligent tutoring system for arithmetic and fractions. *Journal of Interactive Online Learning*, 9(1), 64–77.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of Computer Technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982–1003.  
<https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Dinse de Salas, S. (2019). *Digitale Medien im Unterricht – Entwicklung professionellen Wissens und professionsbezogener Einstellungen durch Coaching* [Dissertation, Pädagogische Hochschule Heidelberg]. OPUS-PHHD. Abgerufen am 04.05.2020 von: [https://opus.ph-heidelberg.de/frontdoor/deliver/index/docId/335/file/Dissertation\\_Dinse\\_de\\_Salas.pdf](https://opus.ph-heidelberg.de/frontdoor/deliver/index/docId/335/file/Dissertation_Dinse_de_Salas.pdf)
- Dübbelbe, G. (2013). *Diagnostische Kompetenzen angehender Biologie-Lehrkräfte im Bereich der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung*. [Dissertation, Universität Kassel]. KOBRA. Abgerufen am 04.05.2020 von: <https://pdfs.semanticscholar.org/efbe/14dcad0426371d0304d4db5d5a0654b7f23a.pdf>
- Ehle, A., Hundeshagen, N. & Lange, M. (2017). The Sequent Calculus Trainer with Automated Reasoning – Helping students to find proofs. *Electronic Proc. in Theor. Comp. Sc.*, 267, 19–37. <https://doi.org/10.4204/EPTCS.267.2>

- Fölling-Albers, M., Gebauer, S., Rank, A. & Hartinger, A. (2018). Situiertes Lernen in der Lehrer(fort)bildung. In M. Rothland & M. Lüders (Hrsg.), *Lehrer-Bildungs-Forschung. Festschrift für Ewald Terhart* (S. 77–90). Münster: Waxmann.
- Hartmann, S., Mathesius, S., Stiller, J., Straube, P., Krüger, D. & Upmeyer zu Belzen, A. (2015). Kompetenzen der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung als Teil des Professionswissens zukünftiger Lehrkräfte: Das Projekt Ko-WADiS. In B. Koch-Priewe et al. (Hrsg.), *Kompetenzerwerb an Hochschulen: Modellierung und Messung* (S. 39–58). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Huber, L. (2014). Forschungsbasiertes, Forschungsorientiertes, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? *Das Hochschulwesen. Forum für Hochschulforschung, -praxis und Politik*. 62(1+2), S. 22–29.
- Kambach, M. (2018). *Experimentierprozesse von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie*. Berlin: Logos. <https://doi.org/10.30819/4669>
- Laugwitz, B., Schrepp, M. & Held, T. (2006). Konstruktion eines Fragebogens zur Messung der User Experience von Softwareprodukten. In A. M. Heinecke & H. Paul (Hrsg.), *Mensch und Computer 2006: Mensch und Computer im Strukturwandel* (S. 125–134). München: Oldenbourg Verlag.
- Leutner, D. (2002). Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (S. 115–126). Weinheim: Beltz.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. [https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801\\_6](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6)
- Meier, M. (2016). *Entwicklung und Prüfung eines Instrumentes zur Diagnose der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern*. Berlin: Logos.
- Narciss, S. (2014). Modelle zu den Bedingungen und Wirkungen von Feedback in Lehr-Lernsituationen. In H. Ditton & A. Müller (Hrsg.), *Feedback und Rückmeldungen* (S. 43–82). Münster: Waxmann.
- Pantel, P. (2019). Abstraktes begreifen. RWTH Aachen präsentiert intelligente Lehr- und Lernsysteme für Schulen, Hochschulen und Ausbildungsstätten. *G.I.B.INFO*, 1, 62–66.
- Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S. & Elmqvist, N. (2016). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (5. Aufl.). Harlow: Pearson.
- Sweller, J. (2005). Implications of Cognitive Load Theory for multimedia learning. In R.E. Mayer (Hrsg.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 19–30). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816819.003>
- Vogelsang, C., Finger, A., Laumann, D. & Thyssen, C. (2019). Vorerfahrungen, Einstellungen und motivationale Orientierungen als mögliche Einflussfaktoren auf den Einsatz digitaler Werkzeuge im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 115–129. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00095-6>



Kristina Gerhard<sup>1</sup>, Kai Kaspar<sup>2</sup>, Marco R  th<sup>2</sup>, Charlotte Kramer<sup>2</sup>,  
Daniela J. Jäger-Biela<sup>1</sup> & Johannes König<sup>1</sup>

## Entwicklung eines Testinstruments zur Erfassung technologisch-pädagogischen Wissens von Lehrpersonen

### Zusammenfassung

Der digitale Wandel stellt veränderte Anforderungen an Lehrende. Die Bildungs- und Professionsforschung ist daher mit der Frage konfrontiert, welche Kompetenzen Lehrpersonen für einen effektiven Einsatz und Umgang mit digitalen Technologien im Unterricht benötigen und wie diese im Rahmen ihrer Ausbildung erworben werden können. Dieser Beitrag stellt Überlegungen zur Konzeption und Testung von grundlegendem, technologisch-pädagogischem Wissen von (angehenden) Lehrpersonen vor.

**Schl  g  rte:** Kompetenzforschung, Lehrerbildung, technologisch-pädagogisches Wissen, Testentwicklung

### 1. Einleitung

Digitale Medien gehören heutzutage zum Alltag von Kindern und Jugendlichen. Daraus resultieren für Lehrpersonen neue Anforderungen, aber auch Chancen, einen kompetenten und zielgerichteten Umgang der Lernenden mit digitalen Medien zu unterstützen. Wichtig erscheint, dass Lehrpersonen einen kritisch-reflexiven Umgang und eine aktive sowie kreative Nutzung mit digitalen Medien erlernen, um ihr digitalisierungsbezogenes Wissen im Unterricht, ergänzend zu anderen Methoden, einsetzen zu können (Caena & Redecker, 2019; Lorenz & Bos, 2017). Eine Kernfrage ist dabei: Welche Voraussetzungen benötigen (angehende) Lehrpersonen, um diese neuen Anforderungen erfüllen zu können?

Fähigkeiten zum gezielten sowie lernförderlichen Einsatz und Umgang mit digitalen Medien stellen eine Erweiterung bislang beschriebener professioneller Handlungskompetenzen von Lehrpersonen dar (Baumert & Kunter, 2006; Kaiser & König, 2019). In der entsprechenden Diskussion ist das TPACK-Modell prominent (*Technological Pedagogical Content Knowledge*, Mishra & Koehler, 2006), das an verbreitete Vorstellungen zum professionellen Wissen von Lehrpersonen (Shulman, 1987) anschließt. Auch kann anhand des TPACK-Modells das benötigte Professionswissen von Lehrpersonen zum reflektierten Einsatz digitaler Medien beschrieben werden (Mishra & Koehler, 2006). Trotz bisheriger Untersuchungen und existierender Fragebogeninstrumente zur Erfassung des TPACK (Koehler et al., 2012) zeigt sich allerdings weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Erfassung von Wissen zum Einsatz und Umgang mit digitalen Medien in Bezug auf das spezifische technologisch-pädagogische Wissen (angehender) Lehrpersonen. Folglich werden hier erste Überlegungen zu einer Testentwicklung vorgestellt.

---

1 Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften, Universität zu Köln, Deutschland

2 Department Psychologie, Universität zu Köln, Deutschland

## 2. Professionswissen von Lehrpersonen zum Einsatz digitaler Medien

Als Kerntätigkeit von Lehrpersonen wird das Unterrichten betrachtet, für das zumindest das fachliche Wissen (*Content Knowledge*, CK), das fachdidaktische Wissen (*Pedagogical Content Knowledge*, PCK) und das pädagogische Wissen (*General Pedagogical Knowledge*, GPK/PK) bedeutsam sind. Doch auch das Wissen zu Technologien sowie zu deren lernförderlichen Einsatzmöglichkeiten in schulischen Lehr- und Lernkontexten stellt einen zentralen Bestandteil des Professionswissens von Lehrpersonen dar (Mishra & Koehler, 2006). Im Vergleich zum ursprünglichen Modell, in dem GPK und CK teilweise zu PCK verschmelzen (Shulman, 1987), wird im TPACK-Modell das technologische Wissen (*Technological Knowledge*, TK) als zusätzlicher Faktor berücksichtigt (Mishra & Koehler, 2006). Somit ergeben sich weitere Schnittmengen, die technologiebezogene Wissenskomponenten beinhalten (Abbildung 1).

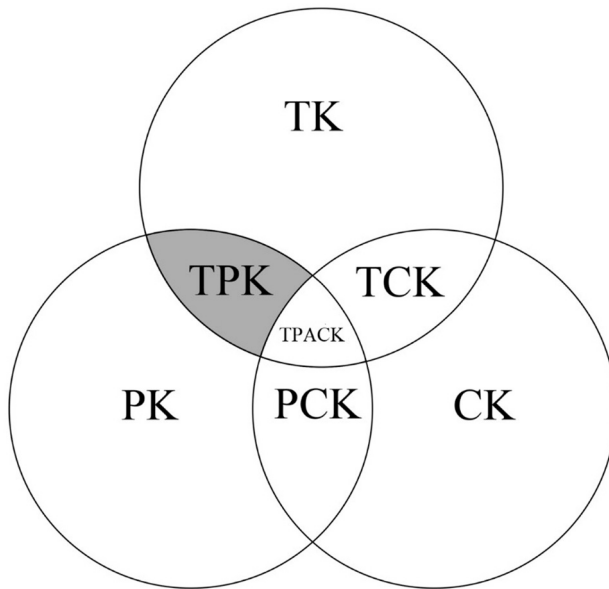


Abbildung 1: Das TPACK-Modell nach Koehler und Mishra (2009), wobei TPK (grau markierter Bereich) bei der hier präsentierten Testentwicklung im Fokus steht.

Der Bereich TCK (*Technological Content Knowledge*) beinhaltet Wissen darüber, wie Technologien und Inhalte eines Faches (z. B. Mathematik) wechselseitig miteinander verbunden sind und welche Technologien sich für die Vermittlung von Fachinhalten am besten eignen. Der Bereich TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*) umfasst dagegen Wissen darüber, welche Technologien für den Einsatz in Lehr-Lernsituationen fächerübergreifend verfügbar und geeignet sind. Lehrpersonen sollten unabhängig von ihrem jeweiligen Fach in der Lage sein, Technologien aus ihrem ursprünglichen Anwendungskontext heraus auf bestimmte pädagogische und allgemeindidaktische Konzepte zu übertragen und in der Handlungspraxis anzuwenden. Als zentraler Bereich ist schließlich das TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) definiert, welches einen eigenständig zu betrachtenden Kernbereich des Professionswissens von Lehrpersonen

darstellen soll. TPACK gilt als grundlegendes Wissen für die Gestaltung qualitätsvollen Unterrichts unter Anwendung von Technologien (Mishra & Koehler, 2006). Das TPACK-Modell verleiht den technologiebezogenen Wissenskomponenten eine prominente Rolle im Kontext professioneller Kompetenzen von Lehrpersonen. Allerdings gibt es bisher verhältnismäßig wenige, etablierte Kompetenztests, mit denen technologiebezogene Wissensbereiche abgedeckt beziehungsweise damit assoziierte Kompetenzfacetten gemessen werden können.

### 3. Entwicklung eines Tests zum technologisch-pädagogischen Wissen von Lehrpersonen

Bisherige Studien, die TPACK adressierten, haben zumeist Selbstausskunftsdaten erhoben (Akyuz, 2018). Selbstausskunftsdaten können jedoch von der tatsächlichen Performanz teilweise stark abweichen (z. B. Carrell & Willmington, 1996; König et al., 2012). Vor diesem Hintergrund gibt es Bestrebungen, zuverlässige und valide Testinstrumente zur Messung der technologiebezogenen Wissenskomponenten des TPACK zu entwickeln (z. B. Akyuz, 2018). Lachner et al. (2019) betonen, dass TPK als entscheidende Voraussetzung für TPACK diskutiert wird (vgl. Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2007), und liefern einen der wenigen bisher existierenden Tests. Mit einer anderen Grundkonzeption zielt dieser Beitrag ebenfalls auf die Entwicklung eines Instruments zur objektiven Messung entsprechenden Wissens. Der Fokus liegt auf dem TPK als Schnittmenge von PK und TK aus den folgenden Gründen:

- TK allein liefert zwar einen technologischen, aber keinen pädagogischen Bezug.
- TPACK ist der zentrale Zielbereich und zugleich besonders komplex aufgrund der simultanen Berücksichtigung von TK, PK und CK (Koehler & Mishra, 2009) und somit eher ungeeignet für die Entwicklung eines ersten Testverfahrens.
- TCK thematisiert eine fach-/inhaltsspezifische Perspektive und ist damit nicht für alle Lehrpersonen gleichermaßen wichtig.
- TPK ist fachunabhängig und hat für alle Lehrpersonen eine große Bedeutung.

Zur Testentwicklung ziehen wir den Europäischen Rahmen für die Digitale Kompetenz von Lehrenden heran (*DigCompEdu*, Caena & Redecker, 2019). Bei der Betrachtung der dort klassifizierten Inhalte wird deutlich, dass die Kompetenzbereiche zur pädagogischen Inwertsetzung von digitalen Ressourcen – d. h. die Bereiche 3 (*Teaching and Learning*), 4 (*Assessment*) und 5 (*Empowering Learners*) – grundsätzlich die drei Hauptaspekte des GPK spezifizieren, die in früheren Reviews (z. B. König, 2014) identifiziert wurden: Lehr-Lern-Prozess (*Instructional Process*), Leistungsbeurteilung (*Assessment*) sowie Lernen der Lernenden (*Student Learning*). Daher soll unser Test diese drei Aspekte adressieren, dabei jedoch um eine technologische Dimension ergänzen. In Anlehnung an König und Blömeke (2009) beziehen sich die Testitems dabei auf folgende Inhaltsbereiche: Klassenführung und Strukturierung; Diagnose und Evaluation; Motivierung der Lernenden und Umgang mit Heterogenität. Diese Bereiche lassen sich den drei oben genannten Kompetenzbereichen des *DigCompEdu* beziehungsweise den drei Hauptaspekten des GPK in Form einer Testdesign-Matrix zuordnen (Abbildung 2). Schließlich unterscheiden wir mit basalem und vertieftem Wissen zwei globale Kompe-

Inhaltsbereiche von technologisch-pädagogischem Wissen (TPK)		Kognitive Anforderungen bei der Bearbeitung von Test-Items			
		Erinnern		Verstehen / Analysieren	
		Basales Wissen	Vertieftes Wissen	Basales Wissen	Vertieftes Wissen
Lehr-Lern-Prozess (Instructional Process)	Klassenführung				
	Strukturierung				
Leistungsbeurteilung (Assessment)	Diagnose				
	Evaluation				
Lernen der Lernenden (Student Learning)	Motivierung der Lernenden				
	Umgang mit Heterogenität				

Abbildung 2: Testdesign-Matrix des zu entwickelnden TPK-Tests.

tenzniveaus, die ebenfalls über unterschiedliche Item-Typen abgebildet werden sollen, grundsätzlich aber auf einem Kontinuum zu verorten sind. Zu zeigen bleibt, ob basales Technologiewissen eine direkte Voraussetzung für vertieftes Technologiewissen ist.

Anhand dieser Matrix können weiterführende, spezifische Inhalte technologisch-pädagogischen Wissens identifiziert werden. Zur Generierung von Testitems werden in der Matrix zwei kognitive Anforderungsdimensionen als differenzierendes Merkmal unterschieden: *Erinnern* (z. B. eine Definition nennen, einen Begriff oder ein Konzept aufzählen oder identifizieren) und *Verstehen/Analysieren* (z. B. einen Sachverhalt, ein Konzept oder einen Aspekt erklären beziehungsweise Falldarstellungen vergleichen, ordnen oder interpretieren) (vgl. König & Blömeke, 2010). Während sich Items zum GPK beispielsweise auf allgemeine diagnostische Gütekriterien beziehen können, beinhaltet technologisch-pädagogisches Wissen u. a. spezifisches Wissen zu Dateiformaten oder zur Nutzung von digitalen Werkzeugen (Abbildung 3). Das geschlossene Item-Format bietet jeweils vier Antwortoptionen an (eine korrekte Antwort, drei Distraktoren).

## 4. Ausblick

Es werden weitere Testitems für die jeweiligen Zellen der Matrix in Abbildung 2 entwickelt. Die Testitems sollen repräsentativ für das mögliche Item-Universum und inhaltsvalide sein sowie hinsichtlich der Verständlichkeit und Trennschärfe der Antwortmöglichkeiten pilotiert werden. Eine erste Pilotierungsstudie ( $n = 117$  Studierende, 26 Items) zeigte gute Trennschärfen für die in Abbildung 3 dargestellten Beispiele (IRT-

Kognitive Anforderungen	Beispielitem
GPK	
Erinnern	Wenn diagnostische Urteile fair und genau sein sollen, dann müssen sie drei Gütekriterien erfüllen. Welche sind das? A) Neutralität, Reliabilität, Veridikalit��t B) Objektivität, Reliabilität, Validität C) Objektivität, Reliabilität, Veridikalit��t D) Neutralität, Reliabilität, Validität
TPK	
Erinnern	In Ihrem Unterricht nutzen Sie Etherpads. Was sind Etherpads und wofür werden diese verwendet? A) Etherpads sind webbasierte Texteditoren, mit denen kollaboratives Lernen im Internet möglich ist.
Vertieftes Wissen	B) Etherpads sind netzbasierte Sammelmappen zur Dokumentation, Reflexion und/oder Präsentation von Lernprozessen. C) Etherpads sind Computerprogramme, mit denen digitale Schulbücher verwendet werden können. D) Etherpads sind Content-Lernprogramme, mit denen individuelle Lernfortschritte ermittelt werden können.
Verstehen/Analysieren	Sie geben Ihren Lernenden eine umfangreiche Rechercheaufgabe im Internet über mehrere Wochen. Die Ergebnisse werden in Form mehrerer Bild- und Textdateien gespeichert und sollen anschließend an Sie als E-Mail verschickt werden. Welche der folgenden Dateien wurde von der Gruppe platzsparend gespeichert?
Basales Wissen	A) Recherche.zip B) Recherche.csv C) Recherche.rtf D) Recherche.pdf

Abbildung 3: Gegenüberstellung von Beispielitems des GPK (König & Blömeke, 2009, S. 514) sowie des zu entwickelnden TPK-Tests.

Skalierung, *item discrimination value* > 0.5). Zur Überprüfung der Inhaltsvalidität werden Reviews von Expertinnen und Experten herangezogen. Die Kriteriumsvalidität muss noch bestimmt und die Konstruktvalidität nachgewiesen werden, insbesondere auch die angenommene Matrixstruktur. Die Anwendung des neuen Testinstruments soll langfristig fundierte und aussagekräftige Ergebnisse dazu liefern, wie gut Lehrpersonen mit digitalen Medien im Schulunterricht umgehen können und welche Bedeutung TPK für TPACK und die allgemeine Unterrichtsqualität besitzt. Solche neuen empirischen Befunde dienen nicht zuletzt dazu, auch wichtige Bedarfe für die Lehramtsausbildung abzuleiten (vgl. Kaiser & König, 2019).

## Förderhinweis

Das diesem Beitrag zugrundeliegende Vorhaben „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01JA1815 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Literatur

- Akyuz, D. (2018). Measuring technological pedagogical content knowledge (TPACK) through performance assessment. *Computers & Education*, 125, 212–225.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.06.012>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>
- Caena, F. & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Dig-CompEdu). *European Journal of Education*, 54(3), 356–369.  
<https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Carrell, L. J. & Willmington, S. C. (1996). A comparison of self-report and performance data in assessing speaking and listening competence. *Communication Reports*, 9(2), 185–191.
- Kaiser, G. & König, J. (2019). Competence measurement in (mathematics) teacher education and beyond: Implications for policy. *Higher Education Policy*, 32, 597–615.  
<https://doi.org/10.1057/s41307-019-00139-z>
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Koehler, M. J., Shin, T. S. & Mishra, P. (2012). How do we measure TPACK? Let me count the ways. In R. N. Ronau, C. R. Rakes & M. L. Niess (Hrsg.), *Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches* (S. 16–31). Hershey, PA: IGI Global.  
<https://doi.org/10.4018/978-1-60960-750-0.ch002>
- König, J. (2014). *Designing an international instrument to assess teachers' General Pedagogical Knowledge (GPK): Review of studies, considerations, and recommendations*. Paris: OECD.
- König, J. & Blömeke, S. (2009). Pädagogisches Wissen von angehenden Lehrkräften: Erfassung und Struktur von Ergebnissen der fachübergreifenden Lehrerbildung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12(3), 499–527.
- König, J. & Blömeke, S. (2010). *Pädagogisches Unterrichtswissen (PUW). Dokumentation der Kurzfassung des TEDS-M-Testinstruments zur Kompetenzmessung in der ersten Phase der Lehrerbildung*. Berlin: Humboldt-Universität.
- König, J., Kaiser, G. & Felbrich, A. (2012). Spiegelt sich pädagogisches Wissen in den Kompetenzselbsteinschätzungen angehender Lehrkräfte? Zum Zusammenhang von Wissen und Überzeugungen am Ende der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 58(4), 476–491.
- Lachner, A., Backfisch, I. & Stürmer, K. (2019). A test-based approach of modeling and measuring technological pedagogical knowledge. *Computers & Education*, 142, Artikel 103645.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103645>
- Lorenz, R. & Bos, W. (2017). Schule digital – der Länderindikator 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017* (S. 11–35). Münster: Waxmann.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2007). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): Confronting the wicked problems of teaching with technology. In R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. Willis (Hrsg.), *Proceedings of SITE 2007 – Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (S. 2214–2226). San Antonio, Texas, USA: AACE.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching. Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

# **Informelle, non-formale und formale Bildung im Kontext digitalisierter Lebenswelten geflüchteter Jugendlicher**

## **Transorganisationale Perspektiven auf (Bildungs-)Teilhabe**

### **Zusammenfassung**

Der Beitrag stellt das ethnografische Verbundprojekt „Bildungsteilhabe Geflüchteter in digitalisierten Bildungsarrangements“ vor. Auf Basis des aktuellen Forschungsstands zu Digitalisierung in unterschiedlichen Bildungskontexten werden Perspektiven auf Verschränkungen zwischen informeller, non-formaler und formaler Bildung mit Relevanz für die Lehrer\*innenbildung diskutiert.

**Schlagnworte:** Bildungsteilhabe, Digitalisierung, Fluchtmigration, Jugendliche, Ethnografie

### **1. Ausgangslage**

Digitale Medien sind im Alltag des Aufwachsens von Jugendlichen präsent: Digitalisierung als Metaprozess rückt daher als Querschnittsthema und Gegenstand medienpädagogischer und politischer Diskurse in den Blick (Helbig & Kutscher, 2017). In pädagogischen Diskursen wird Digitalisierung zudem in Relation zur Förderung von Teilhabe und Chancengleichheit für potenziell benachteiligte Gruppen, wie geflüchtete Jugendliche, diskutiert (BITKOM, 2018) und als Mittel zur selbstgesteuerten Wissens- und Fähigkeitsaneignung thematisiert (Kutscher & Kreß, 2016). Bildungspolitische Bestrebungen, z. B. „DigitalPakt Schule“ (BMBF, 2019), greifen dies auf und fokussieren ein Lernen mit digitalen Medien und die Förderung von (Medien-)Kompetenz. Es stellt sich die Frage, inwiefern diese Bestrebungen empirisch haltbar sind, welche Rolle die Institution Schule sowie die Berufsausbildung von Lehrer\*innen dabei haben und welche Verknüpfungen zu anderen Bildungskontexten relevant sind, um im Zuge von Digitalisierungsprozessen Teilhabechancen von benachteiligten Gruppen zu fördern.

Hier setzt die transorganisational angelegte Studie „Bildungsteilhabe Geflüchteter in digitalisierten Bildungsarrangements“ an, die auf die Rekonstruktion von Gelingensbedingungen für die Bildungsteilhabe geflüchteter Jugendlicher im Kontext formaler, non-formaler und informeller digitalisierter Bildungsarrangements abzielt. Folgend werden Forschungsstand sowie Fragen und Anknüpfungspunkte für die Lehrer\*innenbildung im Studienkontext herausgearbeitet.

---

1 Department Heilpädagogik und Rehabilitation, Humanwissenschaftliche Fakultät, Universität zu Köln, Deutschland

2 Institut für Bildungswissenschaft, Leuphana Universität Lüneburg, Deutschland

## 2. Forschungsstand

Während die Potenziale des Einsatzes digitaler Medien für die Weiterentwicklung von Schulbildung betont werden (BITKOM, 2018), wird kritisiert, dass es in Schulen an technischer Ausstattung, didaktischen Konzepten und politischer Unterstützung in digitalen Transformationsprozessen mangelt (Cress et al., 2018). Es zeigt sich, dass rund ein Drittel der Schüler\*innen im Sekundarbereich lediglich rudimentäre digitale computer- und informationsbezogene Kompetenzen aufweisen (Eickelmann et al., 2019). Das Problem digitaler Ungleichheit (Kutscher, 2019) und mangelnder Bildungsteilhabe ist in schulischen Digitalisierungsprozessen ebenfalls kaum berücksichtigt (Ausnahme: Breiter et al., 2013). Weniger als die Hälfte der in einer Studie befragten Lehrkräfte (40%) geht davon aus, dass digitale Medien leistungsschwache Schüler\*innen unterstützen und somit Teilhabe fördern (Schmid et al., 2017). Gleichzeitig werden ein medienbezogener Habitus und Selbstwirksamkeitserwartungen für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht für Lehrkräfte als handlungsleitend erachtet (Herzig & Martin, 2018). Gefordert wird daher, Digitalisierung stärker als Querschnittsthema in der Lehrer\*innenbildung zu verankern (Schiefer-Rohs & Hofhues, 2018).

Informelle bzw. non-formale Kontexte und Praktiken mit digitalen Medien spielen in der Lehrer\*innenbildung bisher eine noch untergeordnete Rolle, obwohl sie relevante Bedingungskontexte darstellen und intentionale Bildungsprozesse wesentlich mitprägen (Autorengruppe Bildungsberichterstattung, 2018; Rauschenbach et al., 2004). Zugleich wird auch problematisiert, dass das Informelle Ungleichheiten reproduzieren könne (Cleppien & Kutscher, 2004; Täubig, 2018).

Formale Bildungsprozesse und -orte und damit Schule als Institution sind für qualifikatorische Teilhabe relevant, jedoch ist die Aneignung lebensweltlich relevanter Fähigkeiten und Wissen vor allem informell geprägt (Tully, 2007). Dies betrifft auch digitale Kompetenzen (Hofhues, 2015). Passungsprobleme zwischen formalen Strukturen und Anforderungen und informell verfügbaren Ressourcen sind vielfach empirisch nachgewiesen (Henrichwark, 2009; Jünger, 2008; Lareau, 2011). Schule sowie informelle Bildungskontexte können somit nicht ohne Weiteres Bildungsbenachteiligung kompensieren (Brake & Büchner, 2011; Kessl et al., 2004; Skorsetz et al., 2020). Eine Verengung auf formale Bildungsräume (Schule als ‚Container‘) trägt vielmehr zur Reproduktion institutioneller Exklusionsprozesse bei und lässt die Potenziale des non-formalen Bereichs für die Überwindung dieser Passungsprobleme außer Acht (Kutscher, 2019). Dies betrifft auch digitale Medien, indem Fragen der Anschlussfähigkeit bildungsbezogener Fähigkeiten bzw. der Kompensation von (hier digitaler) Ungleichheit in Schule, Familie und Jugendhilfe hier ebenso relevant (Iske & Kutscher, 2020; Paus-Hasebrink et al., 2019), jedoch empirisch kaum untersucht sind.

Die Situation geflüchteter Jugendlicher stellt spezifische Anforderungen an das Bildungssystem, teilhabeförderliche Angebote zu gestalten, doch die Bedeutung digitaler Medien in formalen oder non-formalen Bildungskontexten ist bisher kaum empirisch untersucht, obwohl digitale Medien, insbesondere Smartphones, eine Orientierungsfunktion im Alltag der Jugendlichen innehaben, Mittel transnationaler (Selbst-)verortung sowie informeller Aneignungsprozesse darstellen (Kutscher & Krefß, 2018) und bedeutsam für das Erleben eigener Handlungsoptionen in einem neuen Lebensumfeld sind (Friedrichs-Liesenköttner & Müller, 2018). Daher werden in der vorliegenden Studie sowohl informelle, als auch non-formale und formale Bildungsprozesse und -mo-



dalitäten (Rauschenbach et al., 2004) in Hinblick auf ihre wechselseitigen Querbezüge und auch Brüche sowie potenzielle Anschlussfähigkeiten zur Förderung von Bildungsteilhabe junger Geflüchteter untersucht.

Mit Blick auf die Lehrer\*innenbildung wird so erforscht, inwiefern die 1) Berücksichtigung digitaler Medien, 2) spezifischen Bedarfe junger Geflüchteter und 3) Verschränkungen zwischen den verschiedenen Bildungsorten und -modalitäten für eine zielgruppen- wie settingsensible Gestaltung von Bildungsarrangements berücksichtigt werden können.

### 3. Die Studie Bildungsteilhabe Geflüchteter im Kontext digitalisierter Bildungsarrangements

Wenn digitale Medien unter dem Aspekt von Bildungsteilhabe für geflüchtete Jugendliche betrachtet werden, ist die empirische Frage, welche Bedingungen nicht nur der digitalen Medien selbst, sondern auch an subjektiven Voraussetzungen und institutionellen Rahmenbedingungen in non-formalen, formalen und informellen (Bildungs-) Kontexten dafür relevant sind.

Die Studie fokussiert daher die Einbettung digitaler Medien in verschiedene Alltagskontexte und damit verbundene Vollzüge von Praktiken und Bedeutungszusammenhänge im Sinne von „Sinnbezirken“ (Lueger & Froschauer, 2018). Bildungs- und Teilhabefragen im Kontext digital kontextualisierter Bildungsorte und -modalitäten werden unter der Perspektive der Medienbildung (Jörissen & Marotzki, 2009) mit Blick auf zufällige alltägliche Settings, didaktische Arrangements und Medieneinsatz, das Vorhandensein bzw. Aneignen medienbezogener Fähigkeiten sowie hinsichtlich der Rolle verschiedener Akteur\*innen (Lehrkräfte, Sozialpädagog\*innen etc.) und beteiligter Artefakte (z. B. Smartphone, Smartboards, Apps etc.) analysiert. Mit einem praxistheoretischen Zugang (Schatzki, 2002) werden nicht nur die „Praktiken mit Dingen“, sondern ebenfalls die „Praktiken der Dinge“ (Bollig, 2008) untersucht. Dies umfasst die in den Geräten oder Diensten eingelagerten Logiken und ihr Mitwirken bei der Entstehung und Aufrechterhaltung sozialer Ordnungen, die Teilhabe und Exklusion modellieren. Die pädagogische Rahmung von spontanen wie geplanten Praktiken mit digitalen Medien innerhalb der jeweiligen Sinnbezirke ist dabei ebenfalls im Blick.

Um die Praktiken in ihrem Vollzug – in vielfältigen Alltagskontexten eingebettet und oft unbewusst genutzt – untersuchen zu können, wird in einem qualitativ-ethnographischen Forschungsdesign über mehrere Feldphasen die Datengewinnung und -analyse gemäß eines rekursiven Designs realisiert (Breidenstein et al., 2015). Der ethnografische Blick der teilnehmenden Beobachtungen verweilt jedoch nicht an einem Ort, sondern begleitet als *multi-sited ethnography* (Falzon, 2008) von den pädagogischen Settings der Kinder- und Jugendhilfe sowie der Schule im Sinne des „follow-the-actor“ ausgehend die jungen Geflüchteten in ihrem Alltag. Dadurch werden die Praktiken der digitalen Mediennutzung, ihre Verknüpfungen zwischen ‚privaten‘ und institutionellen Kontexten sowie Brüche und Ambivalenzen erfassbar, um die Einbettung und die implizite und explizite Bedeutung der digitalen Medien für Bildungsprozesse zu rekonstruieren. Über die Exploration der lebensweltlichen Kontexte und der Analyse der darin vorkommenden Artefakte (Lueger & Froschauer, 2018) wird die

soziale Logik der im Alltag relevanten, vor allem digitalen Artefakte in ihrem gesellschaftlichen Kontext sowie die transorganisationalen Übergänge zwischen den Alltagskontexten empirisch zugänglich. Rationalisierungen von Praktiken (Kessler, 2011) werden anhand ethnografischer Gespräche und Interviews erhoben, um sich möglichen Sinnkonstrukten der Akteur\*innen zu nähern und Bedeutungszuschreibungen zum Medieneinsatz zu dokumentieren.

Die Auswertung der Daten erfolgt mit der Grounded Theory (Strauss & Corbin, 1996). Forschungsethische Fragen (Kleist, 2015) des Machtverhältnisses angesichts politisch-gesellschaftlicher Rahmenbedingungen für geflüchtete Menschen wie die Bedeutung von Teilhabe im Forschungsprozess und Sensibilität für den Umgang mit Privatheitsgrenzen stellen dabei neben dem „dualen Imperativ“ des anwendungsorientierten Nutzens des Forschungsprozesses für die Teilnehmenden (Unger, 2018), kontinuierliche Reflexionsbezüge für das Forschungsteam in methodischer und methodologischer Hinsicht dar.

#### **4. Digitale Medien und (Bildungs-)Teilhabe Geflüchteter in transorganisationaler Perspektive als Thema in der Lehrer\*innenbildung**

Mit Blick auf geflüchtete Jugendliche als besondere Zielgruppe bildungspolitischer Bestrebungen ergeben sich verschiedene Implikationen für die Lehrer\*innenbildung: Spezifische Bedarfe und ressourcenbedingte Benachteiligung junger Geflüchteter erfordern die Wahrnehmung, Reflexion und Bearbeitung dieser Beschränkungen durch Lehrkräfte. Dies bedeutet, einen expliziten Schwerpunkt auf das Verständnis von impliziten und expliziten Exklusionsmechanismen, die in alltäglichen Praktiken in Schule eingelagert sind, in der Lehrer\*innenbildung zu legen und diese Reflexion mit Wissen über digitale Ungleichheit zu verknüpfen. Dabei ist es notwendig, Passungsproblematiken zwischen unterschiedlichen Bildungsmodalitäten mitzudenken. Dies heißt, den Blick in der Lehrer\*innenbildung über Unterrichtsgestaltung hinaus zu erweitern, um Ungleichheitsreproduktion auch in digitalisierten schulischen Bildungssettings zu überwinden oder dieser entgegenzuwirken. Eine transorganisationale Perspektive in der konzeptionellen Planung von zukünftigen Inhalten der Lehrer\*innenbildung beinhaltet die differenzierende Perspektive auf formale, non-formale und informelle Bildungsorte und -modalitäten, sowie den Einbezug ihrer Bildungspotenziale wie -begrenzungen. Dies kann es (angehenden) Lehrer\*innen ermöglichen, digitale Medien differenziert und teilhabeermöglichend einzusetzen. Die Ergebnisse der Studie werden dafür Analysen von Mechanismen und strukturellen Bedingungen sowie Systematisierungen liefern.

#### **Förderhinweis**

Das diesem Bericht zugrunde liegende Verbundprojekt der Universität zu Köln und der Leuphana Universität Lüneburg wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1824A/B gefördert (Laufzeit 2019-2022). Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Autorengruppe Bildungsberichterstattung (2018). *Bildung in Deutschland 2018*. Abgerufen am 01.05.2020 von: <https://www.bildungsbericht.de>
- Bitkom (2018). *Digitale Bildung- Handlungsempfehlungen für den Bildungsstandort Deutschland: Positionspapier- Neuauflage 2018*. Berlin: bitkom.
- BMBF (2019). *Wissenswertes zum DigitalPakt Schule*. Abgerufen am 01.05.2020 von: <https://www.bmbf.de/de/wissenswertes-zum-digitalpakt-schule-6496.html>
- Bollig, S. (2008). Praktiken der Instrumentierung: Methodologische und methodische Überlegungen zur ethnografischen Analyse materialer Dokumentationspraktiken in kinderärztlichen Vorsorgeuntersuchungen. *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 28(3), 301–315.
- Brake, A. & Büchner, P. (2011). *Bildung und soziale Ungleichheit*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Breidenstein, G., Hirschauer, S., Kalthoff, H. & Nieswand, B. (2015). *Ethnografie: Die Praxis der Feldforschung* (2. Aufl.). Konstanz & München: UVK.
- Breiter, A., Aufenanger, S., Averbek, I., Welling, S. & Wedjelek, M. (2013). *Medienintegration in Grundschulen*. Düsseldorf: Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen (LfM).
- Cleppien, G. & Kutscher, N. (2004). Digital Divide und Online-Bildung. In H.-U. Otto & N. Kutscher (Hrsg.), *Informelle Bildung online* (S. 80–96). Weinheim: Juventa.
- Cress, U., Diethelm, I., Eickelmann, B., Köller, O., Nickolaus, R., Pant, H. A. & Reiss, K. (2018). *Schule in der digitalen Transformation*. München: acatech DISKUSSION.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Falzon, M.-A. (2009). *Multi-sited Ethnography*. Farnham: Ashgate Publishing Limited.
- Friedrichs-Liesenkötter, H. & Müller, F. (2018). Die Bedeutung digitaler Medien für Jugendliche mit Fluchterfahrung. *Migration und Soziale Arbeit*, 40(4), 316–324.
- Helbig, C. & Kutscher, N. (2017). Medienpädagogik in der Jugendhilfe. *Jugendhilfe*, 55(6), 532–589.
- Henrichwark, C. (2009). *Der bildungsbezogene mediale Habitus von Grundschulkindern* (Dissertation). Universität Wuppertal.
- Herzig, B. & Martin, A. (2018). Lehrerbildung in der digitalen Welt. In S. Ladel, J. Knopf & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 89–116). Wiesbaden: VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2_6)
- Hofhues, S. (2015). Informelles Lernen mit digitalen Medien in der Hochschule. In M. Rohs (Hrsg.), *Handbuch Informelles Lernen* (S. 529–546). Wiesbaden: VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-05953-8\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-658-05953-8_28)
- Iske, S. & Kutscher, N. (2020). Digitale Ungleichheiten im Kontext Sozialer Arbeit. In N. Kutscher, F. Siller, T. Ley, A. Tillmann, U. Seelmeyer & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Digitalisierung und Soziale Arbeit* (S. 115–128). Weinheim: Beltz.
- Jörissen, B. & Marotzki, W. (2009). *Medienbildung: Eine Einführung*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91158-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91158-8_11)
- Jünger, R. (2008). *Bildung für alle?* Wiesbaden: VS.
- Kessl, F. (2011). Die Analyse von Rationalisierungspraktiken als Perspektive sozialpädagogischer Forschung. In B. Dollinger, M. Schabdach (Hrsg.), *Zugänge zur Geschichte der Sozialpädagogik und Sozialarbeit* (S. 31–44). Siegen: Universitätsverlag.
- Kessl, F., Kutscher, N., Otto, H. & Ziegler, H. (2004). *Bildungsprozesse im sozialen Kontext unter dem Aspekt der Bedeutung des Sozialraums für das Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen: Expertise zum 8. Kinder- und Jugendbericht der Landesregierung Nordrhein-Westfalen*. Universität Bielefeld.
- Kleist, O. (2015). Über Flucht forschen: Herausforderungen der Flüchtlingsforschung. *Peripherie*, 138/139(35), 150–169. <https://doi.org/10.3224/peripherie.v35i138-139.24294>
- Kutscher, N. (2019). Digitale Ungleichheit als Herausforderung für Medienbildung. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111(4), 379–390. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.04.02>

- Kutscher, N. & Krefß, L.-M. (2016). Medienhandeln von Geflüchteten als Praxis informeller Bildung. *merz. medien + erziehung. zeitschrift für medienpädagogik* 60(5), 27–33.
- Kutscher, N. & Krefß, L.-M. (2018). The Ambivalent Potentials of Social Media Use by Unaccompanied Minor Refugees. *Social Media & Society*, 4(1), 1–10.  
<https://doi.org/10.1177/2056305118764438>
- Lareau, A. (2011). *Unequal childhoods* (2. Aufl.). University of California Press.
- Lueger, M. & Froschauer, U. (2018). *Artefaktanalyse*. Wiesbaden: VS.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-18907-5>
- Paus-Hasebrink, I., Kulterer, J. & Sinner, P. (2019). *Social inequality, childhood and the media*. London: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-02653-0>
- Rauschenbach, T., Leu, H., Lingenauber, S., Mack, W., Schilling, M., Schneider, K. & Züchner, I. (2004). *Konzeptionelle Grundlagen für einen Nationalen Bildungsbericht: Non-formale und informelle Bildung im Kindes- und Jugendalter*. Bonn: BMBF.
- Schatzki, T. R. (2002). *The site of the social: a philosophical account of the constitution of social life and change*. Pennsylvania State University Press.
- Schiefner-Rohs, M. & Hofhues, S. (2018). Zurück in die Zukunft. Anforderungen an Medienbildung in der Lehrer\*innenbildung am Beispiel eines Praxis- und Entwicklungsprojekts. *MedienPädagogik*, 19(31), 58–77. <https://doi.org/10.21240/mpaed/31/2018.03.28.X>
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung: Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Skorsetz, N., Bonanati, M. & Kucharz, D. (2020). *Diversität und soziale Ungleichheit. Herausforderungen an die Integrationsleistung der Grundschule*. Wiesbaden: VS.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-27529-7>
- Strauss, A. & Corbin, J. (1996). *Grundlagen Qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.
- Täubig, V. (2018). Informelle Bildung. In G. Graßhoff, A. Renker, W. Schröer, (Hrsg.), *Soziale Arbeit* (S. 413–425). Wiesbaden: VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-15666-4\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-658-15666-4_28)
- Tully, C. J. (2007). Jugendliche Lebenswelten als informelle Lernwelten – Überlegungen zur Bildungsqualität im außerschulischen Bereich. *ZSE: Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 27(4), 402–417.
- Unger, H. von (2018). Ethische Reflexivität in der Fluchtforschung. *Forum: Qualitative Sozialforschung*, 19(3), Art. 6.

## **Medienbasierte pädagogische Praktiken**

### **Digitale Medien im (beruflichen) Alltag von Lehrer\*innen**

#### **Zusammenfassung**

Trotz der Existenz vieler Studien zum Medieneinsatz in Schulen ist noch unzureichend geklärt, wie genau Lehrer\*innen digitale Medien in ihren Arbeitsalltag integrieren und welchen Einfluss diese auf ihr Handeln haben. Im Projekt „Kontextsensitive Videographie zur Erfassung digitaler Transformationsprozesse in Schule und Lehrer\*innenbildung, EduGraphie“ soll ein mobiles Labor etabliert werden, mit dem medienbasierte Praktiken von Lehrer\*innen in der Schule ethnographisch erfasst werden. Derzeit ist das Projekt in der Planungsphase. Der Beitrag stellt das Vorhaben und den anvisierten Erkenntnisgewinn vor.

**Schlagnvorte:** Digitale Medien, pädagogische Praktiken, Organisieren, Ethnographie, Routinen

#### **1. Digitale Medien und ihr Einfluss auf pädagogisches Handeln**

Smartboards im Unterricht, Tablets zur Unterrichtsplanung oder die Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen über eine Schulcloud: Der Arbeitsalltag von Lehrer\*innen verändert sich zunehmend durch die Integration digitaler Medien, sowohl im häuslichen Bereich als auch in den Schulen (Blossfeld et al., 2018; Eickelmann, 2018; Schmid et al., 2017). Sowohl auf der Ebene des Unterrichts als auch in non-formalen Bereichen von Schule entstehen mit dem Aufkommen neuer Technologien veränderte Anforderungen an professionelles Handeln von Lehrer\*innen (Kultusministerkonferenz, 2016). Pädagogische Praktiken wie etwa das Unterrichten, das Planen, wie z. B. Erstellen von Lehr- und Lernmaterial, das Beraten von Schüler\*innen und Eltern, oder die Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen ändern sich durch digitale Medien im Schulalltag (Bock, 2019; Brüggemann, 2013). Im internationalen Vergleich nutzen deutsche Lehrer\*innen jedoch nach wie vor signifikant weniger häufig digitale Medien als die meisten anderen Teilnehmerländer der 2018 durchgeführten International Computer and Information Literacy Study (Eickelmann et al., 2019). Während es zahlreiche Studien gibt, welche die Integration digitaler Medien in den Unterricht betrachten (BITKOM, 2015; Eickelmann et al., 2019; Lorenz et al., 2017; Schulz-Zander, 2003), nimmt das Projekt EduGraphie den digitalisierten Arbeitsalltag, Routinen und neue Herausforderungen von Lehrer\*innen mit einem besonderen Augenmerk auf der Praktik des Organisierens und der (Selbst-) Verwaltung mit digitalen Medien in den Blick. Verstanden als eine Dimension pädagogischen Handelns (Feld & Seitter, 2016) ist die Praktik des Organisierens für eine gelungene Planung, Weiterentwicklung und Reflexion essenziell. Daran anschließend ergeben sich verschiedene Fragen: Wie organisieren sich Lehrer\*innen in ihrem (beruflichen) Alltag in, mit und durch digitale Medien? Wie handeln Lehrer\*innen mit di-

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Pädagogik, Technische Universität Kaiserslautern, Deutschland

gitalen Medien in ihrem Alltag? Welche pädagogischen Praktiken mit und in digitalen Medien lassen sich beobachten? Und schließlich: Wie gehen Lehrer\*innen mit möglichen Ambivalenzen im Zusammenspiel zwischen Pädagogik und Technologie um?

## 2. Theoretischer Rahmen: Praktiken des Organisierens mit digitalen Medien

Um Prozesse digitalen Wandels im schulischen Alltag nachzuvollziehen, werden pädagogische Praktiken mit digitalen Medien untersucht, die nicht nur routiniert ablaufen, sondern auch von Spontaneität und Ambivalenz gekennzeichnet sind. Dadurch sollen Handlungsmöglichkeiten offengelegt werden, die in Interaktion mit Technologien entstehen. Im Folgenden werden erziehungswissenschaftlich-soziologische und medienwissenschaftliche Ansätze zu Praktiken des Organisierens im schulischen Alltag vorgestellt und in Verbindung gebracht, die als theoretische Rahmungen des Projekts dienen.

Praktiken des Organisierens in der Schule können vielfältig sein, denkt man etwa an die Betreuung von Schüler\*innengruppen während des Unterrichts, die Absprachen mit Kolleg\*innen für einen Projekttag oder das Eintragen für die Belegung eines Fachraumes. Die eben genannten Beispiele sind augenscheinlich, Praktiken des Organisierens finden sich jedoch neben dem offenkundigen Handeln in der Schule beziehungsweise im Klassenverband vor allem *im Hintergrund* (Bauer, 1998). Eine gute Organisation ist für Außenstehende kaum sichtbar, vor allem, wenn sie digital geschieht. Die Planung und Materialerstellung, etwa für den Unterricht, ist dem schulischen Alltag vorgelagert. Eine gute Organisation stützt und entlastet die\*den Lehrer\*in, die während des schulischen Alltags bei Bedarf eine zuvor eingerichtete *Leermatrix* aktiviert (Bauer, 1998). Bauer (1998) führte den Begriff *Organisieren* nicht als eine seiner herausgearbeiteten Dimensionen pädagogischen Handlungsrepertoires, die es zur Verwirklichung von Professionalität bedarf, ein. Generell wird in der Pädagogik *Organisieren* kaum thematisiert, sondern eher mit Bürokratie gleichgesetzt und dabei Begriffe wie Planen, Verwalten oder Dokumentieren synonym verwendet (Feld & Seitter, 2017). Organisieren jedoch nur auf administrative Tätigkeiten zu beziehen, ist zu kurz gedacht. In Anlehnung an Feld und Seitter (2017) wird Organisieren als eine Dimension pädagogischen Handelns definiert, die im Hintergrund aller pädagogischen Tätigkeiten Arbeitsschritte zerlegt und koordiniert. Organisieren so verstanden macht das Organisieren zu einer ubiquitären Dimension (Feld & Seitter, 2017).

Unterrichtsvorbereitung mit einer Schreibsoftware, Informationen an die Eltern mittels Online-Chat, Arbeitsaufteilung mit einem Projektmanagementprogramm: Mit Bezug zu Digitalisierungsprozessen, aufgrund dessen zunehmend Aufgaben im Schulalltag digital unterstützt erledigt werden können, wird der Blick auf das Organisieren wichtiger denn je. Die Art und Weise, wie digitale Medien im Alltag Einzug halten, beeinflusst auch Praktiken von Lehrer\*innen (Bock, 2019; Brüggemann, 2013). Digitale Medien gestalten das pädagogische Handeln mit, umgekehrt verändern Menschen Technologien. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass in Anlehnung an Allert und Asmussen (2017) zwischen *Technik* und *Technologie* wie folgt unterschieden wird: Als *Technik* werden digitale Objekte, Dinge oder Systeme bezeichnet. Mit *Technologie* ist die Technik „zusammen mit der, der Praktik inhärenten Nutzungslogik der

Technik gemeint“ (Allert & Asmussen, 2017, S. 31). Digitale Medien als „elementare und konstitutive Instanzen im praktischen Tun“ (Dangh-Anh et al., 2017, S. 15) können demnach als Akteure von Praktiken des Organisierens verstanden werden.

Eine Typologie von Medienpraktiken des Organisierens gibt es bisher nicht. Anhaltspunkte können bei Gießmann (2018) gefunden werden, der aus medientheoretischer Perspektive drei Praktiken als Elemente einer Praxistheorie der Medien benennt: das Koordinieren, Delegieren und Registrieren/Identifizieren (Gießmann, 2018). Um eine Typologie von Medienpraktiken des Organisierens *in der Schule* zu gewinnen und herauszufinden, wie und in welchen Kontexten Lehrer\*innen durch, mit und in digitalen Medien handeln, müssen deren pädagogische Praktiken ethnographisch untersucht werden. Relevant ist zudem der Kontext des Organisierens mit digitalen Medien. Denn Medienhandeln findet nicht mehr nur im Klassenraum beziehungsweise im Schulgebäude statt (Schiefner-Rohs, 2018). Das Erstellen von (digitalem) Arbeitsmaterial durch die Lehrer\*innen kann beispielsweise sowohl am heimischen Schreibtisch, im Garten als auch im Lehrer\*innenzimmer stattfinden. Hinsichtlich der organisatorischen Rahmung durch digitale Medien schlägt Röhl (2016) eine transssituative Perspektive vor. Man müsse den (digitalen) Medien folgen, die verschiedene Situationen miteinander verknüpfen und den Unterricht organisatorisch rahmen. Demnach sollten medienbasierte Praktiken des Organisierens nicht nur im Klassenraum nachvollzogen werden, sondern mit Berücksichtigung des Entstehens etwa im Austausch mit Kolleg\*innen, das Speichern einer digitalen Notiz während der Pause oder die Unterrichtsvorbereitung im häuslichen Büro.

### 3. Studiendesign: Ethnographische Studie zu Praktiken mit digitalen Medien

Wie organisieren sich Lehrer\*innen (auch außerhalb von Unterricht und Schule)? Wie bereiten sie sich (digital) für den Unterricht vor? Welche neuen Formen der Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen ergeben sich durch neue Technologien? Um dies in den Blick nehmen zu können, wird im Rahmen des Projekts EduGraphie ein mobiles Labor etabliert, mit dem *tatsächliche* Praktiken von Lehrer\*innen in der Schule in situ und in actu ethnographisch erfasst werden. Das Erkenntnisinteresse liegt auf (zu entdecken) medienbasierten Praktiken des Organisierens. Die Untersuchungsschwerpunkte konzentrieren sich auf die Unterrichtsvor- und -nachbereitung sowie die Zusammenarbeit mit Kolleg\*innen. Es wird angenommen, dass sich in Praktiken des Organisierens durch und mit neuen Technologien Muster erkennen lassen. Nicht jede\*r Lehrer\*in nutzt die gleichen Technologien. Und nicht jede Technologie eignet sich für pädagogisches Handeln oder für Organisieren in pädagogischen Zusammenhängen. Im Forschungsprojekt wird zudem untersucht, welche medienbasierten Praktiken in alltägliche Routinen übergehen und welche sich eher als sperrig/widerständig oder so wie geplant durchführbar zeigen.

Das Forschungsvorgehen selbst gliedert sich in drei Phasen: In der ersten Phase werden qualitative, leitfadengestützte Interviews mit Lehrer\*innen und Schulleiter\*in einer am Forschungsprojekt teilnehmenden Schule geführt. Diese Interviews sollen Informationen zu der technischen Ausstattung, sowie Rahmenbedingungen zum Einsatz

digitaler Medien geben. In der zweiten Phase werden Beobachtungen (teilnehmend) vor Ort mittels Feldprotokollen dokumentiert. Wenn möglich werden Lehrer\*innen über mehrere Wochen und ganze Arbeitstage begleitet. In dieser Phase wird sich mit dem Ort und den Strukturen vertraut gemacht (Knoblauch, 2000; Meier, 2007) und hinsichtlich der Rahmenbedingungen Erfahrungen darüber gewonnen, wie die Erhebungsinstrumente des Forschungslabors (Videokameras, 360-Grad-Kameras, mobiles Eyetracking) konkret auf die Situationen und Räumlichkeiten bezogen sinnvoll eingesetzt werden können. Zudem wird methodologisch das forschungspraktische Vorgehen insbesondere in Bezug auf den Einsatz von mobilem Eyetracking in Kombination mit anderen Erhebungsinstrumenten und damit das Verschränken verschiedener Forschungsperspektiven reflektiert. Das konkrete Vorgehen der Analyse des Materials als dritter Teil des Projekts wird entsprechend des methodischen Ansatzes der (visuellen) Ethnographie während des Forschungsprozesses und in Bezug zu den Felderfahrungen entwickelt.

#### **4. Ausblick und Diskussion: Videobasierte Analyse multikodalen Datenmaterials**

Welche Erhebungsverfahren eignen sich, um *tatsächliche* medienbasierte Praktiken des Organisierens von Lehrer\*innen zu untersuchen? Inwiefern lassen sich verschiedene Aufzeichnungsmedien sinnvoll für die qualitative Sozialforschung kombinieren? Insbesondere die Weiterentwicklung mobiler Aufzeichnungsmedien ermöglicht ggf. neue Perspektiven auf Praktiken. In den letzten Jahren gab es eine Fülle an Publikationen, die sich mit Videographie in der qualitativen Forschung beschäftigen (Hietzge, 2018). Ein passgenaues qualitativ orientiertes Erhebungsverfahren mit mobilem Eyetracking/Eyeviewing gibt es (bisher) nicht. Eine Besonderheit von Eyetracking ist, dass Forscher\*innen die Augenbewegungen und das visuelle Blickfeld einer Lehrerin\* eines Lehrers, die\*der eine Eyetracking-Brille trägt, zeitsynchron aufzeichnen können. Durch die Verbindung dieser beiden Aufnahmen entsteht ein Video, das sowohl die Perspektive als auch die Fokussierung der Lehrerin\*des Lehrers wiedergibt (Cortina et al., 2018). Während bisher mittels Videographie insbesondere das Sprechen, Interagieren und Handeln von Akteur\*innen sichtbar gemacht wurde (Tuma, 2018), kann das durch das, wie wir es nennen, „Eye-viewing“ entstandene Video – im wahrsten Sinne des Wortes – neue *Sichtweisen* auf Praktiken eröffnen, indem das Sehen sichtbar gemacht wird. Hypermedial ausgewertet, d. h. die verknüpfte Analyse verschiedener Symbolsysteme wie Schriftsprache und Videos (Irion, 2010), können Praktiken sowohl aus der Perspektive der Forscher\*innen als auch der Lehrer\*innen rekonstruiert werden. Damit können Ge- und Misslingsbedingungen medienbasierter pädagogischer Praktiken aufgezeigt werden, Handlungsempfehlungen entwickelt, sowie, in der Lehre eingesetzt, professionelle Interaktion (mit digitalen Medien) gefördert werden. Damit steht im Projekt nicht nur die Erhebung selbst, sondern auch das Nachdenken über Forschen unter Bedingungen zunehmender Digitalisierung im Erkenntnisinteresse.



## Literatur

- Allert, H. & Asmussen, M. (2017). Bildung als produktive Verwirklichung. In H. Allert, M. Asmussen & C. Richter (Hrsg.), *Digitalität und Selbst. Interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse* (S. 27–68). Bielefeld: transcript.  
<https://doi.org/10.14361/9783839439456-004>
- Bauer, K.-O. (1998). Pädagogisches Handlungsrepertoire und professionelles Selbst von Lehrerinnen und Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 44, 343–359.
- BITKOM. (2015). *Digitale Schule – vernetztes Lernen: Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. Abgerufen am 02.12.2019 von: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>
- Blossfeld, H.-P., Bos, W., Daniel, H.-D., Hannover, B., Köller, O., Lenzen, D., McElvany, N., Roßbach, H.-G., Seidel, T., Tippelt, R. & Wößmann, L. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten*. Münster: Waxmann.
- Bock, K. (2019). Autorität von Medientechnik – Effekte sozio-materieller Arrangements in der Schule. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 82–100.  
<https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.17.X>
- Brüggemann, M. (2013). *Digitale Medien im Schulalltag. Eine qualitativ rekonstruktive Studie zum Medienhandeln und berufsbezogenen Orientierungen von Lehrkräften*. München: kopaed.
- Cortina, K. S., Müller, K., Häusler, J., Stürmer, K., Seidel, T. & Müller, K. F. (2018). Feedback mit eigenen Augen: Mobiles Eyetracking in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 208–222.
- Dangh-Anh, M., Pfeifer, S., Reisner, C. & Villioth, L. (2017). Medienpraktiken: situieren, erschließen, reflektieren; eine Einleitung. *Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften*, 1, 7–36.
- Eickelmann, B. (2018). Digitalisierung in der schulischen Bildung. Entwicklungen, Befunde und Perspektiven für die Schulentwicklung und die Bildungsforschung. In N. McElvany, F. Schwabe, W. Bos & H. G. Holtappels (Hrsg.), *Digitalisierung in der schulischen Bildung. Chancen und Herausforderungen* (S. 11–25). Münster: Waxmann.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwiippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Feld, T. C. & Seitter, W. (2016). Organisieren als pädagogische Praktik. In A. Schröer, M. Göhlich, S. Weber & H. Pätzold (Hrsg.), *Organisation und Theorie: Beiträge der Kommission Organisationspädagogik* (S. 63–72). Wiesbaden: Springer Fachmedien.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-10086-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-10086-5_7)
- Feld, T. C. & Seitter, W. (2017). *Organisieren*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Gießmann, S. (2018). Elemente einer Praxistheorie der Medien. *Zeitschrift für Medien*, 10(19), 95–109. <https://doi.org/10.14361/zfmw-2018-100212>
- Hietzge, M. (2018). Einleitung: Videogestützte Analyse der körperlichen Interaktion „Stelzereien“ in methodologischer Hinsicht. In M. Hietzge (Hrsg.), *Interdisziplinäre Videoanalyse. Rekonstruktionen einer Videosequenz aus unterschiedlichen Blickwinkeln* (S. 7–20). Opladen: Barbara Budrich. <https://doi.org/10.3224/84740058>
- Irion, T. (2010). Hypercoding in der empirischen Lehr-Lern-Forschung. Möglichkeiten der synchronen Analyse multicodaler Datensegmente zur Rekonstruktion subjektiver Perspektiven in Videostudien. In M. Corsten, M. Krug & C. Moritz (Hrsg.), *Videographie praktizieren: Herangehensweisen, Möglichkeiten und Grenzen* (S. 139–161). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92054-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92054-2_6)
- Knoblauch, H. (2000). Workplace Studies und Video: zur Entwicklung der visuellen Ethnographie von Technologie und Arbeit. In I. Götz & A. Wittel (Hrsg.), *Arbeitskulturen im Umbruch: zur Ethnographie von Arbeit und Organisation* (S. 159–174). München: Waxmann.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: <https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/>

- veroeffentlichungen\_beschluesse/2018/Strategie\_Bildung\_in\_der\_digitalen\_Welt\_idF\_vom\_07.12.2017.pdf
- Lorenz, R., Bos, W., Endberg, M., Eickelmann, B., Grafe, S. & Vahrenhold, J. (2017). *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017*. Münster: Waxmann.
- Meier, M. (2007). Nicht ‚aufpassen‘, sondern ‚zugucken‘. Komplexität des schulischen Geschehens ethnographisch erschließen. *ph akzente*, 2, 17–20.
- Röhl, T. (2016). Organisatorisch gerahmte Interaktion. Überlegungen zu einer transsituativen Ethnographie der schulischen Bildung. In R. J. Leerman, C. Imdorf, J. J. W. Powell & M. Sertl (Hrsg.), *Die Organisation von Bildung. Soziologische Analysen zu Schule, Berufsbildung, Hochschule und Weiterbildung* (S. 166–184). Weinheim: Beltz Juventa.
- Schiefner-Rohs, M. (2018). Medienbildung in der Lehrer\*innenbildung an der Hochschule: Über Bricolage zur Reflexion. In K. Scheiter & T. Riecke-Baulecke (Hrsg.), *Schule 4.0. Zukunftstrends, Rahmenbedingungen, Praxisbeispiele* (S. 56–68). *Schulmanagement Handbuch* 165. 37. Jahrgang. Berlin: Cornelsen.
- Schmid, U., Goertz, L. & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung.
- Schulz-Zander, R. (2003). *Nationale Ergebnisse der internationalen IEA-Studie. SITES Modul 2*. Dortmund: Universität Dortmund.
- Tuma, R. (2018). Eine reflexive Betrachtung der Video-Analyse: Datenanalysesitzungen im Fokus. In M. Hietzge (Hrsg.), *Interdisziplinäre Videoanalyse. Rekonstruktionen einer Videosequenz aus unterschiedlichen Blickwinkeln* (S. 259–279). Opladen: Verlag Barbara Budrich.

## Modellierungen Medialen Lernens

### Zusammenfassung

Ausgehend von der intensiven Auseinandersetzung bei der Entwicklung von digitalen Lernangeboten im geographisch orientierten Sachunterricht wird in diesem Beitrag gezeigt, inwiefern Definitionen bzw. Bezeichnungen von digitalen Lernangeboten erweitert werden müssen. Aufbauend auf diese Analyse wird definiert, inwieweit mediale Lernangebote sowohl fachdidaktischen als auch mediendidaktischen Ansprüchen und Forderungen (GFD, 2018) genügen.

**Schlagworte:** Digitale Medien, Mediales Lernen, Augmented Reality, Didaktik des Sachunterrichts

### 1. Modellierungen Medialen Lernens im Sachunterricht: Problemlage und Konsequenzen

Aktuelle Begriffe, wie ‚Digitales Lernen‘ oder ‚Digitale Kompetenzen‘, müssen aus fachdidaktischer Sicht sehr exakt definiert und die damit verstandenen fachlichen und didaktischen Sichtweisen und Anwendungsfelder expliziert werden, um fach- und mediendidaktische Implikationen sowie die Zielsetzung, ein ‚Mediales Lernen‘ (Peschel, 2016a) zu erzeugen, transparent zu machen. In einem fachdidaktischen Verständnis wird ein ‚Medium‘ über die charakteristischen didaktischen Möglichkeiten des Einsatzes in Lehr-Lernsituationen, die sich aus technischen Spezifika eröffnen, definiert (Peschel, 2016a). Der Sachunterricht der Primarstufe hingegen versteht Medien im Allgemeinen, aber insbesondere digitale Medien, immer im Sinne der „kindlichen Welterschließung“ (GDSU, 2013, S. 9) und damit in einer doppelten Funktion: dem Lernen *mit* Medien und dem Lernen *über* Medien (GDSU, 2013; Peschel, 2016b). Demnach sind Medien sowohl Gegenstand als auch als Werkzeug des Lernens – unter dem Primat des Didaktischen (Gervé, 2016; Peschel, 2016b). Insbesondere bedeutet dies, dass nur eine parallele Adressierung des Lernens *mit* und *über* Medien einem Medialen Lernen im sachunterrichtlichen Verständnis der ‚kindlichen Welterschließung‘ (GDSU, 2013, S. 9) gerecht wird.

Im Modell „Mediales Lernen im Sachunterricht“ (Gervé & Peschel, 2013) werden die mediendidaktischen Begriffe „Medienpädagogik“, „Medienerziehung“, „Medienbildung“, „Mediendidaktik“ und „Medienkompetenz“ definiert und in einer hierarchischen Systematik im Kontext des welterschließenden Lernens *mit* und *über* Medien im Sachunterricht der Primarstufe verortet. Diese zielgerichtete Modellierung ‚Medialen Lernens‘ soll Begrifflichkeiten voneinander abgrenzen aber vor allem den wechselseitigen Zusammenhang herstellen, um darauf aufbauende schulische Konzepte der Vermittlung von Kompetenzen für die durch digitale Medien geprägte Welt (KMK, 2016) entwickeln zu können. Dies zeigt beispielhaft die Problematik derzeitiger Modellierung

---

1 Didaktik des Sachunterrichts, Universität des Saarlandes

2 Physikalische Chemie und Didaktik der Chemie, Universität des Saarlandes

gen Medialen Lernens auf: Die Grundlegung des Modells erfolgt über die ‚Welterschließung‘ als Kernaufgabe des Sachunterrichts, bezieht sich aber in allen Aspekten auf Aspekte der Mediendidaktik und weniger auf die fachlichen Inhalte des Sachunterrichts. Dementsprechend werden Forderungen der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) nicht berücksichtigt, die die Ausrichtung des Einsatzes (neuer bzw. digitaler) Medien insbesondere auf Grundlage fachlicher Lernziele und Kompetenzen (GFD, 2018) fordern, um einer einseitigen Ausrichtung von Lehr-Lernumgebungen und Fachdidaktik auf mediendidaktische Überlegungen entgegenzuwirken – insbesondere da mediale Kompetenzen im Kontext neuer bzw. digitaler Medien anders zu bewerten sind als im Kontext analoger Medien (Strobl, 2004). Es scheint daher unabdingbar zu sein, fachliches Lernen digital mit Medien zu unterstützen sowie Mediales Lernen fachlich grundzulegen (AG Medien & Digitalisierung der GDSU, 2019).

Die Ergebnisse einer quantitativen Interventionsstudie zu *kidipedia* – einem Online-Wiki von Kids für Kids (Schirra et al., 2018) – zeigen, wie bestehende Modellierungen gemäß den oben genannten Forderungen erweitert und Begrifflichkeiten entwickelt werden müssen. Dabei müssen fachdidaktische und mediendidaktische Bezüge gleichermaßen aufgegriffen werden, um einerseits Fachlichkeit medial zu lernen und Mediales Lernen fachlich zu betreiben (GFD, 2018). Dieses neue ‚medien-fachdidaktische Verständnis‘ muss unter anderem mittels neuer beziehungsweise spezifischer Begriffe im sachunterrichtlichen Verständnis des Lernens *mit* und *über* Medien verortet werden (Peschel, 2015). Der entwickelte medien-fachdidaktische Begriff der ‚Digitalen kartographischen Medienkompetenz‘ (Bach, 2018) verortet und expliziert Aspekte, die in einem solchen Schnittbereich liegen: ‚Digitale kartographische Medienkompetenz‘ begreift den geographischen Aspekt der Kartenarbeit *und* die mediendidaktische Auseinandersetzung mit (Geo-)Medien und fasst diese in einem neuen Begriff. Mit der gleichzeitigen Berücksichtigung sowohl fachlich-geographischer Kompetenzen als auch medialer Kompetenzen ermöglicht der sachunterrichtliche Einsatz digitaler Karten – im Vergleich zu analogen Karten – eine „erweiterte Medienkompetenz“ (GDSU, 2013, S. 83) im Sinne des bereits angesprochenen parallelen Lernens *mit* und *über* Medien (Peschel, 2015). Insgesamt bedürfen also derzeitige Modellierungen Medialen Lernens, wie beispielsweise das Modell „Mediales Lernen Sachunterricht“ (Gervé & Peschel, 2013), einer Erweiterung beziehungsweise Überarbeitung durch ‚medien-fachdidaktische‘ Explikationen.

## 2. Entwicklungen zur Modellierung Medialen Lernens am Beispiel von Augmented Reality

Die digitale Technik Augmented Reality vermag es, die Wahrnehmung der realen Umgebung durch digitale Inhalte anzureichern (Azuma et al., 2001). Auch (digitale) Abbilder der Realität (wie z.B. die Ansicht in der Kameraperspektive auf einem Display) werden als ‚real‘ verstanden (Demarmels, 2012) und somit sind (nur) die digitalen Objekte, die außerhalb der Augmented Reality-Umgebung nicht sichtbar sind, als ‚virtuell‘ zu bezeichnen. Es können (audio-)visuelle, virtuelle Informationen sowohl räumlich (in der Nähe des Realobjekts), zeitlich (entsprechend der zeitlichen Dauer realer Abläufe) als auch semantisch (inhaltlich kohärent oder gar interaktiv) mit realen Objek-

ten verknüpft werden (Milgram, 1994), was die Orchestrierung (Weinberger, 2018) z. B. hinsichtlich besserer, nachhaltigerer oder schnellerer Vermittlung von fachlichen Inhalten und ggf. Kompetenzen erhöhen soll. In Abgrenzung zu anderen digitalen Techniken, bei denen lediglich ein „digitaler Informationskanal“ zur Verfügung steht (also „Bildschirm/Display-Medien“ oder VR), besteht die technische Innovation von Augmented Reality in der beschriebenen Verknüpfung und simultaner Wahrnehmung realer und virtueller Informationen. Besonders die Gleichzeitigkeit des Lernens an realen und virtuellen Objekten könnte eine Verschmelzung fach- und medienbezogener Begrifflichkeiten und Verständnisse im Hinblick auf die oben beschriebene Forderung nach Überarbeitung bestehender Modellierungen Medialen Lernens verstärkt erfordern. Aufgrund dieser technischen (und damit didaktischen) Besonderheiten werden im Folgenden Entwicklungen zur Modellierung Medialen Lernens in Bezug auf die anfangs geschilderte Problemlage und die formulierten Konsequenzen am Beispiel von Augmented Reality beleuchtet.

Aus der oben beschriebenen medien- und fachdidaktischen Entwicklung von Begriffen und Konzepten folgen an der Universität des Saarlandes Projekte, die einerseits mediale Lernangebote unter fachlichen – in diesem Verständnis sachunterrichtlichen – Grundlegungen sowie mediendidaktischen Ausrichtungen mittels digitaler Technik in schulische Situationen transportieren und den o.g. ‚Mehrwert‘ bzw. eine ‚Orchestrierung‘ (Weinberger, 2018) verschiedener Lernangebote erzeugen. Ein innovativer Fokus – ausgelöst von technischen Entwicklungen – ist das vom BMBF geförderte Projekt „GeAR- Gelingsbedingungen und Grundsatzfragen des Einsatzes von Augmented Reality in Lehr-Lernsituationen“. Die Einsatzmöglichkeiten von Augmented Reality im Sachunterricht der Primarstufe werden dabei exemplarisch für den Lerninhalt „Symbolverständnis“ im Themenbereich „Elektrik“ im Rahmen des Verbundprojektes „GeAR“ erforscht. In verschiedenen Klassenstufen werden Wirkungen von Augmented Reality im Kontext von naturwissenschaftlichen Lehr-Lernsituationen untersucht: z. B. Motivationseffekte (Kuhn et al., 2015; Chen et al., 2017), kognitionspsychologische Effekte in den Bereichen Split-Attention (Altmeyer et al., 2020) sowie Hindernisse und Problemquellen (Munoz-Christobal et al., 2015).

Um die ‚Orchestrierung‘ (Weinberger, 2018) medialer didaktischer Lehr-Lernangebote auf schulische Abläufe und Ansprüche hin zu optimieren, muss allerdings zusätzlich im Verständnis des Medialen Lernens (s.o.) der Einsatz von Augmented Reality auf die in der jeweiligen Lehr-Lernsituation relevanten Lernziele bzw. Kompetenzen ausgerichtet werden (GFD, 2018). Seibert et al. (2020 i.V.) schlagen das deAR-Modell (didactically embodied Augmented Reality) als Planungsmodell zur medien-fachdidaktischen Planung von Augmented Reality im naturwissenschaftlichen Unterricht vor, welches zur Entwicklung und Adaption theoretischer Modellierungen Medialen Lernens im Kontext von Augmented Reality herangezogen werden kann. Es steht exemplarisch für einen (präskriptiven) und praxisnahen Ansatz zur Adaption bezüglich der zuvor formulierten ‚medien-fachdidaktischen‘ Grundlegung von Modellierungen bzw. Begrifflichkeiten Medialen Lernens. Entlang des deAR-Modells und entsprechend der Ausrichtung des Einsatzes von Augmented Reality an fachlichen Lernzielen bzw. Kompetenzen wird derzeit im Projekt GeAR eine Augmented Reality-Lehr-Lernumgebung zu elektrischen Schaltskizzen (Lauer et al., 2020) für eine vierte Grundschulklasse entwickelt und evaluiert. Dabei wird AR eingesetzt, um repräsentationales und konzeptuelles Verständnis über die Genese und Strukturierung einer symbolischen Schaltskizze,

welche mit einer realen Schaltung korrespondiert, zu fördern. Die jeweils zu der aktuell gebauten Schaltung passende Schaltskizze setzt sich in der Augmented Reality in Echtzeit über der Schaltung sukzessiv zusammen und ermöglicht die Erforschung der oben genannten Motivations- und kognitionspsychologischen Effekte.

Mit Blick auf den oben beschriebenen Diskurs über die Notwendigkeit, stets gleichwertig und gleichzeitig fachliches Lernen medial zu stützen und Mediales Lernen fachlich grundzulegen, fällt auf, dass die derzeitigen forschungstechnischen Entwicklungen zu Augmented Reality zwar erforschen, inwieweit die Erreichung fachlicher Lernziele durch Augmented Reality unterstützt werden kann (im Sinne des Lernens *mit* Augmented Reality). Allerdings müsste die fachliche Einbindung Medialen Lernens (im Sinne des Lernens *über* Augmented Reality) gleichwertig und gleichzeitig adressiert werden. In Analogie zu dem entwickelten Begriff ‚Digitale kartographische Medienkompetenz‘ (Bach, 2018) ist hier zu prüfen, inwieweit Begriffe des Lernens *mit* und *über* Augmented Reality überdacht oder neu geschaffen werden müssen – und was dies im Verständnis des Lehr-Lern-Angebots evoziert. Bezogen auf die beschriebene Notwendigkeit der Überarbeitungen von Modellierungen Medialen Lernens muss überdies das deAR-Modell, welches zunächst für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt wurde, noch im sachunterrichtlichen Verständnis des Lernens *mit* und *über* Medien verortet werden, um eine produktive Nutzung des deAR-Modells bei Theorieentwicklung und Erkenntnisgewinnung in der Didaktik des Sachunterrichts zu ermöglichen.

### 3. Fazit und Ausblick

Modellierungen Medialen Lernens sind notwendig für den (aus fachdidaktischer Sicht) sinnvollen Einsatz (digitaler) Medien in Lehr-Lernsituationen, müssen allerdings mit der Etablierung neuer Techniken, digitaler Medien und damit neuen didaktischen Möglichkeiten ggf. adaptiert und/oder erweitert werden, insbesondere bezüglich der ‚medien-fachdidaktischen‘ Grundlegung und Explizierung von Begrifflichkeiten Medialen Lernens. Das deAR-Modell (Seibert et al., 2020) liefert bezüglich einer solchen Adaption einer Modellierung Medialen Lernens, insbesondere für Augmented Reality, einen vielversprechenden Ansatz. Hier könnte das Projekt MoDiSaar der Universität des Saarlandes anknüpfen, welches auf die Anbahnung digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei (angehenden) Lehrkräften im Saarland abzielt. Es handelt sich dabei um ein fächerübergreifendes, ausbildungsphasenübergreifendes Projekt mit Lehr- und Fortbildungsveranstaltungen, welches neben einem theoriegeleiteten Basismodul zu allgemeinen Aspekten der Digitalisierung auch fächerspezifische medien-spezifische Anwendungsmodule enthält und besonders aktuelle Forderungen der GFD (2018) berücksichtigt. Im Rahmen von MoDiSaar könnte die beschriebene Notwendigkeit der Verortung des deAR-Modells im sachunterrichtlichen Verständnis des Lernens *mit* und *über* Medien erfolgen, wobei auch eine spätere Übertragung des Modells in weitere Fachbezüge vorstellbar und wünschenswert ist.

### Förderhinweis

Die in diesem Artikel genannten Vorhaben GeAR und MoDiSaar werden mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzei-

chen 01JD1811A (GeAR), beziehungsweise 01JA2035 (MoDiSaar) gefördert. MoDiSaar wird zusätzlich mit Mitteln aus dem Hochschulpakt der saarländischen Staatskanzlei gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- AG Medien & Digitalisierung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2019). *Sachunterricht und Digitalisierung* (Preprint). Abgerufen am 31.01.2020 von: <https://tiny-url.com/sr5r7c4>
- Altmeyer, K., Kapp, S., Thees, M., Malone, S., Kuhn, J. & Brünken, R. (2020). The Use of Augmented Reality to Foster Conceptual Knowledge Acquisition in STEM Laboratory Courses – Theoretical Background and Empirical Results. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 611–628. <https://doi.org/10.1111/bjet.12900>
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Bach, S. (2018). *Subjektiver Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern beim unterrichtlichen Einsatz von kidi-Maps. Eine Studie zum Einsatz digitaler Karten am Beispiel von kidi-Maps im Vergleich zu analogen Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe*. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.
- Chen, C.-H., Huang, C.-Y. & Chou, Y.-Y (2017). Integrating augmented reality into blended learning for elementary science course. *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Education Technology – ICIET '17*, 68–72. <https://doi.org/10.1145/3029387.3029417>
- Demarmels, S. (2012). Als ob die Sinne erweitert würden... Augmented Reality als Emotionalisierungsstrategie. *IMAGE*, 16, 34–51.
- Gervé, F. (2016). ICT im Sachunterricht – Impulse für Forschung und Entwicklung. In M. Peschel (Hrsg.), *Mediales Lernen – Beispiele für inklusive Mediendidaktik* (S. 35–52). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Gervé, F. & Peschel, M. (2013). Medien im Sachunterricht. In E. Gläser & G. Schönknecht (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule* (S. 58–79). Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) (2018). *Fachliche Bildung in der digitalen Welt – Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik*.
- Kuhn, J., Lukowicz, P., Hirth, M. & Weppner, J. (2015). gPhysics – Using Google Glass as Experimental Tool for Wearable-Technology Enhanced Learning in Physics. *Intelligent Environments*.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Lauer, L., Peschel, M., Marquardt, M., Seibert, J., Lang, V. & Kay, C. (2020). Augmented Reality (AR) in der Primarstufe – Entwicklung einer AR-gestützten Lehr-Lerneinheit zum Thema Elektrik. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Wien 2019* (S. 944–947). Universität Duisburg-Essen.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. & Kishino, F. (1994). Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies* 2351, 282–292. <https://doi.org/10.1117/12.197321>

- Munoz-Christobal, J. A., Jorin-Abellan, I. M., Asensio-Perez, J. I., Martinez-Mones, A., Prieto, L. P. & Dimitriadis, Y. (2015). Supporting teacher orchestration in ubiquitous learning environments: A study in primary education. *IEEE Transactions on Learning Technologies* 8, (1), 83–97. <https://doi.org/10.1109/TLT.2014.2370634>
- Peschel, M. (2015). Medien im Sachunterricht – Unterricht gestalten – Lernkulturen entwickeln. *Grundschule aktuell*, 131, 10–14.
- Peschel, M. (2016a). Mediales Lernen – Eine Modellierung als Einleitung. In M. Peschel (Hrsg.), *Mediales Lernen – Beispiele für inklusive Mediendidaktik* (S. 7–16). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Peschel, M. (2016b). Medienlernen im Sachunterricht – Lernen mit und Lernen über Medien. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven* (S. 33–49). Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Schirra, S., Peschel, M. & Scherer, N. (2018). „kidi on tour“ – Mobile Learning und das Potenzial digitaler Geomedien zur Vermittlung digitaler Raum-Zeitlichkeit am Beispiel von GOFEX und kidipedia. In M. Pietraß, J. Fromme, P. Grell & T. Hug (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 14. Der digitale Raum – Medienpädagogische Untersuchungen und Perspektiven* (S. 157–175). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19839-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19839-8_9)
- Seibert, J., Lauer, L., Marquardt, M., Peschel, M. & Kay, C. (2020). deAR – didaktisch eingebettete Augmented Reality. *Tagungsband „Bildung, Schule und Digitalisierung“, Köln 2020* (Preprint).
- Strobl, J. (2004). OpenGIS und Schulunterricht. Lernziele im Bereich Geo-Medien-Kompetenz. In D. Schäfer (Hrsg.), *Geoinformation und Geotechnologien* (S. 75–85). Mainz: Geographisches Institut.
- Weinberger A. (2018). Orchestrierungsmodelle und -szenarien technologie-unterstützten Lernens. In S. Ladel, J. Knopf & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 117–139). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18333-2_7)



Kai Kaspar<sup>1</sup>, Georg Bareth<sup>2</sup>, Michael Becker-Mrotzek<sup>3, 6</sup>, Jörg Großschedl<sup>4</sup>,  
Sandra Hoffhues<sup>5</sup>, Kai-Uwe Hugger<sup>5</sup>, Jörg Jost<sup>6</sup>, Matthias Knopp<sup>6</sup>,  
Johannes König<sup>5</sup>, Benjamin Rott<sup>7</sup>, Kirsten Schindler<sup>6</sup>, Daniela Schmeinck<sup>8</sup>  
& Dorothea Wiktorin<sup>2</sup>

## **Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von angehenden Lehrkräften im Projekt DiSK**

### **Zusammenfassung**

Das Kölner Projekt DiSK ist Teil der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern und zielt auf die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen angehender Lehrer\*innen durch innovative Lehr-/Lernformate ab. Arbeitsgrundlage ist ein Modell mit drei Kompetenzbereichen: Professioneller Umgang, Pädagogische Inwertsetzung und Unterrichtliche Vermittlung. Mit diesem sind mehrere konzeptuelle und methodische Herausforderungen verbunden, die wir in diesem Beitrag diskutieren.

**Schlagerworte:** Digitalisierung, Kompetenzentwicklung, Professioneller Umgang, Pädagogische Inwertsetzung, Unterrichtliche Vermittlung

### **1. Projektziele und Arbeitsprozess**

Die „Digitalstrategie Lehrer\*innenbildung Köln: Kompetenzen nachhaltig entwickeln“ (DiSK) verfolgt seit Frühjahr 2020 das übergeordnete Ziel, digitalisierungsbezogene Kompetenzen angehender Lehrer\*innen zu messen und zu fördern, damit diese ihren zukünftigen Schüler\*innen konzeptorientiert Orientierungs-, Reflexions- und Handlungsfähigkeiten für die zunehmend digital geprägte Gesellschaft erfolgreich vermitteln können. Der Konzeptionsphase des Projekts lag der E-Learning Setting Circle (Rüth & Kaspar, 2017) zugrunde. Dieser spezifiziert für interdisziplinäre Lehr-/Lernprojekte insgesamt elf zentrale Aufgaben. Neben den leitenden Elementen der spezifischen Zielsetzung und Messung des Zielerreichungsgrades sowie der Berücksichtigung multipler Entscheidungskriterien sind dies folgende drei Aufgaben-Cluster: Im Rahmen des *Context Settings* wurden im ersten Schritt a) der Projektfokus auf die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen gelegt und der Status-Quo an der Universität zu Köln via SWOT-Analyse eruiert, b) infrastrukturelle, politische und curriculare Randbedingungen bestimmt sowie c) Stakeholder identifiziert und ein Projektteam mit der erforderlichen fachlichen Expertise zusammengestellt. Im Fokus des zweiten Schritts, dem *Content Setting*, stand und steht insbesondere die Konzeption eines Modells und damit die Herstellung eines geteilten Verständnisses von digitalisierungsbezogenen Kom-

---

1 Department Psychologie, Universität zu Köln, Deutschland

2 Geographisches Institut, Universität zu Köln, Deutschland

3 Mercator-Institut, Universität zu Köln, Deutschland

4 Institut für Biologiedidaktik, Universität zu Köln, Deutschland

5 Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften, Universität zu Köln, Deutschland

6 Institut für deutsche Sprache und Literatur II, Universität zu Köln, Deutschland

7 Institut für Mathematikdidaktik, Universität zu Köln, Deutschland

8 Institut für Didaktik des Sachunterrichts, Universität zu Köln, Deutschland

petenzen und einer einheitlichen Terminologie, um im darauffolgenden Cluster *Structure Setting* die für die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen notwendigen Lehr-/Lernformate zu spezifizieren und implementieren.

## 2. Modellkonzeption

Im Rahmen der Modellkonzeption wurden drei Kompetenzbereiche identifiziert: *Professioneller Umgang*, *Pädagogische Inwertsetzung* und *Unterrichtliche Vermittlung*. Mit Blick auf das primäre Projektziel sollen spezifische Lehr-/Lernformate entwickelt werden, die diese Kompetenzbereiche modular adressieren (Prozessbereich 1), die Formate selbst sowie den anvisierten kumulativen Kompetenzaufbau bei den Studierenden messen (Prozessbereich 2) sowie später curricular verankern (Prozessbereich 3). Für alle Prozessbereiche und die im Fokus stehende Messung von digitalisierungsbezogenen Kompetenzen durch standardisierte Tests ist es notwendig, ein Modell zu entwickeln, welches zentrale Elemente bestehender Modelle berücksichtigt und diese mit Blick auf die Ableitung operationaler Definitionen konkretisiert. So adressiert der Kompetenzbereich des *Professionellen Umgangs* basale digitale Kompetenzen, wie sie eher allgemein im „Digital Competence Framework“ der Europäischen Kommission (DigComp 2.1, Carretero et al., 2017) beschrieben und in leicht adaptierter und erweiterter Form in der Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz (KMK, 2016) formuliert wurden, spezifiziert diese jedoch für das Lehrer\*innenhandeln in Anlehnung an die Kompetenzbereiche „Professional Engagement“ und „Digital Resources“ des „Digital Competence Framework for Educators“ (DigCompEdu, Caena & Redecker, 2019).

Die *Pädagogische Inwertsetzung*, d.h. die pädagogisch-didaktische Nutzbarmachung der zur Verfügung stehenden Informations- und Kommunikationstechnologien, rekurriert grundlegend auf die drei Bereiche „Teaching and Learning“, „Assessment“ und „Empowering Learners“ des DigCompEdu. Die *Unterrichtliche Vermittlung* unseres Modells bezieht sich auf den Bereich „Facilitating Learners‘ Digital Competence“ und adressiert damit zugleich alle im Medienkompetenzrahmen NRW beschriebenen Zielkompetenzen für Schüler\*innen (Medienberatung NRW, 2018). Im Zuge der Analyse und des Vergleichs der bereits existierenden Rahmenmodelle (DigComp 2.1, DigCompEdu, KMK-Strategie, Medienkompetenzrahmen NRW) wurde deutlich, dass diese starke inhaltliche Überschneidungen aufweisen, die einzelnen Kompetenzbereiche jedoch teilweise unzureichend trennscharf sowie hinsichtlich einer Operationalisierung und späteren Messung noch zu vage sind. Das betrifft insbesondere die inhaltliche Schärfung in Bezug auf einzelne Unterrichtsfächer. Die in unserem Modell vorgenommene Neustrukturierung in drei Kompetenzbereiche soll zu deutlich mehr Trennschärfen führen und steckt zugleich eine Forschungs- und Entwicklungsagenda ab, die konzeptuelle und methodische Herausforderungen ausweist, die im Folgenden dargestellt werden.

### 3. Forschungs- und Entwicklungsagenda

#### 3.1 Professioneller Umgang

Mit Blick auf den *Professionellen Umgang* mit digitalen Ressourcen stellt sich zuerst die Frage, welchen (unterrichts-)praktischen Stellenwert ein fachungebundenes, basales Technologienutzungswissen im Vergleich zu einem fachgebundenen und auf das Lehrer\*innenhandeln zugeschnittene Wissen hat. So kann beispielsweise die Kompetenz des Suchens, Bewertens und Auswählens von Informationen und digitalen Inhalten allgemein auf jeglichen Kontext der Informationsbeschaffung abzielen (z.B. Suche, Bewertung und Auswahl von im Internet präsentierten Reisedestinationen) oder aber spezifisch auf die Suche, Bewertung und Auswahl geeigneter digitaler Lehr- und Lernressourcen abzielen. Es bleibt zu zeigen, ob letzteres Kompetenzbündel ein fachungebundenes basales Technologienutzungswissen voraussetzt und entsprechende Lehr-/Lernformate dieses vermitteln müssten. Damit verbunden ist zugleich das Ausmaß, in dem entsprechende Lernmodule generisch entwickelt werden können beziehungsweise an fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Aspekten ausgerichtet werden müssen.

#### 3.2 Pädagogische Inwertsetzung

Mit Blick auf die *Pädagogische Inwertsetzung* und der durch sie abgedeckten drei Bereiche des DigCompEdu (Teaching and Learning, Assessment, Empowering Learners) fällt bei näherer Betrachtung auf, dass diese die zentralen Elemente jener Dimensionen adressieren, die unter leicht veränderter Bezeichnung bereits im OECD Teacher Knowledge Survey als inhaltliche Determinanten des allgemeinen pädagogischen Wissens von Lehrkräften identifiziert wurden, d.h. Instructional Process, Assessment und Student Learning (König, 2014). Insofern muss für die pädagogische Inwertsetzung digitaler Ressourcen geklärt werden, was das besondere technologische Element des zugrundeliegenden Kompetenzgefüges ist. Ein entsprechender Diskurs existiert bereits seit Längerem im Kontext des Modells TPACK (Mishra & Koehler, 2006): In diesem werden das allgemeine pädagogische Wissen (Pedagogical Knowledge, PK) und das auf ein Schulfach bezogene Fachwissen (Content Knowledge, CK), welche im Überschneidungsbereich das fachdidaktische Wissen formen (Pedagogical Content Knowledge, PCK), um die Komponente des technologischen Wissens (Technological Knowledge, TK) ergänzt. TK umschreibt den Umgang mit sich stetig verändernden und weiterentwickelnden Technologien und kann somit durchaus als basales Technologienutzungswissen deklariert werden. Im Zusammenspiel mit PK und CK entstehen somit weitere Kompetenzfacetten, namentlich das Technological Pedagogical Knowledge (TPK, z.B. Wissen über motivationsförderliche Effekte des Einbezugs digitaler Ressourcen im Unterricht), das Technological Content Knowledge (TCK, z.B. Wissen darüber, wie durch eine bestimmte Softwareanwendung spezifische Informationen im Diskurs eines Faches abgebildet werden, z.B. Satellitendaten in der Geographie) sowie schließlich das Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), d.h. das Wissen um das Zusammenspiel der drei Wissensbereiche PK, CK und TK.

Wichtig dabei sind zwei Aspekte: Erstens konnte die angenommene Struktur der verschiedenen technologiebezogenen Kompetenzfacetten in bisherigen Studien teilweise nicht gefunden werden und diese basierten zudem lediglich auf Selbstauskunftsdaten (z. B. Scherer et al., 2017). Zweitens zeigen sich die Grenzen zwischen den einzelnen Facetten als nicht trennscharf beziehungsweise als veränderlich über die Zeit (Cox & Graham, 2009). Während Wissen darüber, wie grafische Taschenrechner für mathematische Visualisierungen genutzt werden können, heute bereits zum CK gezählt wird, sind Möglichkeiten der Visualisierung durch sogenannte „Emerging Technologies“ (noch) Teil des TCK. Analog kann die zunehmende Allgegenwärtigkeit bestimmter Technologien (z. B. Präsentationssoftware) dazu führen, dass diese nicht länger dem TPK zugeordnet werden sollten, sondern vielmehr dem PK. Daraus ergibt sich, dass im Grunde für jede Technologie eine gesonderte Einschätzung darüber vorgenommen werden muss, ob mit ihrem Einsatz überhaupt spezifische technologiebezogene Kompetenzfacetten im Rahmen von Lehr-/Lernformaten angesprochen werden. Da die technologischen Entwicklungen schnelllebig sind, ist der in hohem Maße selbstgesteuerte Erwerb entsprechender Kompetenzen durch die (zukünftigen) Lehrer\*innen von großer Bedeutung.

### 3.3 Unterrichtliche Vermittlung

Mit Blick auf den Kompetenzbereich der *Unterrichtlichen Vermittlung* unseres Modells zeigen sich drei offene Herausforderungen:

Erstens ist unzureichend erforscht, inwieweit Lehrkräfte selbst über all jene digitalisierungsbezogenen Kompetenzen in einem bestimmten Ausmaß verfügen müssen, die sie ihren Schüler\*innen vermitteln wollen. Eine naheliegende Hypothese wäre, dass Lehrkräfte selbst alle Kompetenzen des Medienkompetenzrahmens NRW erworben haben müssen, um diese vermitteln zu können. Eine Alternativhypothese wäre, dass durch einen didaktisch angeleiteten Einsatz von digitalen Ressourcen im Unterricht zumindest einige der Zielkompetenzen bei den Schüler\*innen durch die interaktive Nutzung der Ressourcen entstehen könnten, ohne dass die Lehrpersonen selbst über vergleichbare Kompetenzen und Erfahrungen in der Anwendung entsprechender Medien verfügen müssen. So könnten Schüler\*innen beispielsweise im Rahmen der Nutzung von sozialen Medien effektive Kommunikations- und Kooperationsmodi eigenständig entdecken und schnell eine höhere Kompetenz als die anleitenden Lehrkräfte in diesem Bereich aufbauen.

Damit erscheint zweitens die Einbeziehung bereits vorhandener Kompetenzen aufseiten der Schüler\*innen in die Unterrichtsgestaltung bedeutsam. Dadurch würde der unterschiedlichen, generationsabhängigen Mediensozialisation bei der Gestaltung von Lehr-/Lernformaten Rechnung getragen. Gleichzeitig wäre hier die Sicherstellung einer Anbindung an institutionalisierte curriculare Vorstellungen gefragt, um z. B. einer möglichen Beliebigkeit der sich mehr oder weniger explizit ergebenden Lernziele und -inhalte vorzubeugen (Stichwort: Heimlicher Lehrplan). Auch erscheint es notwendig, dass Lehrpersonen über Kompetenzen zur Reflexion, kritischen Einordnung und gesellschaftlichen Bewertung digitaler Technologien verfügen, um Themen wie „Fake News“ oder den verantwortungsvollen Umgang mit persönlichen Daten im Internet im Unterricht angemessen behandeln zu können.

Drittens stellt sich die Frage, inwiefern für die unterrichtliche Vermittlungskompetenz, aber auch für die pädagogische Inwertsetzung, bestimmte Meta-Kompetenzen aufseiten der Lehrenden notwendig oder mindestens förderlich sind. Unter anderem könnte eine grundsätzlich hohe Fähigkeit, sich an veränderliche (Arbeits-)Bedingungen gut anpassen zu können, das Risiko mindern, mit dem technologischen Fortschritt und den sich verändernden Lernsettings nicht Schritt halten zu können. Wenn die durch die Lehrkraft eingesetzten digitalen Ressourcen im Unterricht immer stärker von der Mediennutzungsrealität der Schüler\*innen abweichen, können diese Ressourcen an Effektivität und Akzeptanz verlieren.

### 3.4 Potentielle Wirkungskette

Die vorgenommene Dreiteilung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in unserem Modell legt zudem die Hypothese nahe, dass es sich bei diesen Kompetenzen um eine komplexe Wirkungskette handeln könnte. Demnach wäre eine hohe Ausprägung der zum Bereich des *Professionellen Umgangs* zugehörigen Kompetenzen eine Voraussetzung für eine hohe Kompetenzausprägung im Bereich der *Unterrichtlichen Vermittlung*. Es ist kaum anzunehmen, dass ohne die Fähigkeit, für den Unterricht geeignete digitale Ressourcen zu suchen, zu bewerten, auszuwählen, zu modifizieren und ggf. weiterzuentwickeln, die Effektivität mediengestützter Lerninterventionen erhöht werden kann (vgl. DigCompEdu). Weniger klar in der kausalen Ausrichtung scheint der Übergang von der *Pädagogischen Inwertsetzung* zur *Unterrichtlichen Vermittlung*. Beispielsweise ließe sich Wissen über Grundlagen des Persönlichkeits-, Urheber- und Nutzungsrechts vermitteln (vgl. Medienkompetenzrahmen NRW), ohne dass die Lehrkraft über eine ausgeprägte Fähigkeit verfügen müsste, durch den Medieneinsatz eigene Lerninterventionen zu verbessern. In jedem Fall ergibt sich daraus für unser Projekt der forschungsmethodische Auftrag, über angemessene (längsschnittliche) Studiendesigns eine mögliche Kausalität zu überprüfen.

### 3.5 Operationalisierung

Während der stark generische Charakter der meisten Kompetenzmodelle eine hohe Kompatibilität mit allen Fachdisziplinen gewährleistet, mangelt es den inhaltlich umschriebenen Kompetenzbereichen an operationalen Definitionen. In der Folge ist es schwierig, daraus konkrete Items zur Kompetenzmessung abzuleiten sowie die umschriebenen Kompetenzfacetten in Anforderungen an Lehr-/Lernformate zu deren Förderung zu übersetzen. Im Projekt DiSK soll dieses Problem durch zwei komplementäre Strategien aufgelöst werden:

Zum einen fokussieren wir auf grundlegende unterrichtliche Tätigkeiten wie beispielsweise Textverarbeitung, Visualisierung, Kollaboration und Informationssuche. Entlang dieser Tätigkeiten können für alle drei Kompetenzbereiche des DiSK-Modells konkrete Anforderungen formuliert und zugleich kausale Beziehungen zwischen den Kompetenzbereichen gemessen werden (*horizontale Ausrichtung*). Darin unterscheidet sich die Logik des DiSK-Modells von den oben genannten bildungspolitischen Modellen (DigComp 2.1, DigCompEdu, KMK-Strategie, Medienkompetenzrahmen NRW),

die ihre jeweiligen Kompetenzbereiche möglichst umfassend durch Subtätigkeiten zu spezifizieren versuchen (*vertikale Ausrichtung*).

Zum anderen orientieren wir uns bei der Binnendifferenzierung der Kompetenzbereiche stärker an kognitiven Anforderungsdimensionen, so z. B. durch die Unterscheidung von deklarativem, prozeduralem, metakognitivem und Problemlösewissen oder die Dreiteilung in die kognitiven Anforderungen Erinnern, Verstehen/Analysieren und Kreieren (vgl. König et al., 2019). Daraus lassen sich konkrete Anforderungen an eine aufgabenangemessene Nutzung digitaler Ressourcen über die Kompetenzbereiche hinweg ableiten, die sowohl leitend für die Entwicklung von Lehr-/Lernformaten zur Förderung dieser Kompetenzen sind, als auch die Übersetzung in Test-Items ermöglichen. Übergeordnetes Ziel der entsprechenden Testentwicklung ist es, nicht auf die häufig genutzten Selbstauskunftsdaten zu setzen, sondern auf tatsächliche Leistungsdaten, die als deutlich valider für die Erfassung von Lehrer\*innenkompetenzen angesehen werden müssen (z. B. König et al., 2012).

### 3.6 Medienverständnis

Schließlich verfolgen wir im Projekt DiSK ein breites Verständnis medialer Ressourcen: So ist einerseits der Pool medialer Ressourcen nicht auf digitale Technologien begrenzt. Es mag sinnvoll sein, bei der *Unterrichtlichen Vermittlung* digitalisierungsbezogener Kompetenzen nicht ausschließlich auf digitale Ressourcen zu setzen oder bei der Auswahl eines geeigneten Mediums für die *Pädagogische Inwertsetzung* bewusst Vor- und Nachteile analoger und digitaler Ressourcen für eine geplante Intervention abzuwägen. Andererseits verstehen wir in diesen beiden Kompetenzbereichen mediale Ressourcen nicht ausschließlich in ihrer Rolle als Werkzeuge, sondern zugleich auch als Gegenstand von Lehre und Unterricht mit gesellschaftlich-kultureller und räumlicher Relevanz. Beispielhaft sei hier die zunehmend bedeutsame Kompetenz im Umgang mit pluralen Formen der Informationspräsentation und durch Algorithmen verursachte Filterblasen genannt.

Wir verfolgen mit den Projekt DiSK eine ambitionierte Agenda, um digitalisierungsbezogene Kompetenzen angehender Lehrkräfte in innovativer, evidenzbasierter sowie nachhaltiger Form zu fördern. Zur bestmöglichen Bewältigung der skizzierten konzeptuellen sowie methodischen Herausforderungen werden wir sowohl eine starke Vernetzungs- als auch Nutzungsstrategie relevanter Expertisen anwenden.

### Förderhinweis

Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben „Digitalstrategie Lehrer\*innenbildung Köln (DiSK)“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Kennzeichen 01JA2003 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Caena, F. & Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). *European Journal of Education*, 54(3), 356–369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Carretero, G. S., Vuorikari, R. & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use*. Luxemburg: Europäische Kommission.
- Cox, S. & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in Practice: Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53, 60–69. <https://doi.org/10.1007/s11528-009-0327-1>
- König, J. (2014). *Designing an International Instrument to Assess Teachers' General Pedagogical Knowledge (GPK): Review of Studies, Considerations, and Recommendations*. Paris: OECD.
- König, J., Gerhard, K., Kaspar, K. & Melzer, C. (2019). Professionelles Wissen von Lehrkräften zur Inklusion: Überlegungen zur Modellierung und Erfassung mithilfe standardisierter Testinstrumente. *Pädagogische Rundschau*, 73, 43–64. <https://doi.org/10.3726/PR012019.0004>
- König, J., Kaiser, G. & Felbrich, A. (2012). Spiegelt sich pädagogisches Wissen in den Kompetenzselbsteinschätzungen angehender Lehrkräfte? Zum Zusammenhang von Wissen und Überzeugungen am Ende der Lehrerausbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 58, 476–491.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Medienberatung NRW (2018). Medienkompetenzrahmen NRW. Abgerufen am 30.04.2020 von: <https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/MKR.html>
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Rüth, M. & Kaspar, K. (2017). The E-Learning Setting Circle: First Steps toward Theory Development in E-Learning Research. *Electronic Journal of E-Learning*, 15, 94–103.
- Scherer, R., Tondeur, J. & Siddiq, F. (2017). On the quest for validity: Testing the factor structure and measurement invariance of the technology-dimensions in the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model. *Computers & Education*, 112, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.04.012>

# **Mit Mobile Learning Professionalisierungsprozesse von (angehenden) Mathematiklehrkräften in Fort- und Ausbildung unterstützen**

## **Zusammenfassung**

Die Lehrkräftebildung steht aufgrund zunehmender Heterogenität der Qualifikationen und Bildungsbiografien der (zukünftigen) Lehrkräfte über alle drei Phasen hinweg vor großen Herausforderungen. Daraus ergibt sich für die Forschung der Bedarf nach Bereitstellung individuellerer Unterstützungsangebote bei der Professionalisierung. Dafür und um die vielfältigen Lernbedürfnisse aufzugreifen und ihnen sinnvoll zu begegnen, ist der Einsatz von mobilen Technologien geeignet.

**Schlagnorte:** Lehrkräfteprofessionalisierung, Mobile Learning, Transferprozesse

## **1. Heterogenität bei Lehrpersonen**

Die Lehrkräftebildung, insbesondere im Fach Mathematik, steht aufgrund des Lehrermangels und den diversen neuen Wegen in den Schuldienst vor großen Herausforderungen im Umgang mit der Heterogenität der Qualifikationshintergründe. Am Beispiel Berlins zeigt sich, dass im 1. Halbjahr 2018/2019 in den Grundschulen bereits 22,1% der benötigten Mathematikstunden von nicht in diesem Fach examinierten Lehrkräften gegeben werden müssten, um die Grundversorgung sicherzustellen. Aufgrund des Mangels an geeigneten Absolventinnen und Absolventen wird sich dieser Trend u. a. durch die gesteigerte Einstellung von Seiten- und Quereinsteigenden fortsetzen (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie, 2019). Außerdem lassen sich die im Unterricht tätigen Lehrkräfte nicht mehr eindeutig einer Phase zuordnen, zunehmend finden eigenverantwortlicher Unterricht sowie grundständige Ausbildung parallel statt. Dies wird beispielsweise durch die Einstellung von Masterstudierenden und der sogenannten „Gestaltung von Sondermaßnahmen zur Gewinnung von Lehrkräften zur Unterrichtsversorgung“ (KMK, 2013) hervorgerufen, die individuellere Verläufe, stark verkürzte Zeiten und damit schnellere Abschlüsse ermöglichen.

Doch genau aus diesen unterschiedlichen Lernbiografien und damit heterogenen Lernbedürfnissen ergibt sich für die Mathematikdidaktik der Bedarf nach individuelleren Unterstützungsangeboten für (angehende) Lehrkräfte in Fort- und Ausbildung.

## **2. Wirksame Fortbildungen und die Herausforderung Transfer**

Die Professionalisierung von Lehrkräften muss an den oben beschriebenen gesellschaftlichen Rahmen angepasst werden, um die Unterrichtsqualität weiterhin zu sichern. Oevermann zielt bei der Betrachtung des Begriffs der Professionalisierung auf die Pro-

---

<sup>1</sup> Institut für Erziehungswissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland



zessperspektive ab und stellt als zentralen Aspekt den „Umgang mit Neuem, den daraus resultierenden Krisen und die Lösungen dieser Krisen“ (Oevermann, 1996, zitiert nach Schmaltz, 2019, S. 36) heraus.

Die Orte, an denen diesem Anspruch entsprochen werden soll, sind traditionellerweise die Lehrerfortbildungen, welche u. a. durch das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) angeboten werden, aber auch zunehmend die praxisbezogenen Phasen in der universitären Ausbildung. Doch der erfolgreiche Verlauf von Maßnahmen und damit ihr positiver Einfluss auf das Lehrkräftehandeln „sind keine Selbstläufer“ (Lipowsky, 2019, S. 144) und nicht jede Maßnahme wirkt auch. Nach Lipowsky (2019) weisen wirksame Maßnahmen folgende Merkmale auf: 1) Fachlicher/fachdidaktischer Fokus, 2) Orientierung an Merkmalen lernwirksamen Unterrichts, 3) Einbezug wissenschaftlicher Expertise, 4) Verschränkung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphasen, 5) Rückmeldeformate und -gelegenheiten, 6) Gelegenheiten zum Erleben eigener Wirksamkeit, 7) Gelegenheiten zur Kooperation/Kollaboration.

Insbesondere in den oben genannten Erprobungsphasen und Gelegenheiten zur Selbstwirksamkeitserfahrung liegt eine Hürde für Fortbildende/Dozierende sowie Teilnehmende aufgrund der Annahme, dass der Transferprozess hier u. a. von geeigneten Unterstützungsmaßnahmen für die Teilnehmenden, aber auch von deren Vorstellungen über Bedingungen und Hindernissen des Transfers in den Schulalltag abhängt (Lipowsky, 2019), sodass im Verlauf dieser Phasen mehrfach über Erhalt, Einsatzminimierung oder gar Abbruch des Vorhabens entschieden wird (Herold et al., 2019).

### 3. Unterstützungsangebote für den Transfer

Bei analogen Angeboten, beispielsweise Coaching und Supervision, zeigt sich, dass diese häufig an einen bestimmten Ort und Zeit gebunden sowie sehr personal- und zeitintensiv sind. Sie können also nicht beliebig oft oder ad hoc in einem Transferprozess genutzt werden. Jedoch zeichnen sich diese Unterstützungsmöglichkeiten dadurch aus, dass sie individualisierbar und adaptierbar sind. Des Weiteren regen sie Kooperation und Kollaboration an, welche – wie oben ausgeführt – als Merkmale wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen eine entscheidende Rolle spielen.

Als digitale Angebote finden sich insbesondere klassische E-Learning-Angebote mit Selbstlernplattformen, Materialsammlungen oder Video-Kursen. Diese sind im Gegensatz zu analogen Angeboten wie Beratungen in einem gewissen Rahmen orts- und zeitunabhängig sowie an die eigenen Lernbedürfnisse adaptierbar. Das setzt jedoch bei den Lernenden hinreichend Selbstregulations- und Mediennutzungskompetenzen voraus. Erschwert wird dies zusätzlich durch die Orientierung auf formalisierte Bildungskontexte und Anregungsarmut. Dies führt schnell dazu, dass so eine „verinselte Lernplattform ein Datengrab“ (Hugger & Walber, 2010, S. 10) wird, Lernende dieser keine gesteigerte Beachtung schenken und somit die angebotenen Informationen nicht für ihren individuellen Lernprozess in einer ad hoc Situation fruchtbar machen können (Borko et al., 2009). Eine weitere Facette von digitalen Angeboten in Form des Mobile Learning soll im Nachfolgenden näher betrachtet werden, um aufzuzeigen, wie man den Hürden der „traditionellen“ Unterstützungsangebote begegnen kann.

## 4. Mobile Learning und Lehrerprofessionalisierung

Bei den im Zusammenhang mit der Heterogenität der (angehenden) Lehrkräfte aufgetragenen individuellen Bildungsbiografien und Lernbedürfnissen sowie der zentralen Rolle der Unterstützungsmaßnahmen im Transferprozess fällt bei näherer Betrachtung der Umstand auf, dass dies im Kontext der Digitalisierungsdebatten keinen hohen Stellenwert hat. Die aktuelle Forschungslage kennzeichnet sich insbesondere durch Arbeiten zur curricularen Verankerung von Medien beziehungsweise deren Einsatz auf Ebene der Lernenden. Arbeiten auf Ebene der Lehrenden befassen sich überwiegend mit der Qualifizierung für den Einsatz von Medien im Unterricht, weniger mit dem Einsatz von Technologien für den eigenen Lernprozess. Vielfach betonen Autoren und Autorinnen aber genau diesen besonderen Bedarf und fordern diese Forschungslücke intensiver zu betrachten (Borko et al., 2009; Aubusson et al., 2009; Goertz, 2014; Baran, 2014; Döring & Mohseni, 2018; Seipold, 2018).

In Ergänzung dazu stellt die Mathematikdidaktik ebenfalls den Bedarf an intensiverer Arbeit zu Einsichten in gegenstandsspezifische Professionalisierungsprozesse heraus (Prediger, 2019), insbesondere mögliche beziehungsweise wünschenswerte Lernverläufe bei Lehrkräften und damit auch die Sensibilisierung für Herausforderungen und gegenstandsspezifische Unterstützung der Lehrenden werden dabei als Handlungsfelder genannt (Prediger et al., 2017).

An dieser Stelle kommt dem Ansatz des Mobile Learning eine entscheidende Rolle zu, denn dieser betont eine Idee des Lernens, das in Bewegung, an verschiedenen Orten und Zeiten stattfindet und sich somit gut in den Alltag der Lehrkräfte einpasst, der keiner klassischen Bürotätigkeit entspricht und von ständigen Kontextwechseln geprägt ist. Somit könnte sich eine ad hoc orts-, zeit- und tätigkeitsspezifische Unterstützung mittels mobiler Technologien eignen, um den Abbruch von Transferprozessen zu vermeiden (Aubusson et al., 2009; de Witt, 2018; Döring & Rohangis Mohseni, 2018).

Die damit einhergehende Entgrenzung des Lernens wird durch den Begriff des Kontextes gefasst, der nicht nur Ort und Zeit umfasst, sondern auch das Verhältnis dessen zum Lerngegenstand beschreibt (Gloerfeld, 2018). Außerdem umfasst er neben formalisierten auch nicht-formalisierte Bildungskontexte, die gezielt mittels mobiler Geräte unterstützt werden können. Hier liegt einer der Vorteile, der verstärkt Berücksichtigung erfährt. Bei der Gestaltung von digitalen Umgebungen kann informelles Lernen entscheidend für den Lernerfolg sein. Dies wird vermehrt im Zusammenhang mit der Fruchtbarmachung von Technologien für digital unterstütztes Lernen anerkannt (Hugger & Walber, 2010; Döring & Rohangis Mohseni, 2018; Gloerfeld, 2018; Seipold, 2018). Des Weiteren hat das Konzept des Mobile Learning sukzessive Erweiterungen erfahren, so dass heute nicht mehr die allein technologiedeterministische Sichtweise vorherrscht (Hug, 2010), sondern sie um die Sichtweisen auf Lernendenzentrierung und konversationsbasierte Aktivitäten ergänzt wird (Seipold, 2018).

In Ermangelung einer einheitlichen Theorie oder Definition wird versucht, mittels besonderer Charakteristika das Lernen mit mobilen Technologien zu beschreiben. Auffällig sind hierbei drei Arten des Lernens. Zum einen das personalisierte Lernen, welches sich auf die Möglichkeiten der technischen Adaptierung aber auch auf den tatsächlichen Besitz des Gerätes und den Umgang damit bezieht. Für die Praxis heißt dies, dass Lehrkräfte sich keine Geräte mit Kolleginnen oder Kollegen teilen sollten, weil so eine Personalisierung beispielsweise der Software des Geräts erschwert wird. Des Wei-

teren wird das kooperative Lernen genannt, bei dem auf Basis der Vernetztheit der Geräte viel leichter eine Community realisiert werden kann, auch wenn diese nur für einen kurzzeitigen gegenstandsbezogenen Austausch genutzt wird. Hierbei wird auf die Gelegenheiten zur Kooperation/Kollaboration als Merkmal wirksamer Fortbildungen rekurriert, indem beispielsweise Materialien für ein konkretes Projekt angefragt sowie miteinander geteilt werden können. Dies ist aber zugleich auch eine Maßnahme zur Herstellung der Passung zwischen Erprobungsauftrag und Schulalltag, was Herold et al. (2019) als Gelingensbedingung berichten. Zum anderen ist es das situierte Lernen, welches es ermöglicht, über die institutionalisierte Lehrpraxis hinaus in alltäglicherer Umgebung zu lernen, anders als es in einem Seminarraum der Fall ist (Seipold, 2018).

Diese Erprobungsphasen im Schulalltag lassen sich in Anlehnung an Prozessmodelle des selbstregulierten Lernens in Planungs-, Handlungs- und Reflexionsphasen einteilen, die wiederum als Grundlage für eine prozessbezogene Förderung mittels mobiler Technologien dienen können (Perels & Dörrenbächer, 2018). Insbesondere die Planung von Unterricht ist dabei eine zentrale Voraussetzung, um professionell handeln zu können und nimmt somit eine wichtige Rolle bei der Professionalisierung ein. In einer Fortbildung z. B. zum Einsatz digitaler Medien im Geometrieunterricht (siehe u. a. Huhmann et al., 2019) bedeutet das, dass eine Lehrkraft beim Transfer von Fortbildungsinhalten in unterrichtliches Handeln bestimmte Situationen bewältigen muss, wobei sie durch eine mobile Anwendung unterstützt werden könnte. Beispielsweise könnte diese Software adaptiv zum Kompetenzstand der Lehrkraft geeignete Medien im Zusammenhang mit der Themen- und Zielbestimmung vorschlagen oder allgemeinere Hinweise zu Potentialen von digitalen Medien liefern, die dann selbstbestimmt bei der Auswahl berücksichtigt werden können. Aber auch bei der Dokumentation des Unterrichts und von Lernendenergebnissen für die spätere Reflexion könnte eine mobile Anwendung unterstützend sein. Anders als lange Papierbögen, lässt sich mittels mobiler Anwendungen multimedial Unterrichtsgeschehen dokumentieren und in situ mit Kommentaren versehen, die bei einer Betrachtung ex post womöglich verloren gehen würden. Außerdem lassen sich diese Dokumentationen so auch direkt mit anderen teilen, die dann unmittelbar auf ihrem mobilen Endgerät die Gelegenheit zur Rückmeldung hätten. Im Folgenden werden nun die zentralen Argumentationslinien zusammengeführt und ein Ausblick gegeben.

## 5. Ausblick

Im Verlauf des Beitrags wurde aufgezeigt, dass die zunehmende Heterogenität unter Lehrkräften eine Herausforderung für die Gestaltung wirksamer Professionalisierungsmaßnahmen ist. Handlungsbedarf besteht hier im Bereich der Grundschule insbesondere im Grundlegungsfach Mathematik. Um für diese facettenreiche Herausforderung die Digitalisierung in Form von Unterstützungselementen nutzbar machen zu können, benötigt man empirische Forschung zu tätigkeitsbezogenen Hürden während des Transfers von Fortbildungsinhalten in unterrichtliches Handeln in den Erprobungsphasen. Dabei geht es nicht nur um Berufseinsteigende versus Berufserfahrene, sondern auch um Seiten- und Quereinsteigende sowie Fachfremde mit ihren unterschiedlichen Bedarfen. Des Weiteren wurde aufgezeigt, dass sich das Konzept des mobile learning gut in den Lehrkraft-Alltag einpasst und damit eine Basierung der Unterstützungsan-

gebote auf mobilen Technologien als sinnvoll erachtet werden kann. Um diese Forschungslücke konkret zu betrachten, widmen sich die Autoren im MATCHED-Projekt der Entwicklung einer solchen mobilen Anwendung zur Begleitung von Erprobungsphasen, am Beispiel der bereits erwähnten Mathematikfortbildung, mit dem Ziel, allgemeine Erkenntnisse über geeignete digitale und mobile Unterstützungselemente in Professionalisierungsprozessen zu gewinnen.

## Literatur

- Aubusson, P., Schuck, S. & Burden, K. (2009). Mobile learning for teacher professional learning: benefits, obstacles and issues. *ALT-J: Research in Learning Technology*, 17(3), 233–247. <https://doi.org/10.1080/09687760903247641>
- Baran, E. (2014). A review of research on mobile learning in teacher education: Discovery Service for Universidade de Coimbra. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 17–32.
- Borko, H., Whitcomb, J. & Liston, D. (2009). Wicked problems and other thoughts on issues of technology and teacher learning. *Journal of Teacher Education*, 60(1), 3–7. <https://doi.org/10.1177/0022487108328488>
- de Witt, C. (2018). Mobile Learning – Smart Learning – Next Learning. Prämissen für die Zukunft von Bildung. In C. de Witt & C. Gloerfeld (Hrsg.), *Handbuch Mobile Learning* (S. 995–1014). Wiesbaden: Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8_46)
- Döring, N. & Mohseni, R. M. (2018). Mobiles Lernen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Lernen mit Bildungstechnologien. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen*. Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3\\_22-1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3_22-1)
- Gloerfeld, C. (2018). Mobile Learning – was ist eigentlich der Kern? Eine Quintessenz aus Theorien, Modellen und Konzepten. In C. de Witt & C. Gloerfeld (Hrsg.), *Handbuch Mobile Learning* (S. 257–282). Wiesbaden: Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8_14)
- Goertz, L. (2014). *Digitales Lernen fördern. Technische und didaktische Potenziale für die Weiterbildung der Zukunft*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- Herold, A., Denner, L. & Rittersbacher, C. (2019). Von der Fortbildung in den Grundschulunterricht – Gelingensbedingungen für den Transfer innovativer Unterrichtsaktivitäten. In C. Donie, F. Foerster, M. Obermayr, A. Deckwerth, G. Kammermeyer, G. Lenske, M. Leuchter & A. Wildemann (Hrsg.), *Grundschulpädagogik zwischen Wissenschaft und Transfer, Jahrbuch Grundschulforschung* 23 (S. 170–174). Wiesbaden: Springer VS.
- Hug, T. (2010). Mobiles Lernen. In K.-U. Hugger & M. Walber (Hrsg.), *Digitale Lernwelten – Konzepte, Beispiele und Perspektiven* (S. 193–211). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-92365-9\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-531-92365-9_12)
- Hugger, K.-U. & Walber, M. (2010). *Digitale Lernwelten – Konzepte, Beispiele und Perspektiven*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92365-9>
- Huhmann, T., Eilerts, K. & Höveler, K. (2019). Digital unterstütztes Mathematiklehren und -lernen in der Grundschule – Konzeptionelle Grundlage und übergeordnete Konzeptbausteine für die Mathematiklehreraus- und -fortbildung. In D. Walter & R. Rink (Hrsg.), *Digitale Medien in der Lehrerbildung Mathematik – Konzeptionelles und Beispiele für die Primarstufe*. 5. Band der Reihe *Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien in der Primarstufe* (S. 277–308). Münster: WTM-Verlag.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2013). *Gestaltung von Sondermaßnahmen zur Gewinnung von Lehrkräften zur Unterrichtsversorgung*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2013/2013\\_12\\_05-Gestaltung-von-Sondermassnahmen-Lehrkraefte.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2013/2013_12_05-Gestaltung-von-Sondermassnahmen-Lehrkraefte.pdf)

- Lipowsky, F. (2019). Wie kommen Befunde der Wissenschaft in die Klassenzimmer? – Impulse der Fortbildungsforschung. In C. Donie, F. Foerster, M. Obermayr, A. Deckwerth, G. Kammermeyer, G. Lenske, M. Leuchter & A. Wildemann (Hrsg.), *Grundschulpädagogik zwischen Wissenschaft und Transfer, Jahrbuch Grundschulforschung* 23 (S. 170–174). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-26231-0\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-658-26231-0_18)
- Perels, F. & Dörrenbächer, L. (2018). Selbstreguliertes Lernen und (technologiebasierte) Bildungsmedien. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Lernen mit Bildungstechnologien. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen*. Berlin, Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3\\_5-1](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54373-3_5-1)
- Prediger, S. (2019). Design-Research in der gegenstandsspezifischen Professionalisierungsforschung – Ansatz und Einblicke in Vorgehensweisen und Resultate. In T. Leuders, E. Christophel, M. Hemmer, F. Korneck & P. Labudde (Hrsg.), *Fachdidaktische Forschung zur Lehrerbildung* (S. 11–34). Münster: Waxmann.
- Prediger, S., Leuders, T. & Rösken-Winter, B. (2017). Drei-Tetraeder-Modell der gegenstandsbezogenen Professionalisierungsforschung: Fachspezifische Verknüpfung von Design und Forschung. *Jahrbuch für Allgemeine Didaktik*, 2017, 159–177.
- Schmaltz, C. (2019) *Heterogenität als Herausforderung für die Professionalisierung von Lehrkräften. Entwicklung der Unterrichtsplanungskompetenz im Rahmen einer Fortbildung*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23020-3>
- Seipold, J. (2018). Aus der Geschichte des mobilen Lernens: Strömungen, Trends und White Spaces. In C. de Witt & C. Gloerfeld (Hrsg.), *Handbuch Mobile Learning* (S. 13–42). Wiesbaden: Springer Fachmedien. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-19123-8_2)
- Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (2019). *Blickpunkt Schule Bericht – Schuljahr 2018/2019*. Berlin: Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie. Abgerufen am 11.05.2020 von <https://www.berlin.de/sen/bildung/schule/bildungsstatistik/>

## Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf

### Heuristik der Bestimmung von Begriff und Gegenstand

#### Zusammenfassung

Dieser Beitrag schärft den Blick der Diskussion um Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf durch deren Einbettung in den interdisziplinären Diskurs. Dabei wird die Vielschichtigkeit von Begriff und Gegenstand der Digitalisierung deutlich. In der interdisziplinären Zusammenschau wird eine Heuristik angeboten, die Digitalisierung in einer Ziel- und Prozess-Perspektive ausdifferenziert. Aspekte einer systematischen Grundlagenforschung zur Digitalisierung werden diskutiert.

**Schlagnorte:** Digitalisierung, Lehrer\*innenberuf, Systematik

#### 1. Einleitung

Seit Erscheinen des Strategiepapiers der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (KMK, 2016) und dem Beginn der zweiten Förderphase der „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ 2019 erfährt die Diskussion um Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf weiter verstärkte Aufmerksamkeit (McElevany et al., 2018; vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V., 2018; Rothland & Herrlinger, in Vorb.). Begriff und Gegenstand der „Digitalisierung“ werden in einem weiten Verständnis gebraucht: Begriffe wie z. B. „digitaler Wandel“, „digitale Medienkompetenz“, „Bildung in der digitalen Welt“ oder „Digitalisierung in der Lehrerbildung“ werden oft unscharf verwendet. Ein Überblick erscheint erforderlich, welche Bestimmungen von Begriff und Gegenstand unterschieden werden können und wie sich die Diskussion zur Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf vor dem Hintergrund verschiedener disziplinärer Diskussionen um Digitalisierung fassen lässt. Ein solcher Überblick soll hier grundgelegt werden. Zunächst werden disziplinspezifische Diskurse zur Digitalisierung in der Breite skizziert (Kapitel 2). Dann erfolgt eine Einordnung des spezifischen Diskurses zu Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf durch das Angebot einer gegenstandsbezogenen Heuristik (Kapitel 3). In der Diskussion (Kapitel 4) wird auf inhaltliche Implikationen sowie auf Chancen und Limitationen des Vorgehens eingegangen. Es wird gezeigt, wie diese Heuristik als Grundlage der Entwicklung einer Systematik und für eine *Systematic Review* zu Digitalisierung dienen kann.

---

<sup>1</sup> Department für Erziehungswissenschaft, Eberhard Karls Universität Tübingen, Deutschland

## 2. Diskussionslinien zur Digitalisierung: Eine interdisziplinäre Annäherung

Die Forschung zum Lehrer\*innenberuf rückt „in das Umfeld interdisziplinärer Arbeiten, etwa wenn gesellschaftliche Problemfelder [...] in den Blick geraten“ (Cramer, 2016, S. 218f.). Auch die Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf kann als ein solches gesellschaftliches Problemfeld verstanden werden. Ein Blick in die interdisziplinäre Debatte zeigt, dass über Gestaltung, Verlauf und Konsequenzen der Digitalisierung vielfältig diskutiert und geforscht wird. Solche Diskussionslinien werden nachfolgend in zwei gegenstandsbezogenen interdisziplinären Perspektiven auf Digitalisierung gebündelt und knapp skizziert. Dazu werden Diskussionslinien aus Erziehungswissenschaft, Empirischer Bildungsforschung, Medienwissenschaft und Philosophie aufgrund der in diesen Disziplinen expliziten Beschäftigung mit dem Tätigkeitsfeld von Lehrpersonen herangezogen. Angesichts der sozialen Einbettung dieser Tätigkeiten werden auch Diskussionen in Kulturwissenschaft, Soziologie und Wirtschaftswissenschaft berücksichtigt. Aufgrund der technischen Grundlage wird die Perspektive der Informatik mit einbezogen.

Unter einer *Ziel-Perspektive* lassen sich die disziplinär geführten Diskussionen danach unterscheiden, ob sie zuvorderst auf technische Aspekte (*Funktion und Bereitstellung*), stärker auf anthropologisch-soziale Aspekte (*Folgen*) oder auf die Vermittlung dieser beiden Seiten (*Interaktion*) fokussieren. Auf die Dimension *Funktion und Bereitstellung* fokussieren etwa Wirtschaftswissenschaft und Informatik, wenn Fragen der nötigen Breitbandstärke, die Programmierung von Apps oder die Kreierung von künstlicher Intelligenz und Algorithmen bearbeitet werden (Knebl, 2019; Lenzen, 2020). Aspekte der Dimension von *Folgen* der Technik auf den Menschen hingegen werden bezogen auf gesellschaftliches Zusammenleben, ethische Fragen und Grenzen des Machbaren diskutiert, etwa in philosophischen, erziehungswissenschaftlichen, wirtschaftswissenschaftlichen, medienwissenschaftlichen, soziologischen oder informatischen Publikationen (Gesellschaft für Informatik e. V., 2005; Floridi, 2014; Krotz et al., 2017; Hartong, 2019; Häußling, 2019; Spiekermann, 2019). Die Dimension der *Interaktion* von Technik einerseits sowie Mensch und Gesellschaft andererseits wird explizit in „Science and Technology Studies (STS)“ bearbeitet (Decuyper, 2019). Auch medienpädagogische Publikationen nehmen die Wechselwirkung von Technik und Individuum in den Blick (Krotz et al., 2017). Auf solche Modelle aufbauend fokussiert die Empirische Bildungsforschung Interaktionen, wenn etwa der Einsatz bestimmter Anwendungen evaluiert wird (Hoogerheide et al., 2019) und Kompetenzen in Abhängigkeit von technischen Anforderungen modelliert werden (Lorenz & Endberg, 2019).

Digitalisierung kann weiterhin unter einer *Prozess-Perspektive* als Steuerungsprozess versus Transformationsprozess gefasst werden. Die Digitalisierung in der Dimension eines *Steuerungsprozesses* zu verstehen, folgt dem ökonomischen Grundgedanken der Steuerung von Prozessen (Hartong et al., 2019) sowie der Optimierung von Abläufen (Münzberg et al., 2018), und wird in wirtschaftswissenschaftlicher Perspektive (Becker & Spöttl, 2019; Rump, 2019) sowie in soziologischen und erziehungswissenschaftlichen Publikationen diskutiert (Mau, 2017; Potratz, 2018; Nassehi, 2019). Andererseits existiert eine Diskussion, die keine (pauschal positiv konnotierte) Steuerung durch Digitalisierung unterstellt und vielmehr die Dimension eines *Transformationsprozesses*

postuliert. Diese zeigt sich etwa in kulturwissenschaftlicher Perspektive (Dippel & Fizek, 2017; Koch, 2017), in wirtschaftswissenschaftlichen Publikationen (Raehlmann, 2019), aus soziologischer (Häußling, 2019), aus erziehungswissenschaftlicher (Hartong, 2019) oder aus medienwissenschaftlicher Sicht (Krotz et al., 2017).

### 3. Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf

Im Folgenden werden die zwei heuristischen gegenstandsbezogenen Perspektiven (Kapitel 2) zur Konkretisierung der Diskussion um Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf herangezogen, indem der spezifische Diskurs und die vorliegende Forschung exemplarisch den Perspektiven und ihren Dimensionen zugeordnet, beschrieben und anhand eines Ankerbeispiels verdeutlicht werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Gegenstandsbezogene Heuristik von Digitalisierung

Perspektive	Dimension	Beschreibung	Ankerbeispiel
Ziel-Perspektive	Funktion und Bereitstellung	Fragen der Funktionsweise und Bereitstellung von Technik: z. B. Infrastruktur (u. a. Breitbandinternet), schulische Ausstattung (u. a. Smartboards), Datengenerierung	„In die digitale Infrastruktur von Schule zu investieren, ist zwingend notwendig [...]“ (Dziak-Mahler, 2019, S. 223).
	Interaktion	Fragen der Interaktion von Technik und Mensch(en): z. B. didaktische Diskussionen (u. a. Flipped Classroom), Fragen zur Lehrperson (u. a. Kompetenzen) und methodische Diskussionen (u. a. Open Educational Resources)	„Dementsprechend zeigt Tabelle 1 die Indikatoren zu Einschätzungen der Lehrpersonen im Hinblick auf ihr Können und Wissen zum Einsatz digitaler Medien in bestimmten Lehr- und Lernsituationen zur Vermittlung von Fachwissen (TPACK) im Bundesländervergleich.“ (Endberg & Lorenz, 2017, S. 166).
	Folgen	Fragen der Folgen auf Mensch und Gesellschaft: z. B. erhöhte Bildungs(un-)gerechtigkeit, Individualisierung, veränderte Unterrichtswirklichkeit, Inklusion und Lehrer*innenbildung	„[...] so bieten sich [mit Tablets] umfängliche Möglichkeiten der Individualisierung von Unterricht [...]. Die Ausführung der Spannungsverhältnisse macht jedoch auch deutlich, dass das bloße Zurverfügungstellen von Tablets nicht automatisch zu einer Verbesserung des Unterrichts führt.“ (Valentin & Bolz, 2018, S. 206f.).



Perspektive	Dimension	Beschreibung	Ankerbeispiel
Prozess-Perspektive	Steuerungsprozess	Fragen des Ablaufs der steuerbaren Digitalisierung, oft als Optimierungsmöglichkeit: z. B. durch Kompetenzzuwachs, verbesserte Lehrer*innenbildung, Nutzung von Daten zur Schulentwicklung	„Digitale Medien spielen hier eine zentrale Rolle in der Unterstützung von Lernprozessen, dem Abbau von Barrieren, der Analyse von Vorwissen und Einstellungen und der Generierung von Lernprodukten.“ (Thevis & Wagener, 2019, S. 165).
	Transformationsprozess	Fragen des Ablaufs der nicht steuerbaren Digitalisierung: z. B. disruptive Entwicklungen von Schulen, veränderte Rolle der Lehrperson	„Vielmehr deuten diese [adaptiven Lern-]Systeme auf die Möglichkeit hin, Lehrerinnen und Lehrer nach und nach durch digitale Medien zu ersetzen, um damit einer neuen Dimension selbstgesteuerten Lernens den Weg zu bahnen.“ (Damberger, 2017, S. 22).

Die aus Diskussionslinien über Disziplinen hinweg gewonnene allgemeine gegenstandsbezogene Heuristik (Kapitel 2) kann, wie hier exemplarisch gezeigt, auf die spezifische Diskussion zur Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf übertragen werden. Durch den interdisziplinären Rahmen schärft sich der Gegenstand: Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf ist ein *Steuerungs- und/oder Transformationsprozess*, der sich auf technische *Funktion und Bereitstellung*, auf Aspekte (didaktischer) *Interaktion* und/oder auf anthropologisch-soziale *Folgen* richten kann.

## 4. Diskussion

In *inhaltlicher Hinsicht* zeigt sich bezogen auf die *Ziel-Perspektive* eine technische Dimension als eher sekundär in wissenschaftlicher Forschung, was sich aufgrund der hohen Prominenz dieser Dimension für die Berufswirklichkeit von Lehrpersonen als problematisch erweisen könnte. Eine konsequent anthropologisch-soziale Argumentation kann sich mit normativen Hoffnungen auf kaum zu erfüllende Leistungen der Digitalisierung verbinden. Die dazwischenliegende Frage nach der Interaktion von Mensch und Technik scheint zwar intensiver beforscht, doch es stellt sich die Frage nach der Wirkung auf schulische Bildungsprozesse, die über reine Kompetenzforschung hinaus schwer zu operationalisieren erscheint. Der Lehrer\*innenberuf erweist sich in enger Weise mit Bildungsadministration und -politik verbunden, was der Digitalisierung im Sinne eines Steuerungsprozesses in einer *Prozess-Perspektive* zuträglich erscheint (KMK, 2016; 2019). Mit Fend (2008) ist von einem sukzessiven Anwachsen einer autonom-unternehmerischen Ausrichtung von Schule auszugehen, weshalb sich der Lehrer\*innenberuf auch als ein ökonomisch geprägter und damit steuerbarer Beruf charakterisieren ließe. Die jüngere soziologische Diskussion und andere disziplinäre Perspektiven verweisen jedoch auf die Notwendigkeit, Digitalisierung auch als Transformationsprozess zu verstehen, der sich Steuerungsmöglichkeiten entzieht. Damit sind Lehrpersonen divergierenden Digitalisierungsprozessen ausgesetzt, zu denen sie sich professionell verhalten müssen, womit sie zwangsläufig Vermittlungspro-

zesse zwischen Steuerung und Transformation unter Unsicherheit gestalten, was eine kritisch-konstruktive Distanz zu diesen Prozessen erfordert, die schulischen Alltag prägen (Cramer et al., 2019).

In *methodischer Hinsicht* liegt eine erste Möglichkeit vor, den unübersichtlichen Diskurs zu Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf anhand einer Heuristik zu strukturieren, die induktiv aus dem interdisziplinären Diskurs um Digitalisierung gewonnen wurde. Durch diesen breiten Zugang und die Überprüfung der Übertragbarkeit der allgemeinen Heuristik auf den spezifischen Diskurs um Digitalisierung im Lehrer\*innenberuf dürfte eine anschlussfähige Grundlage für die Systematisierung des Forschungsfeldes gegeben sein. Es ist ein *Forschungsdesiderat*, die gewonnene Heuristik mit Blick auf analytische Gütekriterien hermeneutisch auszudifferenzieren (Schreiber & Cramer, in Vorb.), zur empirischen Analyse einschlägiger Literatur heranzuziehen (Cramer, 2018) und so als Ausgangspunkt für eine *Systematic Review* dieses Forschungsfeldes heranzuziehen. So kann das Desiderat verstärkter Grundlagenforschung zur Digitalisierung (van Ackeren & Biber, 2017) aufgenommen werden und begriffliche Verwendungen, das Verhältnis gegenstandsbezogener Diskurslinien und ihre jeweilige Dominanz, z. B. bezogen auf unterschiedliche Forschungsfelder zum Lehrer\*innenberuf (Rothland et al., 2018), könnten untersucht werden.

## Förderhinweis

Das diesem Text zugrunde liegende Vorhaben wurde im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern in folgendem Projekt gefördert: Research – Relevance – Responsibility. Exzellenz in der Lehrerbildung – Etablierung innovativer Strukturen an der Tübingen School of Education (TüSE).

## Literatur

- Becker, M. & Spöttl, G. (2019). Auswirkungen der Digitalisierung auf die berufliche Bildung am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22(3), 567–592. <https://doi.org/10.1007/s11618-019-00869-1>
- Cramer, C. (2016). *Forschung zum Lehrerinnen- und Lehrerberuf. Systematisierung und disziplinäre Verortung eines weiten Forschungsfeldes*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Cramer, C. (2018). Entwicklung einer Systematik erziehungs- und bildungswissenschaftlicher Forschungsfelder – aufgezeigt am Beispiel der Forschung zum Lehrerinnen- und Lehrerberuf. In M. Lüders & W. Meseth (Hrsg.), *Theorieentwicklungen in der Erziehungswissenschaft* (S. 127–141). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Cramer, C., Harant, M., Merk, S., Drahmann, M. & Emmerich, M. (2019). Meta-Reflexivität und Professionalität im Lehrerinnen- und Lehrerberuf. *Zeitschrift für Pädagogik*, 65(3), 401–423.
- Damberger, T. (2017). Von der Abschaffung des Lehrers. *Lernende Schule*, 20(79), 22–24.
- Decuypere, M. (2019). STS in/as education: where do we stand and what is there (still) to gain? *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 40(1), 136–145. <https://doi.org/10.1080/01596306.2018.1549709>
- Dippel, A. & Fizek, S. (2017). Ludifizierung von Kultur. Zur Bedeutung des Spiels in alltäglichen Praxen der digitalen Ära. In G. Koch (Hrsg.), *Digitalisierung. Theorien und Konzepte für die empirische Kulturforschung* (S. 363–384). Köln: UVK.
- Dziak-Mahler, M. (2019). Ausblick: Das Bildungssystem muss für das Informationszeitalter transformiert werden. In A. Bresges & A. Habicher (Hrsg.), *Digitalisierung des Bildungssystems* (S. 223–226). Münster: Waxmann.

- Endberg, M. & Lorenz, R. (2017). Selbsteinschätzung medienbezogener Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich und im Trend von 2016 bis 2017. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017* (S. 151–177). München: Waxmann.
- Fend, H. (2008). *Schule gestalten. Systemsteuerung, Schulentwicklung und Unterrichtsqualität*. Wiesbaden: VS.
- Floridi, L. (2014). *The fourth revolution: How the infosphere is reshaping human reality*. New York: OUP Oxford.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (2005). *Was ist Informatik?* Abgerufen am 11.05.2020 von: <https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/was-ist-informatik-lang.pdf>.
- Hartong, S. (2019). Bildung 4.0? Kritische Überlegungen zur Digitalisierung von Bildung als erziehungswissenschaftliches Forschungsfeld. *Zeitschrift für Pädagogik*, 65(3), 424–444. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-23669-4\\_43-1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-23669-4_43-1)
- Hartong, S., Breiter, A., Jarke, J. & Förchler, A. (2019). Digitalisierung von Schule, Schulverwaltung und Schulaufsicht. In T. Klenk, F. Nullmeier & G. Wewer (Hrsg.), *Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung* (S. 1–10). Wiesbaden: Springer.
- Häußling, R. (2019). *Techniksoziologie. Eine Einführung* (2. Aufl.). Opladen: Barbara Budrich.
- Hoogerheide, V., Visee, J., Lachner, A. & van Gog, T. (2019). Generating an instructional video as homework activity is both effective and enjoyable. *Learning and Instruction*, 64, 2–13. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.101226>
- Knebl, H. (2019). *Algorithmen und Datenstrukturen: Grundlagen und probabilistische Methoden für den Entwurf und die Analyse*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26512-0>
- Koch, G. (2017). Einleitung: Digitalisierung als Herausforderung der empirischen Kulturanalyse. In G. Koch (Hrsg.), *Digitalisierung: Theorien und Konzepte für die empirische Kulturfor-schung* (S. 7–20). Köln: UVK.
- Krotz, F., Despotović, C. & Kruse, M.-M. (2017). *Mediatisierung als Metaprozess. Transformationen, Formen der Entwicklung und die Generierung von Neuem*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16084-5>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2019/2019\\_03\\_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2019/2019_03_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf)
- Lenzen, M. (2020). *Künstliche Intelligenz. Fakten, Chancen, Risiken*. München: C.H. Beck.
- Lorenz, R. & Endberg, M. (2019). Welche professionellen Handlungskompetenzen benötigen Lehrpersonen im Kontext der Digitalisierung in der Schule? *MedienPädagogik*, 2019 (occasional papers), 61–81. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2019.10.16.X>
- Mau, S. (2017). *Das metrische Wir: Über die Quantifizierung des Sozialen*. Berlin: Suhrkamp.
- McElevany, N., Schwabe, F., Bos, W. & Holtappels, H. G. (2018). *Digitalisierung in der schulischen Bildung: Chancen und Herausforderungen*. Münster: Waxmann.
- Münzberg, C., Weidmann, D., Kremer, S., Lang, A., Burgenmeister, M., Lindemann, U. & Pfeiffer, S. (2018). Fortschritt durch aktive Kollaboration in offenen Organisationen. In M. Borne-wasser (Hrsg.), *Vernetztes Kompetenzmanagement* (S. 65–79). Berlin: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-54954-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-662-54954-4_6)
- Nassehi, A. (2019). *Muster. Theorie der digitalen Gesellschaft*. München: C. H. Beck. <https://doi.org/10.17104/9783406740251>
- Potratz, A. (2018). Die Rolle digitaler Bildungsprojekte in der Entwicklungszusammenarbeit. *Zeitschrift für internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 41(3), 23–26.
- Raehlmann, I. (2019). *Arbeit in der Digitalwirtschaft*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26939-5>

- Rothland, M., Cramer, C. & Terhart, E. (2018). Forschung zum Lehrerberuf und zur Lehrerbildung. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (4. Aufl., S. 1011–1034). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8\\_44](https://doi.org/10.1007/978-3-531-19981-8_44)
- Rothland, M. & Herrlinger, S. (in Vorb.). *Digital!?! Perspektiven der Digitalisierung für den Lehrerberuf und die Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Rump, J. (2019). Arbeitswelt 4.0: Digitalisierung und die Konsequenzen jenseits der Technik. In A. Bresges & A. Habicher (Hrsg.), *Digitalisierung des Bildungssystems* (S. 69–81). Münster: Waxmann.
- Schreiber, F. & Cramer, C. (in Vorb.). *Was sind Fachdidaktiken? Eine Systematisierung und eine systematic review*.
- Spiekermann, S. (2019). *Digitale Ethik. Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert*. München: Droemer.
- Thevis, M. & Wagener, M. (2019). Die Relevanz und Umsetzung inklusiver Medienbildung am Beispiel von Tablets. In A. Bresges & A. Habicher (Hrsg.), *Digitalisierung des Bildungssystems* (S. 157–166). Münster: Waxmann.
- Valentin, K. & Bolz, H. (2018). Spannungsverhältnisse beim Einsatz von Tablets im schulischen Kontext. In T. Knaus & O. Engel (Hrsg.), *Spannungen und Potentiale. Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen* (S. 195–210). München: kopaed.
- van Ackeren, I. & Biber, G. (2017). Editorial zum Schwerpunktthema „Bildung in der digitalen Welt“. *Die Deutsche Schule*, 2, 123–127.
- vbw – Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (2018). *Digitale Souveränität und Bildung. Gutachten*. Münster: Waxmann.

Kai-Uwe Hugger<sup>1</sup>, Angela Tillmann<sup>2</sup>, Kai Kaspar<sup>3</sup>, Ivo Züchner<sup>4</sup>, Harald Gapski<sup>5</sup>,  
Alena Bühner<sup>1</sup>, Maike Groen<sup>2</sup>, Franziska Schäfer<sup>2</sup>, Jennifer V. Meier<sup>3</sup>,  
Hannah Jäkel<sup>4</sup> & Sonja Klann<sup>5</sup>

## **Medienbildung in der Ganztagsschule**

### **Eine theoretische Konzeptualisierung der Ermöglichung von Bildung mit und über digitale Medien im Zusammenspiel der Bildungskontexte**

#### **Zusammenfassung**

Die Ganztagsschule stellt einen „blinden Fleck“ in der Forschung über digitale Medien an Schulen dar. Bis heute fehlt ein genaues, empirisch gestütztes Verständnis der Rolle von digitalen Medien im wechselseitigen Verhältnis formaler, non-formaler und informeller Bildung in und außerhalb der Schule. Der Beitrag skizziert in einem erweiterten Blickwinkel Medienbildung in der Ganztagsschule und allgemeine Implikationen für die Ausrichtung der Lehrer\*innenbildung.

**Schlagworte:** Mediatisierung, Digitale Medien, Ganztagsschule, Medienbildung, Medienaneignung

#### **1. Digitale Medien und Ganztagsschule im Wandel**

Der digitale Medienwandel und seine Auswirkungen auf den Alltag von jungen Menschen verändern auch die Bedingungen von Medienbildung in der Schule. In der Bildungsforschung wird verstärkt darauf hingewiesen, dass die Digitalisierung Entgrenzungsprozesse befördert, die auch eine Dezentralisierung und Deregulierung von Lernorten zur Folge haben sowie einen flexiblen Einsatz von Zeit, differenzierte Formen von Präsenz und auch neue Zugänge zu Wissen ermöglichen. Gleichzeitig wird bemängelt, dass diese Potenziale der digitalen Medien im Bildungskontext Schule bisher zu wenig ausgeschöpft werden. Es wurden beträchtliche Defizite bei der technisch-organisatorischen Digitalisierung formaler und non-formaler Bildungsorte als auch bei der Anwendung medienpädagogisch-mediendidaktischer Konzepte identifiziert (Deutsche Telekom Stiftung, 2017; Eickelmann et al., 2019). Das Wechselverhältnis und die Abstimmung zwischen Bildungspartner\*innen und Bildungsbeteiligten werden dabei immer bedeutsamer. Die Grenzen zwischen Bildungsorten und -modalitäten verwischen zusehends, gleichzeitig führen Mediatisierung, Digitalisierung und gesellschaftliche Entgrenzungsprozesse zu einer zeitlichen, räumlichen, inhaltlich-strukturellen und sozialen Neukonturierung der Kommunikation (Krotz, 2001, 2014a, 2014b).

Wir argumentieren, dass Ganztagsschulen bei der Frage nach der Integration von digitalen Medien und Medienbildung eine besondere Stellung einnehmen. Trotz der Heterogenität in den jeweiligen Definitionen, Zielsetzungen und Umsetzungsstrategien

---

1 Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften, Universität zu Köln, Deutschland

2 Institut für Medienforschung und Medienpädagogik, Technische Hochschule Köln, Deutschland

3 Department Psychologie, Universität zu Köln, Deutschland

4 Institut für Erziehungswissenschaft, Philipps-Universität Marburg, Deutschland

5 Grimme-Institut, Deutschland

der Ganztagsinitiativen der Bundesländer (Berkemeyer, 2016) eröffnen sich durch das Mehr an Zeit und dem Zusammenspiel von formaler Bildung durch schulischen Unterricht, non-formaler Bildung (z. B. Angebote der Sportvereine, der kulturellen Jugendbildung oder andere Formen der Jugendarbeit) und informeller Bildung (z. B. Familie und Peer-Group) neue Potenziale für eine Medienbildung bei Kindern und Jugendlichen (Züchner & Rauschenbach, 2015). Folglich stellt sich die Frage, ob das dynamische Zusammenspiel von formalen, non-formalen und informellen Bildungsarten und -prozessen in der Ganztagschule in besonderem Maße nutzbar gemacht werden kann und welche Veränderungsprozesse dafür notwendig wären.

## 2. Desiderate in der Forschung zur Medienbildung in der Ganztagschule

Derzeit konzentrieren sich die (inter-)nationalen Untersuchungen zur Implementation von digitalen Medien und Medienbildung im Bildungsbereich meist isoliert auf einzelne Bildungsorte und auf die Sicht der jeweils professionell-verantwortlichen Bildungsakteur\*innen (z. B. Breiter et al., 2013). Erste Untersuchungen weisen darauf hin, dass Ganztagschulmodelle innovative Möglichkeiten eröffnen und beispielhaft zeigen können, wie verschiedene Lernkontexte aufeinander bezogen werden und sich Grenzziehungen und Inkompatibilitäten zwischen verschiedenen Bildungskontexten auflösen lassen. Dies auch oder gerade weil in der deutschen föderalen Schullandschaft eine Vielfalt von Ganztagschulmodellen etabliert worden ist – beispielsweise mit Blick auf die Freiwilligkeit der Teilnahme an Ganztagsangeboten, auf Verzahnung von Unterricht und außerunterrichtlichen Aktivitäten, auf eine Rhythmisierung des Schultags oder auch mit Blick auf die Gestaltung der Schule in Kooperation mit außerschulischen Trägern (Eickelmann & Rollett, 2012; Züchner, 2015).

Weiterhin liefern Studien, die das Verhältnis zwischen Veränderungsprozessen durch Digitalisierung und dem Zusammenspiel von Schule, außerschulischen Partner\*innen als auch Eltern analysieren, Hinweise auf die Rahmenbedingungen von Verzahnung, zu denen beispielweise die (ausstattungs-)technische Konnektivität, verbindende kulturelle Bewertungs- und Deutungsschemata, kontextübergreifende beziehungsweise -verbindende und auf die Bedürfnisse und Interessen der Jugendlichen gerichtete Lernangebote zu digitalen Medien sowie der Austausch zwischen Schulen und innerhalb der schulischen Kollegien gehören (z. B. Aßmann, 2013).

Bis heute fehlt jedoch ein genaues, empirisch gestütztes Verständnis der Rolle von digitalen Medien im wechselseitigen Verhältnis formaler, non-formaler und informeller Bildungssettings in und außerhalb der Schule. Hier stellt dann auch die Ganztagschule einen „blinden Fleck“ in der Forschung über digitale Medien an Schulen dar. Es gibt weder Studien dazu, welche Rolle digitale Medien und digitale Medienbildung in den formalen, non-formalen und informellen Arrangements der Ganztagschulen spielen, noch Studien zu den Bildungsprozessen und der Rolle digitaler Medien – aus der subjektiven Perspektive der Kinder und Jugendlichen – innerhalb und zwischen diesen drei Aneignungskontexten.

Im Rahmen einer Sekundäranalyse in unserem BMBF-geförderten Forschungsprojekt „Digitale Medien und Medienbildung in der sozialen Welt der Ganztagschu-

le (Ganztag-digital)“ ([www.ganztag-digital.de](http://www.ganztag-digital.de)) wurde deutlich, dass gerade in den außerunterrichtlichen Bereichen der Ganztagschulen Angebote zu neuen Medien stark verbreitet sind. So gaben im Jahr 2018 in der „Studie zur Entwicklung von Ganztagschulen (StEG)“ (vgl. DIPF, 2020) rund 70 Prozent der Schulleitungen von Ganztagsgymnasien und 60 Prozent anderer Ganztagschulen an, im Ganztagsbereich entsprechende Angebote zu machen. Mit Blick auf die Nachfrage zeigte sich in der Teilstudie StEG-S, dass im Jahr 2014 etwa 35 Prozent der Ganztagsgymnasiast\*innen und etwa 12 Prozent der Ganztagschüler\*innen an anderen Schulen der Sekundarstufe I an Ganztagsangeboten zu neuen Medien teilnahmen. Unklar ist jedoch, inwieweit diese Angebote auf der Ebene der Schule zwischen Unterricht und Angeboten vernetzt sind, und inwieweit Kinder und Jugendliche für sich individuell Mediennutzung und -wissen über informelle sowie die verschiedenen schulischen Settings verbinden.

### 3. Erweiterter Blickwinkel auf Medienbildung in der Ganztagschule

Wir schlagen daher eine *Erweiterung des Blickwinkels* vor, der in theoretischer Hinsicht eine akteurs- und strukturbezogene Perspektive verknüpft, d. h. die individuellen Sichtweisen der Akteur\*innen vor dem Hintergrund der Angebots- und Kooperationsstrukturen berücksichtigt. Dabei werden Mediennutzer\*innen als „Subjekte“ verstanden, die sich ihre mediale Umwelt aktiv aneignen und auch an der Gestaltung der Umwelt im Rahmen neuer digitaler Infrastrukturen aktiv mitwirken (Aufenanger, 2008; Paus-Hasebrink, 2017). Dieses Verständnis schließt an ein *sozial-räumliches* Verständnis des Medienhandelns von Kindern und Jugendlichen an und berücksichtigt, was Studien zur Integration von Medien und Medienbildung in Bildungsbereichen bisher unzureichend berücksichtigt haben: *Mediatisierte soziale Welten*. Diese werden im Sinne von Krotz (2014b) als soziale Einheiten verstanden, über die Heranwachsende mit anderen Menschen (z. B. in Schule, Familie, Peer Group) kommunikativ in Kontakt stehen und in denen spezifische Medien in dreifacher Hinsicht eine wesentliche Rolle spielen, und zwar „für die Kommunikation in dieser sozialen Welt, als Kontexte von Kommunikation und als Kontexte für das Handeln der Menschen und die Ausrichtung des Geschehens insgesamt“ (Krotz, 2014b, S. 23). *Tiefgreifend* vollzieht sich diese Mediatisierung, da die soziale Welt, auch die der Ganztagschule, „in ihrer spezifischen Form nicht losgelöst von Medien als technischen Mitteln der Kommunikation *und* Produktion von Daten gedacht werden“ kann (Hepp, 2018, S. 35). Das Konzept der sozialen Welten kann als Rahmenkonzept dienen, um mit seiner Hilfe die verschiedenen Arten von sozialen Welten, an denen Kinder und Jugendliche als Akteur\*innen im Kontext des Ganztagschulbereichs beteiligt sind (z. B. Unterricht, Peers, Familie), im Hinblick auf die dort stattfindenden Prozesse von Medienbildung, Medienhandeln und Mediatisierung empirisch zu untersuchen.

Die Forderung nach einer Erweiterung des Blickwinkels fokussiert somit die Bedeutung digitaler Medien und Medienbildung in der *sozialen Welt der Ganztagschule*, wie sie sich aus der Perspektive verschiedener Akteur\*innen darstellt. Vor dem Hintergrund des Konzepts der sozialen Welten, aber auch auf Grundlage der Ergebnisse der Ganztagschulforschung (z. B. DIPF, 2020) ist davon auszugehen, dass sich die soziale Welt der Ganztagschule nicht auf den formalen Unterricht beschränkt, sondern mit anderen Bildungsorten verknüpft ist. Formale, non-formale und informelle Bildungs-

orte überlappen interdependent in der sozialen Welt der Ganztagschule. Allerdings ist bisher weitgehend empirisch offen, welche Bedeutung in diesem Netzwerk von Bildungsarten Digitalisierungsprozesse entfalten.

Um die Verknüpfung von Bildungsarten zu konkretisieren, ist in struktureller Hinsicht der Begriff des *Bildungssettings* hilfreich (BMBF, 2004): Unter formalen Bildungssettings mit digitalen Medien (z. B. im lehrplanorientierten Unterricht der Schule) verstehen wir pädagogisch-professionell geregelte Rahmenbedingungen, die curricular strukturiert, verpflichtend und an Vergabe/Erwerb von Zertifikaten für Bildungszugänge orientiert sind. Unter non-formalen Bildungssettings mit digitalen Medien (z. B. schulischer Ganztag, Kinder- und Jugendarbeit) verstehen wir Rahmenbedingungen, deren Angebote strukturiert, rechtlich geregelt und institutionalisiert (nicht aber an Zertifizierung orientiert), freiwillig oder fakultativ wählbar sind und deren Abläufe durch die Teilnehmer\*innen selbst gestaltet werden können. Demgegenüber handelt es sich bei informellen Bildungssettings mit digitalen Medien (z. B. Familie, Nachbarschaft, Peer Group) um Rahmenbedingungen, in denen meist ungeplante und nicht intendierte Lernprozesse stattfinden. Jenseits der Bildungsarten und -settings gehen wir auf der Prozessebene davon aus, dass formelles und informelles Lernen ein Kontinuum bilden (Rohs, 2013).

Die Frage nach den Bedingungen von Bildungen mit/über digitale Medien in der sozialen Welt der Ganztagschule kann unseres Erachtens nicht alleine über die separate Untersuchung nur eines einzelnen Bildungsartes und dessen professioneller Akteur\*innen beantwortet werden, sondern muss drei zentrale Untersuchungsperspektiven berücksichtigen: (1) In struktureller Hinsicht ist zu beantworten, welche Rolle die digitalen Medien und die Medienbildung in den formalen, non-formalen und informellen Bildungssettings entfalten (*Angebotsdimension*). Weiterhin ist empirisch zu erforschen, (2) welche Vernetzungs- und Kooperationsformen die Bildungsarten und -partner\*innen auf organisatorischer und personaler Ebene zur Förderung von Medienbildung (*Kooperationsdimension*) entwickeln, und (3) welche Relevanz Medien in den verschiedenen Bildungssettings aus der Perspektive von Schüler\*innen entfalten und wie sie die Bildungssettings verknüpfen (*Aneignungsdimension*).

#### 4. Implikationen für die Lehrer\*innenbildung

Der erweiterte Blickwinkel auf Medienbildung in der Ganztagschule hat allgemeine Implikationen für die gegenwärtige und zukünftige Ausrichtung der Lehrer\*innenbildung. Es wird deutlich, dass sich Mediatisierungsprozesse und Entgrenzungen kommunikativen Handelns lebenslauf- und bildungsartübergreifend auswirken. Während sich die medialen Bedingungen des Lernens immer stärker *entgrenzt* darstellen, präsentieren sich institutionelle Lern- und Bildungsmöglichkeiten von Kindern und Jugendlichen mit digitalen Medien oft eher *begrenzt* (Deutsche Telekom Stiftung, 2017; Eickelmann et al., 2019). Noch selten sind die verschiedenen Bildungskontexte auf lokaler Ebene, in denen junge Menschen mit Medien handeln und Medienbildung erwerben, verzahnt oder werden Übergänge in den Bildungssystemen konzeptionell aufeinander bezogen.

Vor diesem Hintergrund und angesichts der Chancen, die grundsätzlich einer digitalen Mediennutzung für Lernen und Teilhabe zukommen, wird in der letzten Zeit



eine Medienbildung entlang der gesamten *Bildungskette* gefordert, die alle Kontexte der Medienbildung horizontal und vertikal einbezieht und unter Berücksichtigung sowohl subjektbezogener als auch gesellschaftlicher Herausforderungen insbesondere die „Überlappungsbereiche“ und Übergänge in den Blick nimmt. Vertikal bezieht sie sich dabei auf die Abstimmung und Verzahnung von Bildungspartner\*innen und Bildungsbeteiligten entlang der verschiedenen formalen (Bildungsinstitutionen), non-formalen (außerschulische Lerngelegenheiten) und informellen (Familie, Peers) Kontexte, die für Kinder und Jugendliche relevant sind. Horizontal bezieht sie sich auf die bildungsbio-graphische Perspektive der Kinder und Jugendlichen, die die Übergänge im Bildungssystem berücksichtigt (Deutsche Telekom Stiftung, 2014). Gleichzeitig formuliert werden damit neue Anforderungen und Veränderungsbedarfe nicht nur für die unterschiedlichen Bildungsorganisationen, sondern auch für die Lehrer\*innenbildung. Notwendig erscheint, dass Wissen, Können und Handlungsbereitschaft zukünftiger und gegenwärtiger Lehrer\*innen sich darin widerspiegelt, dass sie ihre *medienpädagogische Kompetenz* (Tulodziecki, 2012) auch für die Umsetzung der Forderung einer besseren Verzahnung der drei Bildungssettings im Sinne von *Medienbildung* einsetzen. Dies bedeutet nicht nur, medienkompetent und mediendidaktisch (im Unterricht) zu handeln, sondern auch die Fähigkeit, Medienbildung (u. a. organisatorisch) als Aufgabe der Schulentwicklung umzusetzen.

## Förderhinweis

Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01JD1829(A-D) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor\*innen.

## Literatur

- Aßmann, S. (2013). *Medienhandeln zwischen formalen und informellen Kontexten: Doing Connectivity*. Wiesbaden: VS Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01940-2>
- Aufenanger, S. (2008). Mediensozialisation. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 87–92). Wiesbaden: Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-91158-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-531-91158-8_9)
- Berkemeyer, N. (2016). *Ausbau von Ganztagschulen. Regelungen und Umsetzungsstrategien in den Bundesländern*. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung.
- BMBF (2004). *Non-formale und informelle Bildung im Kindes- und Jugendalter*. Bonn: BMBF.
- Breiter, A., Aufenanger, S., Awerbeck, I., Welling, S. & Wedjelek, M. (2013). *Medienintegration in Grundschulen*. Berlin: Vistas.
- Deutsche Telekom Stiftung (2014). *Medienbildung entlang der Bildungskette*. Bonn: Deutsche Telekom Stiftung.
- Deutsche Telekom Stiftung (2017). *Schule digital. Der Länderindikator 2017*. Bonn: Deutsche Telekom Stiftung.
- DIPF (2020). *StEG – Studie zur Entwicklung von Ganztagschulen*. Abgerufen am 18.04.2020 von: <https://www.dipf.de/de/forschung/projektarchiv/studie-zur-entwicklung-von-ganztagschulen>
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (2019). *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schü-*

- lerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking. Münster, New York: Waxmann.
- Eickelmann, B. & Rollett, W. (2012). Angebote in Ganztagschulen: Ein Weg zur Reduktion von geschlechtstypischen Unterschieden in der schulischen Nutzung digitaler Medien. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 109–132). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_6)
- Hepp, A. (2018). Von der Mediatisierung zur tiefgreifenden Mediatisierung. In J. Reichertz & R. Bettmann (Hrsg.), *Kommunikation – Medien – Konstruktion. Braucht die Mediatisierungsforschung den Kommunikativen Konstruktivismus?* (S. 27–45). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-21204-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21204-9_2)
- Krotz, F. (2001). *Die Mediatisierung kommunikativen Handelns*. Wiesbaden: Springer VS.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-322-90411-9>
- Krotz, F. (2014a). Media, mediatization and mediatized worlds: A discussion of the basic concepts. In A. Hepp & F. Krotz (Hrsg.), *Mediatized Worlds* (S. 72–87). Houndsmills: Palgrave & Macmillan.  
[https://doi.org/10.1057/9781137300355\\_5](https://doi.org/10.1057/9781137300355_5)
- Krotz, F. (2014b). Einleitung: Projektübergreifende Konzepte und theoretische Bezüge der Untersuchung mediatisierter Welten. In F. Krotz, C. Despotović & M.-M. Kruse (Hrsg.), *Die Mediatisierung sozialer Welten. Synergien empirischer Forschung* (S. 7–32). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-04077-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-658-04077-2_1)
- Paus-Hasebrink, I. (2017). Praxeologische (Medien-)Sozialisationsforschung. In D. Hoffmann, F. Krotz & W. Reißmann (Hrsg.), *Mediatisierung und Mediensozialisation* (S. 103–118). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-658-14937-6\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-14937-6_6)
- Rohs, M. (2013). Social Media und Informelles Lernen. *DIE Magazin*, 2, 39–42.
- Tulodziecki, G. (2012). Medienpädagogische Kompetenz und Standards in der Lehrerbildung. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 271–297). Wiesbaden: Springer VS.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_13)
- Züchner, I. (2015). Was ist eine Ganztagschule? In T. Hascher, T.-S. Idel, S. Reh, W. Thole & K.-J. Tillmann (Hrsg.), *Bildung über den ganzen Tag* (S. 133–150). Opladen: Verlag Barbara Budrich.  
<https://doi.org/10.2307/j.ctvdf0gt5.10>
- Züchner, I. & Rauschenbach, T. (2015). Bildungsungleichheit und Ganztagschule – empirische Vergewisserungen. In R. Braches-Chyrek, D. Nelles, G. Oelerich & A. Schaarschuch (Hrsg.), *Bildung. Gesellschaftstheorie und Soziale Arbeit* (S. 175–192). Opladen: Verlag Barbara Budrich.  
<https://doi.org/10.2307/j.ctvdf00vc.15>

# **Digitale Kompetenzen von Lehrerausbildenden**

## **Ein Überblick über empirische Modelle**

### **Zusammenfassung**

Lehrerausbildende spielen eine wichtige Rolle in der Vorbereitung von angehenden Lehrkräften auf das Unterrichten mit digitalen Medien. In der aktuellen internationalen Forschung werden drei Modelle zur Operationalisierung von digitalen Kompetenzen von Lehrerausbildenden eingesetzt: TPACK, SQD-Strategien und Teacher Educator Technology Competencies. In diesem Theoriebeitrag werden die drei Modelle vorgestellt, miteinander verglichen und Vor- und Nachteile diskutiert.

**Schlagworte:** Lehrerbildung, Digitalisierung, Kompetenzen, Lehrende

### **1. Einleitung**

Die hohe Bedeutung von Lehrerausbildenden zeigt sich daran, dass sie eine zentrale Rolle für den künftigen Einsatz digitaler Medien im Unterricht von angehenden Lehrkräften spielen (Uerz et al., 2018). Die Professionalisierung der Lehrerausbildenden gilt deshalb nicht umsonst als ein zentrales Entwicklungsfeld für die Entwicklung innovativer und nachhaltiger Ansätze zur Digitalisierung in der Lehrerbildung (van Ackeren et al., 2019). Um diese Professionalisierung gestalten zu können, ist eine Auseinandersetzung über Kompetenzmodelle unumgänglich. Ziel dieses Beitrags ist es, einen kompakten Überblick über die in der aktuellen internationalen Forschung verwendeten Operationalisierungen dieser Kompetenzen zu geben. Außerdem wird darauf eingegangen, wie die beschriebenen drei Modelle (TPACK, SQD-Strategien, Teacher Educator Technology Competencies) in der Hochschulpraxis eingesetzt werden können.

### **2. Modelle zur Operationalisierung digitaler Kompetenz bei Lehrerausbildenden**

In einem Review über Lehrerausbildende als Akteure für die Digitalisierung in der Lehrerbildung (Capparoza & Irle, im Druck) wurden 15 Studien im Zeitraum 2015 bis 2019 identifiziert, die u. a. auch Kompetenzen von Lehrerausbildenden thematisieren. Ein Ergebnis dieses Reviews ist, dass drei verschiedene Modelle in der internationalen Diskussion und Forschung zu Lehrerausbildenden eine wichtige Rolle spielen. Im Folgenden werden die konzeptionellen Schwerpunktsetzungen der drei Modelle beschrieben.

---

1 Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM), Tübingen, Deutschland

2 Institut für Bildungsanalysen Baden-Württemberg (IBBW), Stuttgart, Deutschland

## 2.1 TPACK-Modell: Integration von technischem, pädagogischem und fachlichem Wissen

Das TPACK-Modell (*technological pedagogical content knowledge*) wurde ursprünglich für Lehrkräfte konzeptioniert (Mishra & Koehler, 2006). Dieses Modell erweiterte traditionelle Vorstellungen über das Professionswissen von Lehrkräften um eine technologische Komponente. Das für das Unterrichten mit digitalen Medien notwendige Wissen besteht demnach aus einer technischen (*technology knowledge*), einer pädagogischen (*pedagogy knowledge*) und einer fachlichen (*content knowledge*) Komponente. Das Modell setzt sich aus drei sich überlappenden Kreisen zusammen. Die Fläche, die von allen drei Kreisen geschnitten wird, wird als *technological pedagogical content knowledge* bezeichnet, d. h. als Wissen über die Integration von Fachinhalten, pädagogischen Konzepten und digitalen Medien.

In der Forschung zur Digitalisierung in der Lehrerbildung spielt das TPACK-Modell eine wichtige Rolle, allerdings vor allem zur Operationalisierung des Wissens von angehenden Lehrkräften (z. B. Wang et al., 2018). In einigen durch das Review von Capparozza und Irle (im Druck) identifizierten Studien wurde dieses Modell auch ohne spezifische Anpassungen als Operationalisierung des Wissens von Lehrerausbildenden eingesetzt (z. B. Taimalu & Luik, 2019; Voithofer et al., 2019).

## 2.2 Strategien zur Vorbereitung angehender Lehrkräfte auf das Unterrichten mit digitalen Medien

Eine weitere Operationalisierung von digitaler Kompetenz von Lehrerausbildenden bezieht sich vor allem auf die pädagogische Komponente. Auf Grundlage der Auswertung von qualitativen Studien fassten Tondeur et al. (2012) insgesamt zwölf Strategien für die Vorbereitung von angehenden Lehrkräften auf das Unterrichten mit digitalen Medien als *SQD-Strategien* (*Synthesis of Qualitative Data*) zusammen. Sechs dieser Strategien beziehen sich auf übergreifende Aspekte (z. B. Verknüpfung von Theorie und Praxis) bzw. auf die institutionelle Ebene (z. B. Weiterbildung des Personals). Die weiteren sechs Strategien beziehen sich auf die individuelle Ebene und damit auf Handlungskompetenzen von Lehrerausbildenden. Lehrerausbildende sollen angehenden Lehrkräften 1) als Vorbild bei der Nutzung von Technologien dienen, 2) Reflexion ermöglichen, 3) die Planung des Unterrichts mithilfe der Prinzipien des *Instructional Design* unterstützen, 4) kollaborative Lernszenarien einsetzen, 5) authentische Erfahrungen ermöglichen und 6) kontinuierlich Feedback geben (Tondeur et al., 2012). Aus diesen sechs Strategien auf individueller Ebene wurde die SQD-Skala abgeleitet und in einer Stichprobe von angehenden Lehrkräften ( $n = 688$ ) validiert (Tondeur et al., 2016).

Lehrerausbildende mit hoher digitaler Kompetenz und einer positiven Einstellung zu digitalen Medien setzen auch eher SQD-Strategien ein (Tondeur et al., 2019). In mehreren Studien zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen den in der Lehre eingesetzten SQD-Strategien und den Kompetenzen der angehenden Lehrkräfte (z. B. Baran et al., 2019; Tondeur et al., 2018).

## 2.3 Teacher Educator Technology Competencies

Eine ausführliche Beschreibung von digitaler Kompetenz von Lehrerausbildenden bieten die *Teacher Educator Technology Competencies* (TETCs), die mithilfe einer qualitativen Expertenbefragung erstellt wurden (Foulger et al., 2017). Die TETCs beschreiben die Kompetenzen (Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen), die alle Personen in der Lehrerbildung benötigen, um angehende Lehrkräfte für den Einsatz digitaler Medien im Unterricht zu unterstützen (Foulger et al., 2017). Als Basis für die Festlegung der Kompetenzen diente in der Studie von Foulger et al. (2017) ein systematisches Literaturreview. Anschließend wurden daraus Kompetenzen abgeleitet und die Vorschläge in insgesamt sechs Runden von 17 Lehrerausbildenden in einer Delphi-Befragung bewertet, ergänzt, mit Indikatoren versehen und nach ihrer Wichtigkeit sortiert. Sowohl um zentrale Literatur zu identifizieren als auch zur Überprüfung und Ergänzung der von den befragten Lehrerausbildenden gefundenen Kompetenzen wurde die Öffentlichkeit hinzugezogen. Die TETCs bestehen aus zwölf Kompetenzen, die durch jeweils zwei bis fünf Indikatoren beschrieben werden.

Knezek et al. (2019) entwickelten und validierten einen Fragebogen zu den TETCs. Dabei identifizierten sie durch multidimensionale Skalierung drei Cluster der TETCs bei den befragten Lehrerausbildenden ( $n = 223$ ). Im ersten identifizierten Cluster (*Instructional Practices*) bündeln Knezek et al. (2019) Kompetenzen, die für den Einsatz digitaler Medien in der Lehre von Bedeutung sind. Dazu gehören die Verwendung von Online-Tools, die Nutzung von Technologie für den Umgang mit heterogenen Lerngruppen, der Einsatz geeigneter digital gestützter Verfahren zur Messung von Kompetenzen sowie die kontinuierliche berufliche Weiterbildung und Vernetzung. Im zweiten Cluster (*Teacher Preparation*) werden lehramtsspezifische Kompetenzen beschrieben. Dazu zählen die Nutzung fachspezifischer Technologien, die Integration pädagogischer Ansätze in die Lehre, die Unterstützung der Entwicklung angehender Lehrkräfte sowie die Vermittlung einer grundlegenden technischen Problemlösekompetenz. Das dritte Cluster (*Appropriate Uses*) beinhaltet die Nutzung von Technologie zur weltweiten Vernetzung, die Vermittlung von Wissen über Recht, Ethik und sozial verantwortlichen Einsatz digitaler Medien sowie die Verpflichtung, voranzugehen und Vorbild zu sein. Dies sind Kompetenzen, die übergreifende Aspekte der Professionalität von Lehrerausbildenden beschreiben.

Da die Entwicklung von Instrumenten zur Messung von TETCs am Anfang steht, ist das Modell noch relativ unerforscht. Allerdings lassen erste Veröffentlichungen erwarten, dass die Bedeutung dieses Modells für die Forschung und Hochschulpraxis zunehmen wird (Slykhuis et al., 2019).

## 3. Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Modelle

In der Beschreibung der drei Modelle wurde deutlich, dass diese unterschiedliche Schwerpunktsetzungen haben. Um zentrale Aspekte digitaler Kompetenzen bei Lehrerausbildenden zu spezifizieren, werden die Instrumente aus Studien zu allen drei Modellen verglichen. Dazu wurden alle vorkommenden Kompetenzen extrahiert und aufgelistet (Tabelle 1). Die aufgelisteten Kompetenzen basieren auf der TPACK-Skala aus der

Studie von Voithofer et al. (2019), den Items der Validierungsstudie der SQD-Strategien (Tondeur et al., 2016) und der Übersicht der TETCs (Foulger et al., 2017). Es wurden vier Kategorien gebildet, denen die Kompetenzen aus den drei Studien zugeordnet werden: Übergreifende professionsbezogene Kompetenzen, technische Kompetenzen und zwei Arten von pädagogischen Kompetenzen. Auf Grundlage der Studie von Knezek et al. (2019) wird bei den pädagogischen Kompetenzen zwischen Kompetenzen zur Gestaltung der Lehre (z. B. Einsatz von Online-Tools, Umgang mit Heterogenität) und Kompetenzen, die besonders zur Gestaltung der Lehre in Lehramtsstudiengängen (z. B. Ermöglichung von Kollaboration, Feedback) benötigt werden, unterschieden.

Tabelle 1: Übersicht über Kompetenzen von Lehrerausbildenden. *Anmerkungen.* Die Buchstaben in Klammern bezeichnen übergreifende professionsbezogene Kompetenzen (Ü), technische Kompetenzen (T), pädagogische Kompetenzen von Lehrerausbildenden zur Gestaltung der Lehre (PG) und pädagogische Kompetenzen zur lehramtsspezifischen Umsetzung (PL).

Kompetenz	TPACK (Voithofer et al., 2019)	SQD (Ton- deur et al., 2016)	TETCs (Foulger et al., 2017)
(Ü) Kommunizieren und Kooperieren			x
(Ü) Weiterbildung und Vernetzung			x
(Ü) Lehrerausbildende als Vorbild		x	x
(T) technisches Wissen	x		x
(T) auf dem neuesten Stand sein	x		
(T) Ausprobieren von Soft- und Hardware	x		
(T) technische Problemlösefähigkeit	x		
(PG) Einsatz von TPACK in eigener Lehre	x		x
(PG) Einsatz von Online-Tools			x
(PG) digital gestützte Leistungsmessung			x
(PG) Umgang mit Heterogenität			x
(PG) Lehre nach Instructional Design			x
(PL) Unterstützung der Unterrichtsplanung	x	x	x
(PL) technische Problemlösefähigkeit fördern			x
(PL) Kompetenzförderung TPACK	x		x
(PL) Reflexion anregen		x	x
(PL) praktische/authentische Erfahrungen		x	x
(PL) Kollaboration ermöglichen		x	x
(PL) kontinuierliches Feedback		x	
(PL) Thematisierung rechtlicher und ethischer Aspekte			x
(PL) Thematisierung politischer und regionaler Aspekte			x

Im Vergleich der drei Studien wird deutlich, dass die drei analysierten Modelle unterschiedliche Schwerpunktsetzungen haben. In der Skala zu TPACK (Voithofer et al., 2019) wird deutlich stärker als in den beiden anderen Modellen das Wissen thematisiert, das für den Umgang mit Soft- und Hardware notwendig ist. Der Fokus der SQD-Skala (Tondeur et al., 2016) liegt eindeutig auf pädagogischen Kompetenzen zur

lehramtsspezifischen Umsetzung. Die TETCs sind am detailliertesten und greifen als einzige alle vier identifizierten Kompetenzbereiche auf.

## 4. Diskussion

In diesem Theoriebeitrag wurden drei Kompetenzmodelle für Lehrerausbildende vorgestellt, die zentral in der internationalen Forschung zu Lehrerausbildenden sind. Auffällig ist die sehr unterschiedliche Genese der drei Modelle. Sie wurden entweder konzeptionell erstellt (TPACK), auf Grundlage eines Reviews identifiziert (SQD-Strategien) oder anhand einer qualitativen Delphi-Befragung festgelegt (TETCs). Auf Grundlage der drei vorgestellten Modelle und der Auswertung der drei Skalen lassen sich vier zentrale Aspekte der digitalen Kompetenz bei Lehrerausbildenden benennen: 1) übergreifende professionsbezogene Kompetenzen, 2) technische Kompetenzen, 3) (studien-gangunabhängige) pädagogische Kompetenzen zur Gestaltung der Lehre und 4) lehr-amtsspezifische pädagogische Kompetenzen.

Das TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006) beinhaltet das Wissen, das für den Einsatz digitaler Medien in pädagogischen Kontexten von Bedeutung ist. In mehreren durch ein Review (Capparoza & Irle, im Druck) identifizierten Studien wurden Items aus Instrumenten zur Messung von TPACK bei Lehrkräften ohne spezifische Anpassungen auf Lehrerausbildende übertragen. Dennoch kann die Verwendung von TPACK-Skalen in der Forschung gerechtfertigt sein. Die Stärke des Modells liegt vor allem darin, dass das technische Wissen umfangreicher abgebildet wird als in den anderen Modellen. Die SQD-Strategien (Tondeur et al., 2012; Tondeur et al., 2016) beschreiben Handlungen, die geeignet sind, damit Lehramtsstudierende auf das Unterrichten mit digitalen Medien vorbereitet werden. Die Skala kann im Gegensatz zu den anderen Skalen nicht nur zur Selbsteinschätzung, sondern auch zur Fremdeinschätzung (z. B. durch Studierende) genutzt werden, da sie beobachtbare Handlungen abbildet. Dementsprechend kann die SQD-Skala auch zur Evaluation von medienpädagogischen und fachdidaktischen Veranstaltungen genutzt werden. Zu prüfen ist, ob die im Review von Tondeur et al. (2012) identifizierten Strategien durch weitere ergänzt werden könnten. Die TETCs decken als einzige alle vier Kompetenzbereiche ab, wobei der Fokus vor allem auf pädagogischen und übergreifenden Kompetenzen liegt. Eine Stärke der TETCs liegt darin, dass zu jeder Kompetenz Indikatoren beschrieben werden, die die Kompetenzen genauer beschreiben. Zu den TETCs wurde ein Fragebogen mit 12 Items entwickelt und validiert (Knezek et al., 2019), der einen Überblick über die digitalen Kompetenzen von Lehrerausbildenden geben kann.

Da alle beschriebenen Instrumente englischsprachig sind, erscheint eine Übersetzung und Validierung der Konstrukte in einer Stichprobe von Lehrerausbildenden an deutschen Hochschulen wünschenswert. Damit wäre ein Schritt gemacht, die bisher in der Forschung zur Digitalisierung in der Lehrerbildung in Deutschland wenig berücksichtigte Gruppe der Lehrerausbildenden stärker in den Fokus zu rücken. Darüber hinaus können die Instrumente für Hochschulen und Ausbildungsseminare interessant sein, z. B. für die Entwicklung von Fortbildungs- und Austauschformaten (Parrish & Sadara, 2019). Zudem können die Modelle genutzt werden, um Standards für digitale Kompetenzen von Lehrerausbildenden in den Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken zu erstellen.

## Förderhinweis

Das diesem Bericht zugrunde liegende Metavorhaben „Digitalisierung im Bildungsbereich“ (Digi-EBF) wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1800D gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/dem Autor.

## Literatur

- Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Albayrak Sari, A. & Tondeur, J. (2019). Investigating the Impact of Teacher Education Strategies on Preservice Teachers' TPACK. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 357–370. <https://doi.org/10.1111/bjet.12565>
- Capparoza, M. & Irle, G. (im Druck). Lehrerausbildende als Akteure für die Digitalisierung in der Lehrerbildung: Ein Review. In A. Wilmers, C. Anda, C. Keller & M. Rittberger (Hrsg.), *Bildung im digitalen Wandel. Die Bedeutung für das pädagogische Personal und für die Aus- und Fortbildung*. Münster: Waxmann.
- Foulger, T. S., Graziano, K. J., Schmidt-Crawford, D. A. & Slykhuis, D. A. (2017). Teacher Educator Technology Competencies. *Journal of Technology and Teacher Education*, 25(4), 413–448.
- Knezek, G. A., Christensen, R. & Furuta, T. (2019). Validation of a Teacher Educator Technology Competencies Survey. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(4), 465–498.
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Parrish, A. H. & Sadara, W. A. (2019). A Review of Faculty Development Models that Build Teacher Educators' Technology Competencies. *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(4), 437–464.
- Slykhuis, D. A., Foulger, T. S., Graziano, K. J. & Schmidt-Crawford, D. A. (2019). Special Issue Editorial-The Teacher Educator Technology Competencies: So What? Now What? *Journal of Technology and Teacher Education*, 27(4), 431–436.
- Taimalu, M. & Luik, P. (2019). The impact of beliefs and knowledge on the integration of technology among teacher educators: A path analysis. *Teaching and Teacher Education*, 79(1), 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.12.012>
- Tondeur, J., Aesaert, K., Prestridge, S. & Consuegra, E. (2018). A multilevel analysis of what matters in the training of pre-service teacher's ICT competencies. *Computers & Education*, 122(1), 32–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.002>
- Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T. & Sointu, E. (2019). Teacher Educators as Gatekeepers: Preparing the Next Generation of Teachers for Technology Integration in Education. *British Journal of Educational Technology*, 50(3), 1189–1209. <https://doi.org/10.1111/bjet.12748>
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G., Voogt, J., Fisser, P. & Ottenbreit-Leftwich, A. (2012). Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence. *Computers & Education*, 59(1), 134–144. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.009>
- Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F. & Scherer, R. (2016). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94(1), 134–150. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>
- Uerz, D., Volman, M. & Kral, M. (2018). Teacher educators' competences in fostering student teachers' proficiency in teaching and learning with technology: An overview of relevant research literature. *Teaching and Teacher Education*, 70, 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.11.005>



- Van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10>
- Voithofer, R., Nelson, M. J., Han, G. & Caines, A. (2019). Factors that influence TPACK adoption by teacher educators in the US. *Educational Technology Research and Development*, 67(1), 1427–1453. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09652-9>
- Wang, W., Schmidt-Crawford, D. & Jin, Y. (2018). Preservice Teachers' TPACK Development: A Review of Literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(1), 234–258. <https://doi.org/10.1080/21532974.2018.1498039>

## Hauptsache Augmented?

### Klassifikation digitalisierter Experimentierumgebungen

#### Zusammenfassung

Experimente als klassische Unterrichtsmedien werden zunehmend durch digitale Medien erweitert oder gänzlich ersetzt. Anknüpfend an eine Taxonomie für immersive Technologien wird im vorliegenden Beitrag eine dreidimensionale Klassifikation digitalisierter Experimente aufgestellt. Sie basiert auf der Unterscheidung, ob im realen oder virtuellen Raum mit realen oder virtuellen Objekten reale oder virtuelle Inhalte vermittelt werden. Acht Klassen ermöglichen eine Einordnung aktueller Entwicklungen.

**Schlagworte:** Experiment, digitale Medien, Klassifikation

#### 1. Einleitung

Das Experiment ist ein zentrales Medium im naturwissenschaftlichen Unterricht. Wie Laumann et al. (2019) in ihrer Auswahl zeigen, gibt es immer mehr Möglichkeiten, im naturwissenschaftlichen Unterricht real durchgeführte Experimente durch digitale Elemente zu erweitern oder gänzlich zu ersetzen. Digitalisierte Experimente basieren auf theoretischen Vorüberlegungen und enthalten computergenerierte Darstellungen, die der Realität nur bedingt entsprechen. Genauso wie andere Lehr-Lern-Szenarien enthalten sie neben *realen* zunehmend *virtuelle* Anteile.

Experimente nehmen in Abhängigkeit vom Unterrichtsziel verschiedene Funktionen ein (Kircher, 2007). Die Gestaltung von Lernmedien, die man zur Virtual Reality (VR) oder Augmented Reality (AR) zählt, hängt ebenfalls von den verfolgten Zielen ab. Allerdings werden die technischen und didaktischen Merkmale der bereits entwickelten oder zukünftigen Lernumgebungen allein durch die gebräuchlichen Stichworte AR oder VR nicht deutlich. Der Beitrag strebt eine Klärung der Begrifflichkeiten für digitalisierte Experimente in realen und virtuellen Umgebungen an, um der oberflächlichen Verwendung solcher Bezeichnungen beim Betiteln von Lernmedien entgegenzuwirken. Eine reflektierte Differenzierung verschiedener Experimentierumgebungen ermöglicht eine Sensibilisierung Lehrender für die Ziele und Funktionen digitalisierter Experimente im Unterricht.

#### 2. Bezeichnungen und Merkmale immersiver Technologien

Die Entwicklung leistungsfähiger Computer und neuartiger Bildschirmtechnologien eröffnet verschiedene Möglichkeiten für immersive Erfahrungen, bei denen die Grenzen zwischen realen und virtuellen Welten verwischt werden. Milgram und Kishino (1994) formulieren in ihrer Taxonomie für derartige Technologien das Reality-Virtuality Con-

---

<sup>1</sup> Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Deutschland

tinuum, an dessen Enden sich vollständig reale oder virtuelle Umgebungen befinden. Dazwischen sind verschiedene Mischformen denkbar, die als Mixed Reality (MR) bezeichnet werden. Spezifiziert werden dabei die Bezeichnungen AR (Erweiterung einer realen Umgebung durch virtuelle Objekte) und Augmented Virtuality (AV, Erweiterung einer virtuellen Umgebung durch reale Objekte). Eine erweiterte Definition von Azuma et al. (2001) für AR enthält zusätzlich die Notwendigkeit, dass reale und virtuelle Objekte im Bezug zueinander angezeigt und ausgerichtet werden. Allerdings fällt eine klare Definition oder Abgrenzung der verschiedenen Bezeichnungen in diesem Bereich bis heute schwer. Als Überbegriff für immersive Technologien ist auch der Begriff Extended Reality (XR) geläufig, während MR in Abgrenzung zu AR für eine höhere Interaktion und Verschmelzung der virtuellen und realen Umgebungen steht (Marr, 2019).

Als kennzeichnende Merkmale der verschiedenen Technologien treten stets der betrachtete *Raum* und die in diesem Raum befindlichen *Objekte* auf. Sie nehmen dabei die Ausprägungen real oder virtuell an. Genauso finden Experimente sowohl in realen als auch virtuellen Räumen statt und die zuvor beschriebenen Entwicklungen erlauben es, Objekte der jeweils anderen Art in den Lernprozess einzubeziehen. Um die Ziele und Funktionen des eingesetzten Mediums zu unterscheiden, werden neben den Dimensionen Raum und Objekte in der vorgeschlagenen Klassifikation für digitalisierte Experimentierumgebungen die zu vermittelnden *Inhalte* als drittes Merkmal unterschieden (Abbildung 1).

	real	virtuell
Raum	Experimente finden im realen Raum statt: im Freien, auf Fußböden und Tischen. Er wird direkt oder durch portable AR-fähige Geräte bzw. AR-Brillen egozentrisch betrachtet.	Experimente finden im virtuellen Raum statt: auf Bildschirmen von Computern und VR-Brillen. Er besteht aus künstlichen 2D- bzw. 3D-Umgebungen oder exozentrisch betrachteten Aufnahmen des realen Raums.
	Experimentiert wird vor einem aufrechten Spiegel auf einem Tisch.	Experimentiert wird auf einer Seite einer Spiegelachse in einer 2D-Grafikansicht.
Objekte	Experimente werden mit realen Objekten durchgeführt: alltäglichen Gegenständen und natürlichen Materialien. Sie befinden sich im realen Raum oder sind maximal originalgetreu im virtuellen Raum modelliert worden.	Experimente werden mit virtuellen Objekten durchgeführt: konstruierten Gegenständen und speziellen Materialien. Sie werden als Visualisierungen naturwissenschaftlicher Ideen im virtuellen Raum konstruiert oder existieren als ihre künstlichen Ausdrucksformen im realen Raum.
	Es wird eine Münze bewegt und ihr Spiegelbild beobachtet.	Es wird eine Punktlichtquelle bewegt und es werden ausgewählte Lichtwege beobachtet.
Inhalte	Mit Experimenten werden reale Inhalte vermittelt: mit den Sinnen wahrnehmbare Phänomene. Sie basieren auf phänomenologischen Beschreibungen und enthalten keine nicht beobachtbaren Elemente.	Mit Experimenten werden virtuelle Inhalte vermittelt: mit Modellen erschließbare Zusammenhänge. Sie basieren auf naturwissenschaftlichen Ideen und sind auf nicht beobachtbare Elemente angewiesen.
	Der Ort des Spiegelbildes der Münze scheint sich hinter dem Spiegel zu befinden.	Die Verlängerungen der reflektierten Lichtwege kreuzen sich auf der anderen Seite der Spiegelachse in einem Punkt.

Abbildung 1: Definitionen und Beispiele (in grau) der Merkmale digitalisierter Experimente mit den Ausprägungen real oder virtuell.

Die Kombination von ausschließlich realen oder virtuellen Merkmalen führt zu zwei Klassen, die an den Enden des Kontinuums stehen und als Real Environment (RE) und Virtual Environment (VE) bezeichnet werden. Im angeführten Beispiel handelt es sich einerseits um ein reales Experiment mit einer Münze vor einem Spiegel, andererseits um die Arbeit mit einem dynamischen 2D-Modell auf einen Bildschirm. Mithilfe digitaler Medien können einzelne Merkmale vorwiegend eine andere Ausprägung annehmen und dadurch zu einer anderen Klasse führen (Abbildung 2).

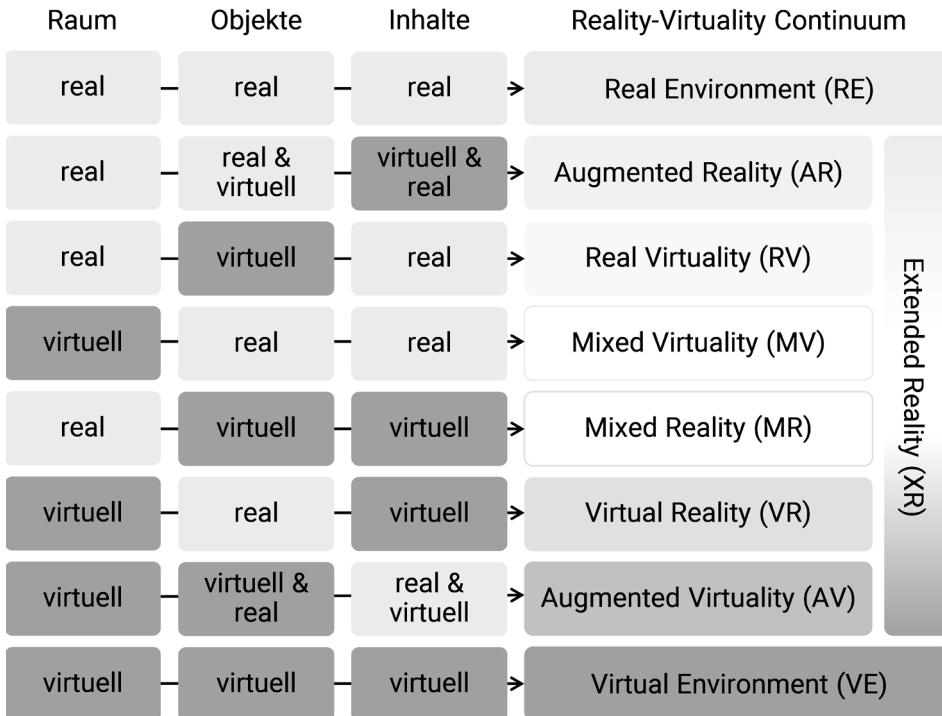


Abbildung 2: Acht Klassen digitalisierter Experimentierumgebungen im Reality-Virtuality Continuum als Kombinationen vorrangig realer (hellgrau) oder virtueller Merkmale (dunkelgrau).

Neben zwei Randklassen werden mithilfe der drei Merkmale in zwei Ausprägungen insgesamt sechs Mischformen als Teil einer XR vorgefunden, deren Eigenschaften im Folgenden erläutert werden.

### 3. Digitalisierte Experimentierumgebungen

In einer RE werden *Realexperimente* durchgeführt, mit denen direkt beobachtbare Phänomene mit einfachen Materialien untersucht werden können. Schlichting (1996) bezeichnet sie als Freihandversuche, die aufgrund ihrer Nähe zur Lebenswirklichkeit der Lernenden sehr überzeugend sind. Allerdings handelt es sich in den meisten Fällen um Überlagerungen verschiedener Phänomene, die nicht ohne weiteres durchschaut wer-

den können. Andere Klassen zeichnen sich durch Virtualisierung bestimmter Merkmale aus.

Mithilfe von AR können *Experimente mit Einblendungen von Darstellungen* durchgeführt werden. Virtuelle Objekte erweitern reale Strukturen dort, wo nicht beobachtbare Elemente zum Verständnis des Experiments beitragen, sodass virtuelle Inhalte anschaulich vermittelt werden können (Teichrew & Erb, 2020). Im oben angeführten Beispiel demonstriert die Einblendung von modellhaften Lichtwegen, dass sich das Spiegelbild der Münze genau dort befindet, wo sich die reflektierten und hinter den Spiegel verlängerten Lichtwege kreuzen (Abbildung 3). Dadurch wird die Sinnhaftigkeit der Betrachtung verschiedener Lichtwege zur Analyse optischer Phänomene vermittelt, was in dieser Art weder mit dem Experiment noch mit dem Modell allein möglich wäre.

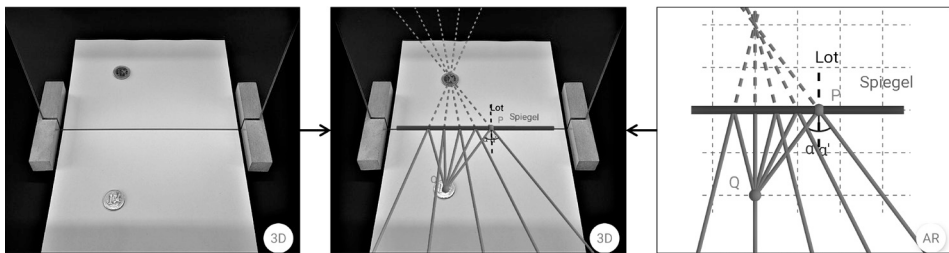


Abbildung 3: Überlagerung realer Objekte (links) mit virtuellen Objekten (rechts) zu einem AR-Experiment.

Des Weiteren lassen sich *idealisierte Experimente* als Real Virtuality (RV) klassifizieren. In typischen Demonstrationsversuchen wird ein möglichst störungsfreies Bild der zu vermittelnden Zusammenhänge präsentiert. Sie sind nicht unbedingt digitalisiert, werden aber mit quasi virtuellen Objekten durchgeführt: Der Aufbau und die verwendeten Materialien sind nicht von vornherein Teil der Natur, sondern das Ergebnis eines langwierigen Prozesses der Isolierung eines Phänomens und basieren auf naturwissenschaftlichen Ideen (Muckenfuß, 2001).

Als Mixed Virtuality (MV) werden *Einblendungen von Experimenten* in den virtuellen Raum bezeichnet. An einigen Standorten werden Praktikumsversuche in einem Remotely Controlled Laboratory angeboten (Altherr et al., 2005). Lernende steuern dabei am Computerbildschirm real ablaufende Vorgänge über das Internet und bekommen in Echtzeit die aufgenommenen Bilder zurück. Solche Aufnahmen können auch ohne den realen Aufbau, sondern in interaktiven Bildschirmexperimenten (Kirstein et al., 2016) oder interaktiven Experimentiervideos bearbeitet werden (Glatz et al., 2020). Das subjektive Empfinden der Echtheit des Vorgangs hängt einerseits vom Vertrauen in die Institution ab, die das Bildmaterial zur Verfügung stellt, andererseits kann die reale Wahrnehmung eines Phänomens nie komplett ersetzt werden.

Dagegen findet in einer MR der umgekehrte Prozess statt: Mithilfe von AR-Technologie werden *Einblendungen von Darstellungen* in den realen Raum vorgenommen. Abbildungen realer Objekte können als virtuelle Objekte auf den Tisch platziert werden, um mit ihnen anstelle von realen Objekten dort zu experimentieren (Restivo et al., 2014). Im Gegensatz zu der Klasse der AR-Experimente liegt die Funktion von MR in der Simulation realer Vorgänge, die beispielsweise aufgrund von Mangel an passenden Materialien nicht real durchgeführt werden können.

Große Ähnlichkeit dazu haben *realistische Darstellungen*, die in einer VR die reale Erfahrung eines Experiments durch quasi reale Objekte nachahmen: Statt im Klassenzimmer wird hier mit einer Virtual Reality-Brille oder am Bildschirm in einer detailreichen 3D-Umgebung experimentiert (Lindlahr & Wendt, 2016). Die Grundidee geht auf Simulatoren zurück, wie sie für die Steuerung von Maschinen benötigt werden, um gefährliche Folgen bei Fehlverhalten in der Ausbildung zu verhindern.

Eine andere Form der zunehmenden Digitalisierung geht auf den Einsatz von digitalen Messwerterfassungssystemen zurück. Die auf diese Weise entstandenen *Darstellungen mit Einblendungen von Experimenten* werden als AV klassifiziert. In vielen Experimenten können die hervorgerufenen Ereignisse nicht so ausgewertet werden, dass die gewünschten Zusammenhänge unmittelbar sichtbar werden. Die zu interpretierenden Ergebnisse nehmen erst durch den Einsatz von Sensoren oder einer Videoanalyse Gestalt an (Weidt & Wilhelm, 2011). Dabei findet die Auseinandersetzung mit dem Thema schwerpunktmäßig anhand der auf dem Bildschirm präsentierten Darstellungen statt. Die Daten stammen jedoch aus Experimenten in der unmittelbaren Umgebung der Lernenden.

Im Gegensatz zur VR werden in einer VE mithilfe von Computergrafik *ideale Darstellungen* gezeichnet. Mit abstrakten 2D- und 3D-Modellen wird das Ziel verfolgt, naturwissenschaftliche Ideen und Vorgänge zu visualisieren, die ansonsten nicht mit den Sinnen wahrzunehmen sind (Erb, 2016). Diese Anwendungen basieren ebenso auf theoretischen Überlegungen und Berechnungen. Allerdings werden alle formalen Bestandteile und ihre konstruierte Natur absichtlich in den Vordergrund gestellt.

## 4. Diskussion

Die Unterscheidung wahrnehmbarer (realer) und theoretischer (virtueller) Inhalte beim Einsatz von Experimenten im Unterricht ermöglicht zusammen mit den Merkmalen immersiver Technologien eine Klassifikation bestehender und zukünftiger Entwicklungen in diesem Bereich. Die Liste der Klassen ist nicht abschließend, da in einer XR stets Zwischenformen und Hybriddarstellungen innerhalb des Kontinuums denkbar sind. Die vorgenommene Abgrenzung gibt einen Überblick, welche Formen digitalisierter Experimente vorkommen und worin die prinzipiellen Unterschiede liegen. Eine Übertragung des Vorgehens auf andere, digitalisierte Lehr-Lern-Szenarien ist denkbar.

## Literatur

- Altherr, A., Vetter, M. & Eckert, B. (2005). Experimentieren aus der Ferne. Ferngesteuertes Labor im Internet (Remotely Controlled Laboratory – RCL). *PdN Physik in der Schule*, 54(6), 40–46.
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47.
- Erb, R. (2016). *Optik mit GeoGebra*. Berlin: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110491340>
- Glatz, L. C., Erb, R. & Teichrow, A. (2020). Überzeugungskraft digitalisierter Experimente zum Teilchenmodell. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Wien 2019* (S. 70–73). Universität Duisburg-Essen.

- Kircher, E. (2007). Medien im Physikunterricht. In P. Häußler (Hrsg.), *Physikdidaktik: Theorie und Praxis* (S. 189–248). Heidelberg: Springer-Verlag.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-540-34091-1>
- Kirstein, J., Haase, S., Mühlenbruch, T. & Nordmeier, V. (2016). 20 Jahre Interaktive Bildschirmexperimente. *PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*. Abgerufen am 04.05.2020 von: <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/739>
- Laumann, D., Wichtrup, P. & Friege, G. (2019). Zwei Schlüssel zur Physik – Reale Experimente und digitale Medien als Schlüssel zu physikalischen Inhalten. *NiU Physik*, 30(171), 4–9.
- Lindlahr, W. & Wendt, K. (2016). Virtual-Reality-Experimente. Experimentieren in realitätsnahen Simulationen. *NiU Physik*, 27(151), 26–28.
- Marr, B. (2019). What Is Extended Reality Technology? A Simple Explanation For Anyone. *Forbes*. Abgerufen am 22.04.2020 von: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/08/12/what-is-extended-reality-technology-a-simple-explanation-for-anyone/>
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Trans. Information Systems*, E77-D(12), 1321–1329.
- Muckenfuß, H. (2001). Retten uns die Phänomene? Anmerkungen zum Verhältnis von Wahrnehmung und Theorie. *NiU Physik*, 12(63–64), 74–77.
- Restivo, M. T., Chouzal, M. de F., Rodrigues, J., Menezes, P., Patrão, B. & Lopes, J. B. (2014). Augmented Reality in Electrical Fundamentals. *ijOE*, 10(6), 68–72.  
<https://doi.org/10.3991/ijoe.v10i6.4030>
- Schlichting, H. J. (1996). Freihandversuche: Probleme und Möglichkeiten experimenteller Minimalversuche. *PdN Physik in der Schule*, 4(34), 141–146.
- Teichrew, A. & Erb, R. (2020). Einsatz und Evaluation eines Augmented Reality-Experiments zur Optik. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Wien 2019* (S. 987–990). Universität Duisburg-Essen.
- Weidt, M. & Wilhelm, T. (2011). Bewegungen des eigenen Körpers – Möglichkeiten der Messwerterfassung im Vergleich. *PhyDid B – Didaktik der Physik – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*. Abgerufen am 04.05.2020 von <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/260>

Ömer Genc<sup>1</sup>, Felix Johlke<sup>1</sup>, Marcel Schaub<sup>1</sup>, Nora Feldt-Caesar<sup>1</sup>,  
Renate Fournier<sup>1</sup>, Ulrike Roder<sup>1</sup> & Regina Bruder<sup>1</sup>

## **Mathematikdidaktische Forschungsansätze und Entwicklungsarbeiten zu digitalen Diagnose- und Förderangeboten an der TU Darmstadt**

### **Zusammenfassung**

Wesentliche mathematische Grundkenntnisse lassen sich aufgrund aktueller mathematikdidaktischer Forschungsergebnisse und der gewachsenen digitalen Umsetzungsmöglichkeiten mit geeigneten Aufgaben (u. a. über STACK) digital diagnostizieren, mit individualisiertem Feedback versehen und mit passenden, erprobten Fördermaterialien verknüpfen. Berichtet werden Grundlagen und Stand entsprechender Portalentwicklungen für Schule und Hochschule.

**Schlagnworte:** Aufgaben, Diagnose, Feedback, Förderung

### **1. Mathematikaufgaben als zentrales Gestaltungselement**

Aufgaben gelten im Mathematikunterricht als das Gestaltungselement fachdidaktischer Konzeptionen und „veranschaulichen für Lehrkräfte und Lernende Ziele und Erwartungen von Standards und Curricula, wenn sie mit entsprechenden Erläuterungen versehen werden und beispielsweise durch klar definierte Operatoren aufzeigen, welche Fähigkeiten und Kenntnisse angesprochen werden“ (Parchmann & Bernholt, 2016, S. 48). Mit ihren Potentialen zum Lernhandeln stellen Aufgaben ein zentrales Element im Fachunterricht dar (Bruder & Brückner, 1989) und können sowohl zur Diagnose als auch zum (Nach-)Lernen eingesetzt werden.

In diesem Beitrag werden bisherige und aktuelle Forschungsarbeiten aus der AG Mathematikdidaktik der TU Darmstadt zum Einsatz von Aufgaben zur digitalen Diagnose und Förderung von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen vorgestellt.

### **2. Diagnose von mathematischem Grundwissen & -können sowie typischen Fehlern**

In der fachdidaktischen Diskussion stellt die Konzeptualisierung und Diagnose mathematischen Grundwissens und Grundkönnens (GWGK) ein zentrales Thema dar. Gemeint sind hier „jene mathematischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die bei allen Schülerinnen und Schülern am Ende der beiden Sekundarstufen in Form von mathematischen Begriffen, Zusammenhängen und Verfahren langfristig und situationsunabhängig, das heißt insbesondere ohne den Einsatz von Hilfsmitteln, verfügbar sein sollen“ (Feldt-Caesar, 2017, S. 182). In Tests kann mithilfe geeigneter Aufgaben GWGK diagnostiziert werden. Um der Testzeit-Inhalt-Problematik entgegenzuwirken,

---

<sup>1</sup> Fachbereich Mathematik, Technische Universität Darmstadt, Deutschland



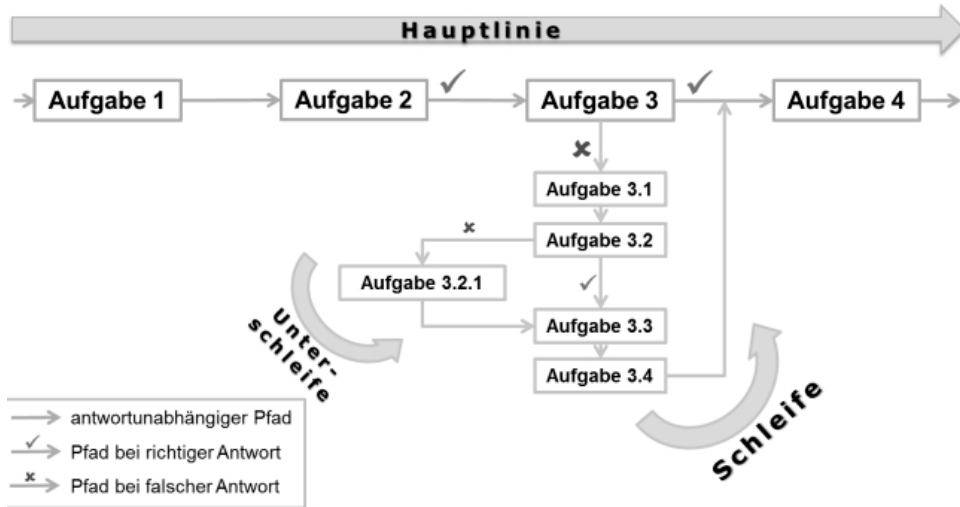


Abbildung 1: Schema eines Elementarisierenden Tests.

entwickelte Feld-Caesar das adaptive Diagnoseverfahren des „Elementarisierenden Testens“ (Feldt-Caesar, 2017). Dieses Testprinzip basiert auf adaptiven Aufgabenpfaden, durch die individuelle Defizite im mathematischen GWGK identifiziert werden können.

Handelt es sich bei einer Hauptlinienaufgabe um eine mehrschrittige Aufgabe und wird diese nicht korrekt gelöst, so wird man durch eine Schleife mit Elementaraufgaben geleitet (Abbildung 1). Die Elementaraufgaben bilden die in der Hauptlinienaufgabe benötigten Stoffelemente und Handlungen separat ab als „Elementarbausteine“. Um die Verfügbarkeit und Exaktheit als relevante Qualitätsmerkmale von Kenntnissen (Feldt-Caesar, 2017) für eine spezifische Kenntnis als Bedingung für das Lösen einer Hauptlinienaufgabe prüfen zu können, erfordern die Elementaraufgaben das *Identifizieren* oder *Realisieren* eines einzelnen Stoffelements (Feldt-Caesar, 2017). Dabei meint das *Identifizieren* „[...] Feststellung von Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung auf der Grundlage eines den jeweiligen Abbildungsmerkmalen entsprechenden Idealisierens der gegebenen Objektsituation“ (Bruder & Brückner, 1989, S. 79). Das *Realisieren* wird verstanden als das „Transferieren, Konkretisieren oder Spezialisieren eines vorgegebenen (bzw. identifizierten) Handlungsgegenstandes [...]“ (Bruder & Brückner, 1989, S. 79).

Auf diese Weise ist es möglich, defizitäre Kenntnisse über einzelne Stoffelemente zu lokalisieren (Feldt-Caesar, 2017). Durch Verwendung von Itemdistraktoren, die typische Fehler beinhalten, kann die diagnostische Genauigkeit eines Testinstruments erhöht werden (Winter, 2011). Um solche typischen Fehler identifizieren und implementieren zu können, sind empirische Studien notwendig, wie sie beispielsweise in der Arbeit von Fournier, geb. Nitsch, zu finden sind: Sie entwickelte im Projekt CODI (COnceptual DIfficulties in the field of functional relationships) einen Online-Test zur Diagnose von systematischen Fehlern im Bereich der linearen und quadratischen Funktionen (Nitsch, 2015). Die Distraktoren der Multiple-Choice (MC) Aufgaben in diesem Online-Test wurden so konstruiert, dass möglichst viele typische Fehler

der Lernenden repräsentiert werden. Winter (2011) spricht in diesem Zusammenhang auch von Distraktoren mit diagnostischem Potential. Um Rückschlüsse auf mögliche Fehlvorstellungen ziehen zu können, wurden jeweils mehrere strukturell gleiche Aufgaben entwickelt. Nach Nitsch (2015) kann nicht aufgrund einer einzelnen Aufgabebearbeitung auf eine Fehlvorstellung geschlossen werden, sondern erst dann, wenn sich ein Fehler über mindestens zwei Aufgaben hinweg in einem konsistenten Fehlermuster zeigt. Bei Nitsch (2015) konnten so bei  $N=569$  Schülerinnen und Schülern aus den Klassen 9 bis 11 neun Fehlermuster identifiziert werden, die bei mehr als 10% der Lernenden aufgetreten sind. Um die Stabilität der Fehlermuster über einen längeren Zeitraum zu untersuchen, wurde mit  $N=168$  Schülerinnen und Schülern nach ca. einem halben Jahr ein Nachtest durchgeführt. Dabei ließen sich vier Fehlermuster identifizieren, die besonders stabil zu sein scheinen (Nitsch & Johlke, 2016). Das Online-Diagnosetool CODI lässt sich unter [www.codi-test.de](http://www.codi-test.de) abrufen und beschränkt sich auf Zusammenhänge linearer und quadratischer Funktionen für die Klassenstufen 9 und 10.

Im Rahmen onlinebasierter Diagnoseinstrumente werden Identifizierungshandlungen über MC-Items gefordert. Realisierungshandlungen über MC-Items umzusetzen ist zwar möglich (Winter, 2011), jedoch können parallel stattfindende Identifizierungshandlungen nicht ausgeschlossen werden (Nitsch et al., 2016). Nitsch (2015) konnte zudem zeigen, dass geschlossene Aufgabenformate Fehler provozieren, die sich im offenen Antwortformat gegebenenfalls nicht gezeigt hätten. Für Realisierungshandlungen sind offene Aufgabenformate notwendig, die allerdings eine automatische Auswertung über numerische Eingaben hinaus durch das System erschweren und deshalb meist mit hohem personellen Korrekturaufwand verbunden sind.

Mit dem Plugin STACK (Sangwin, 2013) für Moodle und ILIAS lassen sich mathematische Ausdrücke, wie zum Beispiel Terme, Matrizen oder Mengen eingeben und vom angebundenen Computeralgebra-System Maxima auswerten. Auf diese Weise ist es möglich, die Eingabe auf mathematische Eigenschaften zu prüfen und zu entscheiden, ob und in welchem Umfang die jeweilige Aufgabe korrekt gelöst wurde. Dadurch lassen sich neue Aufgabenformate implementieren, die über eine reine Kalkülorientierung hinausgehen und die auch verschiedene Lösungen ermöglichen (Kallweit, 2016). Des Weiteren können Aufgaben zum Realisieren, deren Antworteingabe über eine numerische hinausgeht, nun auch über offene Antwortformate valider abgebildet werden, da insbesondere keine gegebenen Antwortmöglichkeiten wie beim MC-Format ein Identifizieren ermöglichen (Schaub, 2019). Mithilfe von STACK ist es möglich, einen Abgleich der Antworteingabe mit typischen Fehlern zu erreichen, sodass darauf aufbauend ein Feedback generiert werden kann. Hierdurch erhalten Lernende ein an den im Test gezeigten individuellen Wissens- und Könnensstand angepasstes fehleradaptives Feedback anhand der getätigten Eingaben, die im Hintergrund analysiert werden. Ein solches Feedback setzt allerdings voraus, dass die bekannten typischen Fehler im Test als Feedback antizipiert und dort im STACK-Rückmeldebaum hinterlegt worden sind.

Die bisher genannten innovativen Aspekte einer digitalen Diagnoseumgebung (Elementarisierendes Testen, typische Fehler als Disktraktoren und STACK-basierte Implementation) werden im Rahmen des DDTA-Projekts (Digital diagnostische Testaufgabe) (Kallweit et al., 2017) gebündelt und von Schaub (2019) erprobt. Wichtige Resultate dieser Arbeit sind, dass durch STACK die Validität der Aufgaben erhöht werden kann und dass durch die Kombination aus STACK und dem Elementarisierenden Testen hö-

here diagnostische Informationen über das Bewältigen der gestellten Aufgaben gewonnen werden können, als nur durch eines der beiden Elemente für sich (Schaub, 2019). Es ist allerdings festzuhalten, dass die Diagnose von GWGK mit digitalen Testaufgaben grundsätzlich defizitorientiert angelegt ist.

### 3. Feedback und Förderung – Aufgaben als Lerngelegenheit

Da es beim Einsatz von digitalen Lernumgebungen gerade auch um Lerngelegenheiten gehen soll, gilt es die Diagnoseergebnisse den Lernenden auf angemessene Art und Weise zu kommunizieren und transparent zu machen. Entsprechendes Feedback kann als zentrale Schnittstelle zwischen Diagnose und weiterführenden Fördermaterialien angesehen werden. Damit soll die Diskrepanz zwischen der aktuellen Testleistung und den angestrebten Lernzielen reduziert werden (Hattie & Timperley, 2007). Gerade im Zusammenhang mit typischen Fehlern und damit verbundenen Fehlvorstellungen eröffnen digitale Gestaltungsvarianten von Feedback das Potential, auf Basis verschiedener lern- und medienpsychologischer Grundlagen, Schülerinnen und Schüler geeignet anzusprechen, sodass ein Umdenken initiiert werden kann (Johlke, 2019). Bei der konkreten Ausgestaltung des Feedbacks sollten auch individuelle Lernpräferenzen berücksichtigt werden. Im Projekt EoM (E-Feedback to Overcome Misconceptions) geht es darum, Feedback zu optimieren. Neben dem Einarbeiten der bereits genannten fehleradaptiven Rückmeldungen sowie einer Berücksichtigung individueller Lernpräferenzen soll im Rahmen des Projekts geklärt werden, welche mediendidaktischen und mathematikdidaktischen Designparameter und -eigenschaften ein aktivierendes und korrigierendes, computerbasiertes E-Feedback besitzen sollte, um Lernende bestmöglich beim selbstständigen Überwinden ihrer eigenen Fehlvorstellungen unterstützen zu können (Johlke, 2020).

Am schulischen Übergang von der Sekundarstufe I in die Sekundarstufe II zeichnet sich der Bedarf an Fördermaterialien mit dem Ziel innerfachlicher Anschlussfähigkeit ab (Roder, 2019). Im Förderkonzept „BASICS-Mathematik“ von Roder (2019) wird das notwendige GWGK, ausgehend von bereits existierenden Mindeststandardkonzepten (Drüke-Noe, 2011), am Übergang in die Oberstufe fokussiert und es sollen insbesondere kompensatorische Maßnahmen zur Wiederholung bereits vorhandener Kenntnisse aus der Sekundarstufe I dargeboten werden. Das Online-Fördermaterial ([www.basics-mathematik.de](http://www.basics-mathematik.de)) verfügt über einen Online-Diagnostetest, der auf den Arbeiten von Feldt-Caesar (2017) und Winter (2011) beruht. Das Förderkonzept wurde von Roder (2019) erprobt und modifiziert. Des Weiteren wurden die aus der Erprobung gewonnenen Erkenntnisse zu typischen Schülerfehlern analysiert und als elaboriertes Feedback zu den einzelnen Aufgaben des Fördermaterials ergänzt bzw. ausdifferenziert.

Im Projekt „TU-WAS“ werden digitale Aufgaben in den Übungsbetrieb eingebettet sowie mögliche Einsatzszenarien und Effekte von STACK-basierten Mathematikaufgaben als Lerngelegenheiten in Mathematikveranstaltungen der Ingenieurwissenschaften des ersten Studienjahres untersucht. Dabei soll die Entwicklung geeigneter digitaler Aufgaben vor dem Hintergrund etablierter Aufgabentheorien erfolgen, sodass mit Hilfe der Realisierung unterschiedlicher Aufgabentypen der Einsatz dieser Aufgaben sowohl in Lern- als auch in Leistungssituationen ermöglicht wird (Genc, 2020). Ziel dieses digitalen Aufgabenarrangements ist es, den Studierenden die Möglichkeit zu bieten, selbst-

ständig Inhalte der Lehrveranstaltung zu wiederholen und zu vertiefen und dabei unmittelbare Rückmeldung hinsichtlich ihrer Leistungen zu erhalten.

Die in den Projekten vorgestellten Konzepte zur digitalen Testentwicklung bedienen unterschiedliche Adressaten und erzeugen eine konzeptionelle Vernetzung hinsichtlich der Erstellung eines förderwirksamen Feedbacks und der im DDTA-Projekt gebündelten Elemente zu digitalen Diagnoseumgebungen.

Damit zeigt das Gesamtkonzept von digitaler Diagnose, unmittelbar verknüpftem fehleradaptiven Feedback und dazu passend konzipierten Lernmaterialien für die beschriebenen Projekte ein großes Potential zur effektiven Verbesserung von Lernleistungen im Rahmen aktueller Digitalisierungsbestrebungen.

## Literatur

- Bruder, R. & Brückner, A. (1989). Zur Beschreibung von Schülertätigkeiten im Mathematikunterricht – ein allgemeiner Ansatz. *Pädagogische Forschung*, 30(6), 72–82.
- Drüke-Noe, C. (2011). *Basiskompetenzen Mathematik. Für Alltag und Berufseinstieg am Ende der allgemeinen Schulpflicht* (1. Aufl.). Berlin: Cornelsen.
- Feldt-Caesar, N. (2017). *Konzeptualisierung und Diagnose von mathematischem Grundwissen und Grundkönnen: eine theoretische Betrachtung und exemplarische Konkretisierung am Ende der Sekundarstufe II* [Dissertation, Technische Universität Darmstadt]. Wiesbaden: Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17373-9>
- Genc, Ö. (im Druck) (2020). Einsatz und mögliche Effekte STACK-basierter Mathematikaufgaben im Ingenieursstudium. In Institut für Mathematik der Universität Würzburg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020*. Münster: WTM.
- Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Johlke, F. (2019). E-Feedback to overcome misconceptions. In M. Graven, H. Venkat, A. Essien & P. Vale (Hrsg.), *Proceedings of the 43rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Pretoria: PME.
- Johlke, F. (im Druck) (2020). E-Feedback – Zur Relevanz individueller Fehler und Lernpräferenzen. In Institut für Mathematik der Universität Würzburg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2020*. Münster: WTM.
- Kallweit, M. (2016). Der Computer als Tutor – technikbasierte Diagnostik mit Freitextaufgaben. In Institut für Mathematik der Universität Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. 1153–1156). Münster: WTM.
- Kallweit, M., Schaub, M., Feldt-Caesar, N., Bruder, R., Krusekamp, S. & Neugebauer, C. (2017). Digitale Diagnostische Testaufgaben – Theoretisches Design und interaktives Beispiel. In Institut für Mathematik der Universität Potsdam (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017*. Münster: WTM.
- Nitsch, R. (2015). *Diagnose von Lernschwierigkeiten im Bereich funktionaler Zusammenhänge. Eine Studie zu typischen Fehlermustern bei Darstellungswechseln* [Dissertation, Technische Universität Darmstadt]. Wiesbaden: Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10157-2>
- Nitsch, R., Bruder, R. & Kelava, A. (2016). Schülerhandlungen als Elemente fachdidaktisch motivierter Kompetenzmodellierungen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 37(2), 289–317. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0084-y>
- Nitsch, R. & Johlke, F. (2016). Stabilität von Fehlermustern bei funktionalen Zusammenhängen. In Institut für Mathematik der Universität Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016*. Münster: WTM.

- Parchmann, I. & Bernholt, S. (2016). Aufgaben als Brücke zwischen Lebenswelt und Fachunterricht. In S. Keller & C. Reintjes (Hrsg.), *Aufgaben als Schlüssel zur Kompetenz. Didaktische Herausforderungen, wissenschaftliche Zugänge und empirische Befunde* (S. 41–51). Münster: Waxmann.
- Roder, U. (2019). *Ein Förderkonzept zu mathematischem Grundwissen und Grundkönnen am Übergang in die Sekundarstufe II. Theoriebasierte Entwicklung, exemplarische Umsetzung und Ersterprobung der Lernumgebung BASICS-Mathematik* [Dissertation, Technische Universität Darmstadt]. Wiesbaden: Springer Spektrum.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-28118-2>
- Sangwin, C. J. (2013). *Computer aided assessment of mathematics* (1. Aufl.). Oxford: Oxford Univ. Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199660353.001.0001>
- Schaub, M. (2019). *Erhöhung der Validität und der Fehleraufklärungsquote digitaler diagnostischer Testaufgaben durch STACK*.
- Winter, K. (2011). *Entwicklung von Item-Distraktoren mit diagnostischem Potential zur individuellen Defizit- und Fehleranalyse. Didaktische Überlegungen, empirische Untersuchungen und konzeptionelle Entwicklung für ein internetbasiertes Mathematik-Self-Assessment*. [Dissertation, Westfälische Wilhelms-Universität Münster]. Münster: WTM.

## **Ein Kategoriensystem zur digitalisierungsbezogenen Beschreibung von schulischen und hochschulischen Lehr-Lernumgebungen**

### **Zusammenfassung**

Aktuelle Modelle der digitalen Kompetenz Lehrender und Lernender werden als Manifestationen der Produktebene digitalisierter Lehre in Schule und Hochschule mit der Prozessebene der Lehr-Lernumgebungen (LLU) verknüpft. Es ergeben sich Umsetzungsformen zur Beschreibung des Einsatzes digitaler Medien, über die die Anforderungen an die Gestaltung von LLU erfasst, die Umsetzung von Digitalisierung in LLU expliziert und die Beschreibung digitaler Kompetenz von Lehrenden auf Handlungsebene ergänzt werden kann.

**Schlagworte:** Digitalisierungsbezogene Kompetenzen, Lehr-Lernumgebungen, Professionalisierung

### **1. Digitale Bildung in Schule und Hochschule bedeutet „digitale“ Gestaltung der Prozessebene**

Digitale Kompetenzen zu entwickeln ist in einer digitalisierten Welt sowohl für ein erfolgreiches Berufsleben als auch für eine gesellschaftliche Teilhabe essentiell (KMK, 2016). Schulen und die Lehrer\*innen ausbildenden Hochschulen sind (im Sinne einer Bildungskette) für die Ausbildung von Schüler\*innen verantwortlich. Die Entwicklung geeigneter digitaler Formate sowie die Gestaltung von Lehr-Lernumgebungen (LLU), die Schüler\*innen bzw. angehenden Lehrer\*innen den Erwerb digitaler Kompetenzen ermöglichen, sind daher Aufgabe von Schule und Hochschule.

Unter digitaler Kompetenz werden in diesem Beitrag, angelehnt an die Schulleistungsstudie *International Computer and Information Literacy Study* (ICILS) 2018, die in verschiedenen Disziplinen herausgebildeten Konzepte subsumiert (z. B. computerbezogene Kompetenzen, Medienkompetenz, information and communications technologies (ICT), literacy oder digital literacy) (Eickelmann et al., 2019).

Bei der Beschreibung von LLU kann zwischen einer Produkt- und einer Prozessebene unterschieden werden: Die Prozessebene umfasst die Lehr-Lernprozesse, die in der LLU stattfinden und durch die Lehrenden gestaltet werden; die Produktebene beschreibt die zu erreichenden Lernziele, für die die LLU konzipiert wurde (z. B. die Entwicklung bestimmter Kompetenzen bei den Lernenden). Damit beziehen sich Rahmenmodelle und empirische Modelle digitaler Kompetenz für Lernende auf die Produktebene, Modelle digitaler Kompetenz für Lehrende auf die nötigen Fähigkeiten für deren Gestaltung, also auf die Prozessebene. Daraus Empfehlungen für die Gestaltung von LLU abzuleiten, ist mit Herausforderungen verbunden, da die Modelle unterschiedlich konkret sind und es bislang keine Verbindung zwischen der Produktebene

---

<sup>1</sup> Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung, Universität zu Köln, Deutschland

und der Prozessebene gibt. Zusätzlich sind die vorhandenen, vielfältigen Anforderungen an die Gestaltung von LLU meist implizit. Eine Beschreibung der LLU bzgl. ihrer Digitalisierung könnte es ermöglichen, transparent die Umsetzung von Digitalisierung in LLU zu erfassen und zu beschreiben sowie die bisherigen Modelle digitaler Kompetenzen von Lehrenden um eine praxisnahe Beschreibung der Handlungsebene zu ergänzen.

In diesem Beitrag betrachten wir zunächst, wie in aktuellen Rahmenmodellen die Digitalisierung von LLU erfasst wird und welche Aussagen sich aus Kompetenzmodellen von Lehrenden dazu ableiten lassen (Kapitel 2). Daraus ergibt sich eine neue Perspektive für die Analyse der Produktebene der Lernenden (Kapitel 3). Diese Überlegungen führen wir in einer Typisierung von LLU zusammen und enden mit einem Ausblick auf weitere Arbeiten (Kapitel 4).

## 2. Erfassung von Digitalisierung in Lehr-Lernumgebungen in Schule und Hochschule

Der Umgang mit und das Thematisieren von Digitalisierung wird in aktuellen Rahmenmodellen auf der Prozessebene der LLU in verschiedenen Arbeiten behandelt. In ICILS 2018 wurden computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schüler\*innen der achten Jahrgangsstufe sowie Daten über die Rolle digitaler Medien in schulischen LLU erhoben. Die Beschreibung der LLU konzentriert sich dabei auf die Nutzung digitaler Medien, also das Lernen mit digitalen Medien, erfasst als Häufigkeit der Nutzung und Anwendung (Drossel et al., 2019). Die methodisch-didaktische Unterrichtsgestaltung wird allenfalls indirekt über die abgefragten Medien erfasst, aber nicht systematisch betrachtet. Dem Lernen mit digitalen Medien wird in ICILS das Lernen über digitale Medien zur Seite gestellt. Das umfasst die Thematisierung digitalisierungsbezogener Inhalte (Drossel et al., 2019).

Die zwei Umsetzungsformen „Thematisierung“ und „Nutzung“ lassen sich um eine dritte ergänzen, die eine qualitative Vertiefung der Nutzung bedeutet. Das SAMR-Modell (Puentedura, 2013), das noch nicht vollständig validiert ist (Hamilton et al., 2016), beschreibt den Einsatz digitaler Medien in LLU anhand der vier Stufen *Substitution* (Austausch analoger durch digitale Werkzeuge ohne funktionelle Veränderung des Werkzeugs), *Augmentation* (Austausch und funktionelle Erweiterung des Werkzeugs), *Modification* (Modifizierung der Aufgabenstellungen in der LLU) und *Redefinition* (Neudefinierung, d.h. die Erschaffung neuer Aufgabentypen, die vorher nicht möglich gewesen wären).

Auf den Stufen *Substitution* und *Augmentation* ersetzen digitale Medien die vorher verwendeten Medien oder erweitern die Funktionalität der bisher verwendeten Medien ohne grundsätzlich die didaktisch-methodische Gestaltung der LLU zu beeinflussen – die Sichtstruktur der LLU ändert sich, aber nicht die Tiefenstruktur. Die Sichtstruktur einer LLU umfasst dabei die direkt beobachtbaren Merkmale wie z. B. die Interaktionen zwischen Lehrenden und Lernenden, die Tiefenstruktur umfasst die durch diese Sichtstruktur zwar erzeugten, aber nur indirekt erschließbaren Lehr-Lernprozesse (Oser & Baeriswyl, 2001). Auf den Stufen *Modification* und *Redefinition* bedeutet der Einsatz digitaler Medien dagegen Veränderungen der Tiefenstruktur der LLU. Diese ge-

zielte Nutzung didaktischen Mehrwerts der digitalen Medien und die Erweiterung der methodischen und didaktischen Unterrichtsgestaltung können als „Didaktisierung“ der digitalen Medien bezeichnet werden. Prasse et al. (2017) sprechen in diesem Zusammenhang von der Qualität der Nutzung digitaler Medien.

Eine weitere Perspektive auf die Prozessebene liefern die modellhaften Beschreibungen der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Lehrenden in Schule und Hochschule. Das Modell der *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK; Koehler et al., 2013) umfasst die Facetten des Lehrer\*innenprofessionswissens bezogen auf den Einsatz digitaler Medien im Unterricht. In den Schnittflächen der drei zentralen Wissenskomponenten *technologisches* (technological knowledge, TK), *inhaltliches* (content knowledge, CK) und *pädagogisches* (pedagogical knowledge, PK) Wissen finden sich die bereits oben dargestellten Umsetzungsformen wieder: im TK das Lernen mit digitalen Medien (Nutzung), im CK das Lernen über digitale Medien (Thematisierung) und in der im technological pedagogical knowledge (TPK) verlangten kreativen, lernzielorientierten Einbettung von Technologie die Didaktisierung (Koehler et al., 2013). Auch in Modellen auf Hochschulebene, die die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen von Dozierenden beschreiben (z. B. Eichhorn, 2019) lassen sich die Umsetzungsformen „Thematisierung“, „Nutzung“ und „Didaktisierung“ wiederfinden.

Zusammenfassend zeigt sich bis hier, dass bei der Gestaltung der LLU bezogen auf die Integration digitaler Medien drei Umsetzungsformen betrachtet werden können: Thematisierung, Nutzung und Didaktisierung digitaler Medien. Die *Thematisierung* beschreibt das Lehren und Lernen über digitale Medien. LLU, die digitale Medien thematisieren, bieten Anlass über Eigenschaften, Funktionen und Wirksamkeiten digitaler Medien zu sprechen z. B. über Datenschutz oder Kommunikationsnormen im Internet. Die Umsetzungsform der *Nutzung* fokussiert den Einsatz digitaler Medien im Unterricht. LLU, die digitale Medien nutzen, integrieren diese in bisherige Unterrichtsmuster und bieten Gelegenheit, Werkzeuge und Tools kennenzulernen. Die Umsetzungsform der *Didaktisierung* ergänzt diese Formen um Veränderungen von LLU in der Tiefenstruktur. Das didaktische Potenzial der digitalen Medien wird reflektiert zur Modifikation bestehender und Neuentwicklung alternativer Unterrichtsmuster genutzt.

### 3. Analyse der Digitalisierung von Lehr-Lernumgebungen auf Produktebene

Für die Schulen in NRW formuliert der Medienkompetenzrahmen NRW (MKR; Medienberatung NRW, 2018) Lernziele für Schüler\*innen am Ende der Grundschule und am Ende der Sekundarstufe I. Der MKR dient damit in NRW als Orientierungsrahmen für Schulen und Lehrende für das Bildungsziel „digitale Kompetenz“ (Medienberatung NRW, 2018). Die Kompetenzbereiche im MKR gehen zurück auf das KMK-Strategiepapier „Kompetenzen in einer digitalen Welt“ (KMK, 2016). Wissenschaftlicher Hintergrund des Strategiepapiers ist u. a. das Kompetenzstufenmodell von ICILS 2018 (Eickelmann et al., 2019). Vor dem Hintergrund der Handlungsrelevanz auf Schuleseite und der Anbindung an den aktuellen wissenschaftlichen Diskurs in der Schul- und Bildungsforschung dient der MKR als Ausgangspunkt für eine erste Anwendung der abgeleiteten drei Umsetzungsformen zur Beschreibung von Digitalisierung in LLU.



Um die Anwendbarkeit und Relevanz der Umsetzungsformen zu prüfen, wurden zwei Dokumentenanalysen am MKR durchgeführt: Zum einen wurden die in den Kompetenzbereichen über die gewählten Verben beschriebenen verschiedenen Ausprägungen kognitiver Aktivität und zum anderen die in den Kompetenzbereichen genannten Lerninhalte verwendet.

In der ersten Analyse  $A_1$  haben die Autorinnen die in den Kompetenzbereichen des MKR genannten kognitiven Prozesse mithilfe der Bloom'schen Lernzieltaxonomie untersucht. Die in dieser Taxonomie voneinander abgegrenzten kognitiven Prozesse beschreiben verschiedene Qualitäten der kognitiven Aktivität der Lernenden und lassen damit Rückschlüsse auf die Gestaltung der LLU zu. Im Kontext von Digitalisierung bedeuten Lernziele der Taxonomiestufen 1 und 2 (*Erinnern* und *Verstehen*), dass digitale Inhalte thematisiert werden, während Lernziele ab der Taxonomiestufe 3 (*Anwenden*) die Nutzung digitaler Medien oder Anwendungen voraussetzen (die weiteren Taxonomiestufen sind: Stufe 4 – *Analysieren*, Stufe 5 – *Evaluiieren* und Stufe 6 – *Kreieren*). Damit müssten Lernziele der beiden Umsetzungsformen Thematisierung und Nutzung über eine Zuordnung zu den Taxonomiestufen 1 und 2 bzw. 3 bis 6 abgebildet werden können. Um das zu prüfen, wurde eine qualitative Inhaltsanalyse mit einem deduktiven Kategoriensystem durchgeführt. Als Basis für das Kategoriensystem diente die überarbeitete Bloom'sche Lernzieltaxonomie von Anderson et al. (2001). Kodiert wurde pro Verb unter Einbezug der Textumgebung zur Explikation (Mayring, 2015). Analyse  $A_1$  zeigt, dass die in den Verben genannten kognitiven Prozesse alle sechs Taxonomiestufen abbilden. Die Zuordnungen sind hinreichend eindeutig (die Interkoderreliabilität liegt bei  $\kappa = .64$ ; Cohen, 1960). Den Stufen 1 und 2 konnten im Mittel 31 % der genannten Verben zugeordnet werden. Die Umsetzungsform „Thematisierung“ ist somit von der Umsetzungsform „Nutzung“ über die Taxonomie abtrennbar.

In der zweiten Analyse  $A_2$  wurden die in den Kompetenzbereichen des MKR genannten Inhalte den drei Umsetzungsformen zugeordnet, die dabei als deduktives Kategoriensystem für eine qualitative Inhaltsanalyse dienten. Dabei konnten nur sehr wenige Inhalte direkt der Umsetzungsform „Didaktisierung“ zugeordnet werden (z.B. digitale Medien zur Kooperation zu nutzen und darüber gemeinsam ein digitales Produkt zu erstellen; MKR Dimension 3). Einige Inhalte verlangen nicht explizit die Nutzung digitaler Medien in schulischen LLU, z.B. die rechtlichen Grundlagen von Datenschutz oder die Logik von Algorithmen. Daneben gibt es Inhalte, die zwar die Nutzung digitaler Medien nicht bedingen, aber nur Sinn ergeben vor dem Hintergrund der digitalen Lebensumwelt der Lernenden, z.B. die Folgen von Cybermobbing. Dieser Unterschied kann in der bisherigen Aufteilung der Umsetzungsformen nicht abgebildet werden, ist aber relevant für die digitalisierungsbezogene Beschreibung der LLU.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich in  $A_1$  und  $A_2$  grundsätzlich die drei Umsetzungsformen Thematisierung, Nutzung und Didaktisierung reproduzieren ließen. Bei der Analyse der Inhalte zeigte sich die Notwendigkeit, die drei Umsetzungsformen zu ergänzen: Der MKR umfasst Inhalte, die zwar keine Nutzung von digitalen Medien in LLU verlangen, sich aber auf Erfahrungen beziehen, die die Lernenden in ihrer Lebensumwelt im Kontext Digitalisierung machen. Diese setzen aber auf der Ebene der Lehrperson ein Verständnis für die Bedeutung der Digitalisierung für die Lebenswirklichkeit der Lernenden voraus und differenzieren die bisher unter Thematisierung gefassten Inhalte.

Um LLU nach Art der Implementation digitaler Medien bzw. auf Digitalisierung bezogene Inhalte kategorisieren zu können, schlagen wir nunmehr folgende Unterteilung der Umsetzungsformen (UF) zur digitalisierungsbezogenen Beschreibung von schulischen und hochschulischen LLU vor:

- UF1 Keine explizite Thematisierung der Digitalisierung, aber Behandlung von für den Erwerb digitaler Kompetenzen *relevanter Inhalte*,
- UF2 *Thematisierung* von Inhalten, die die Digitalisierung als Bestandteil der Lebenswirklichkeit der Lernenden voraussetzen,
- UF3 Behandlung von Inhalten, die die *Nutzung* von digitalen Medien im Unterricht voraussetzen und
- UF4 Behandlung von Inhalten, die die Nutzung von digitalen Medien im Unterricht voraussetzen und Ausnutzung des spezifischen didaktischen Potenzials digitaler Medien (*Didaktisierung*).

#### 4. Ausblick und Implikationen

Ziel der hier vorgestellten Überlegungen war es, die Produktebene mit der Prozessebene zu verbinden und sich so expliziten Handlungsempfehlungen zur Gestaltung digitalisierter LLU zu nähern. Bisherige Konzepte treffen in der Regel Aussagen über die Produktebene und damit verbundene Fähigkeiten der Lehrenden. Die Betrachtung der Prozessebene eröffnet eine weitere Möglichkeit zur Validierung der Überlegungen zu den Fähigkeiten der Lehrenden. Eine erste empirische Prüfung konnte die Anwendbarkeit der hier vorgestellten Überlegungen grundsätzlich zeigen.

Wissen und Fähigkeiten der Lehrperson bestimmen, wie sie eine LLU plant und umsetzen kann; die Gestaltung einer LLU ist also inhärent mit der Lehrperson verbunden. Daher verbirgt sich in der Kategorisierung der LLU auch eine Typisierung der Lehrenden. Diese Typisierung sagt etwas darüber aus, welche Umsetzungsform(en) die Lehrperson verwirklichen kann (ohne andere, nicht gezeigte Umsetzungsformen auszuschließen). Der Mehrwert einer Typisierung über die Gestaltung der LLU liegt durch die Verbindung der Prozess- mit der Produktebene darin, Aussagen dazu zu erhalten, welche Lernziele über die beobachteten Umsetzungsformen erreicht werden können und für welche Lernziele andere Umsetzungsformen nötig sind. Damit kann ein anschlussfähiger Beitrag zur Professionalisierung in der Lehrer\*innenbildung im Bereich Digitalisierung geleistet werden. In einer weiteren Analyse unter Einbeziehung z.B. des DigCompEdu oder des ICILS-Kompetenzmodells kann diese Typisierung erarbeitet werden.

#### Förderhinweis

Die „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“ der Universität zu Köln wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ (Förderkennzeichen 01JA1815) von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

## Literatur

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J. & Wittrock, M.C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37–46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Drossel, K., Eickelmann, B., Schaumburg, H. & Labusch, A. (2019). Nutzung digitaler Medien und Prädiktoren aus der Perspektive der Lehrerinnen und Lehrer im internationalen Vergleich. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil & J. Vahrenhold (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 205–240). Münster: Waxmann.
- Eichhorn, M. (2019). Fit für die digitale Hochschule? Modellierung und Erfassung digitaler Kompetenzen von Hochschullehrenden. *MedienPädagogik* 36, 63–80. <https://doi.org/10.21240/mpaed/36/2019.11.13.X>
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M. & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Münster: Waxmann.
- Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M. & Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model: A Critical Review and Suggestions for its use. *Tech Trends*, 60, 433–441. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-y>
- Koehler, M. J., Mishra, P. & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0\\_38](https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38)
- Medienberatung NRW (2018). *Medienkompetenzrahmen NRW*. Münster/Düsseldorf: Medienberatung NRW.
- Oser, F. K. & Baeriswyl, F. J. (2001). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (4th Edition) (S. 1031–1065). Washington: American Educational Research Association.
- Prasse, D., Döbeli Honegger, B. & Petko, D. (2017). Digitale Heterogenität von Lehrpersonen – Herausforderung oder Chance für die ICT-Integration in Schulen? *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 35(1), 219–233.
- Puentedura, R. R. (2013). *SAMR: Moving from enhancement to transformation* [Web log post]. Abgerufen am 30.01.2020 von: <http://www.hippasus.com/rpweblog/archives/000095.html>

## **Die Förderung lehrkräftespezifischer digitaler Kompetenzen gehört in die Lehramtsausbildung – ist das Aufgabe der Informatik?**

### **Zusammenfassung**

Digitale Kompetenzen umfassen auch informatische Kompetenzen. Daher stellt sich die Frage, welche informatischen Kompetenzen Lehrkräfte aller Fächer haben sollten, um digitale Kompetenzen fördern zu können. Untersucht wurden verschiedene Modelle der digitalen Kompetenz von Lehrkräften hinsichtlich ihrer Integration von informatischen Kompetenzen. Auf Basis dieser Analyse wird begründet, inwiefern Informatikmodule in der Lehrkräftebildung notwendig sind.

**Schlagerwörter:** Lehrkräftebildung, Digitale Kompetenz, Informatik

### **1. Existiert eine Schnittmenge zwischen digitaler und informatischer Kompetenz?**

Die digitale Kompetenz wird neben Lesen, Schreiben und Rechnen vom Rat der Europäischen Union als eine Grundkompetenz bezeichnet, welche für das Lernen und die Teilhabe an der Gesellschaft gefördert werden sollte (Abl. EU, 2018). Ferner zählen neben der digitalen Kompetenz auch die Kompetenzen der Informatik, Mathematik, Naturwissenschaften und Technik zu den Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen (Abl. EU, 2018). Definiert wird die digitale Kompetenz als „die sichere, kritische und verantwortungsvolle Nutzung von und Auseinandersetzung mit digitalen Technologien für die allgemeine und berufliche Bildung, die Arbeit und die Teilhabe an der Gesellschaft. Sie erstreckt sich auf Informations- und Datenkompetenz, Kommunikation und Zusammenarbeit, Medienkompetenz, die Erstellung digitaler Inhalte (einschließlich Programmieren), Sicherheit (einschließlich digitales Wohlergehen und Kompetenzen in Verbindung mit Cybersicherheit), Urheberrechtsfragen, Problemlösung und kritisches Denken“ (Abl. EU, 2018, S. 9). Letzteres gibt die Kompetenzen des europäischen Modells DigComp (*The Digital Competence Framework for Citizens*) wieder, welches mit 21 Kompetenzen (einschließlich 3.4 *Programming*) die digitale Kompetenz aller Bürger\*innen beschreibt (Ferrari et al., 2013; Vuorikari, 2016). Damit scheinen sowohl in der Definition der Schlüsselkompetenzen als auch im DigComp-Modell Kompetenzen der Informatik enthalten zu sein.

Ein Vergleich von DigComp mit den von der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) empfohlenen Bildungsstandards der Informatik für die Sekundarstufe (Sek.) I und II zeigt, dass eine Schnittmenge zwischen den Kompetenzmodellen existiert (GI, 2008; GI, 2016a). Beispielsweise beschreibt die DigComp-Kompetenz 2.4 *Collaborating through digital technologies* den Einsatz digitaler Technologien für kollaborative Prozesse. Der Prozessbereich *Kommunizieren und Kooperieren* der Bildungsstandards Informatik be-

---

<sup>1</sup> Institut für Informatik, Humboldt-Universität zu Berlin, Deutschland

zieht sich zwar auf informatische Sachverhalte, doch auch hier sollen Schüler\*innen digitale Kommunikations- und Kollaborationssysteme nutzen und reflektieren können. Einzelne Aspekte der Kompetenz 3.4 *Programming*, die im DigComp als die Planung und Entwicklung einer Sequenz von Anweisungen für ein Computersystem zur Lösung eines bestimmten Problems beschrieben wird, lassen sich den Inhaltsbereichen *Algorithmen* und *Informatiksysteme* sowie dem Prozessbereich *Modellieren und Implementieren* der Bildungsstandards der Informatik zuordnen. Auch der DigComp-Kompetenzbereich 4 *Safety* zum Schutz von Privatsphäre, Daten, Gesundheit und der Umwelt lässt sich im großen Maße auf den informatischen Inhaltsbereich *Informatik, Mensch und Gesellschaft* zur Wechselwirkung zwischen Informatiksystemen und der Gesellschaft sowie den Risiken bei der Verwendung von Informatiksystemen abbilden.

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat u. a. DigComp als Grundlage für die Entwicklung des Rahmens *Kompetenzen in der digitalen Welt* verwendet (KMK, 2016). Alle Länder seien dazu verpflichtet diese Kompetenzen innerhalb der Pflichtschulzeit zu fördern, indem jedes Fach bestmöglich Bezüge zu seinen fachbezogenen Kompetenzen herstellt (KMK, 2016). Aufgrund der starken Anlehnung an DigComp sind auch im Modell der KMK informatische Kompetenzen zu finden. Trotz der Änderung der DigComp Kompetenz 3.4 *Programming* zur Kompetenz 5.5 *Algorithmen erkennen und formulieren* spiegelt diese dennoch auf dem grundlegenden Niveau den Inhaltsbereich *Algorithmen* der Bildungsstandards Informatik wider.

In vielen Bundesländern ist Informatik kein Pflichtschulfach. Zwangsläufig stellt sich die Frage, ob Lehrkräfte anderer Fächer informatische Konzepte und damit eine fachfremde Perspektive miteinbeziehen können. Brinda (2016) konstatiert, dass zum Aufbau informatischer Kompetenzen die isolierte Betrachtung von Fachkonzepten wie Algorithmen nicht ausreichend sei. Für eine umfassende Bildung in der digitalen Welt sei die informatische Perspektive auf die Digitalisierung unabdingbar (Brinda, 2016).

## 2. Gehören Informatikmodule in die Lehrkräftebildung?

Für das Erreichen der von der GI in den Bildungsstandards definierten Kompetenzziele sei gemäß Brinda (2016) die Einführung eines vollständigen Informatiklehramtsstudiums als zusätzliches drittes Fach für alle Studierenden unumgänglich und eine informatische Basisausbildung mit nur 4 SWS keine Alternative, sondern höchstens eine Ergänzung, um Bezugspunkte zur Informatik für das eigene Fach erkennen und aufgreifen zu können. Diese Extremposition ist vermutlich in der Realität nicht umsetzbar. Die KMK sieht die Förderung der Kompetenzbildung bei Lehrkräften weder in einem dritten Studienfach noch in zusätzlichen Basismodulen sondern „als integrale Aufgabe der Ausbildung in den Unterrichtsfächern sowie den Bildungswissenschaften“ (KMK, 2016, S. 25). Gemeinsam ist beiden Forderungen, dass das Professionswissen von allen Lehrkräften mit einem Bildungs- und Erziehungsauftrag in einer *digitalen Welt* erweitert werden muss, um die *Kompetenzen in der digitalen Welt* fördern zu können. Doch in welchem Umfang sollten informatische Kompetenzen zum Professionswissen aller Lehrkräfte und damit in die Lehrkräfteausbildung gehören?

Shulman (1986) beschreibt im Modell zum *Pedagogical Content Knowledge* (PCK) das Professionswissen von Lehrkräften in den Bereichen pädagogisches Wissen (PK), Fachwissen (CK) und der Schnittmenge pädagogisches Fachwissen (PCK). Das inter-

national häufig zitierte Modell von Mishra und Koehler (2006) zum *Technological Pedagogical Content Knowledge*, kurz TPACK, erweitert Shulmans PCK-Modell um das technische Wissen (TK) und den Schnittmengen des technischen Fachwissens (TCK), technischen pädagogischen Wissens (TPK) und technischen pädagogischen Fachwissens (TPACK).

Das technische Wissen einer Lehrkraft umfasst ein tieferes Verständnis von Technologien zur Informationsverarbeitung, Kommunikation und Problemlösung, um diese produktiv für die Arbeit verwenden zu können (Koehler & Mishra, 2009). Ein Vergleich mit den Empfehlungen der GI für Bachelor- und Masterprogramme im Studienfach Informatik zeigt keine Überschneidungen (GI, 2016b). Jedoch finden sich Gemeinsamkeiten mit den Bildungsstandards Informatik der Sek. I, wo z. B. im Inhaltsbereich *Informatiksysteme* ein grundlegendes Verständnis für den Aufbau von Informatiksystemen, deren zielgerichtete Anwendung und die Erschließung neuer Informatiksysteme beschrieben wird (GI, 2008). Alle weiteren Bereiche des TPACK-Modells sind fachspezifisch oder pädagogisch und können daher keine informatischen Kompetenzen beschreiben.

In Österreich wurde u. a. das TPACK-Modell herangezogen, um das Modell *digi.kompP* zur Beschreibung der digitalen Kompetenz von Pädagog\*innen zu entwickeln (Brandhofer et al., 2016). Im Gegensatz zum TPACK-Modell möchte das *digi.kompP*-Modell nicht das gesamte Professionswissen von Lehrkräften beschreiben, sondern vielmehr den einzelnen Bereichen des TPACK-Modells zuordenbare digitale Kompetenzen definieren.

Das österreichische Modell baut auf den Modellen *digi.komp4* (Grundschule), *digi.komp8* (Mittelstufe) und *digi.komp12* (Sek. II) auf, welche die *digitalen Kompetenzen und die informatische Bildung* in den jeweils vier Bereichen *Informatik in der Gesellschaft*, *Informatiksysteme*, *Angewandte Informatik* und *Praktische Informatik* beschreiben (Brandhofer et al., 2016). Diese digitale und informatische Grundbildung aus der Schulzeit der Lehramtsstudierenden wird während des Studiums und der ersten fünf Praxisjahre weiterhin aktualisiert und umgesetzt. Im Lehramtsstudium kommen stufenförmig weitere Module hinzu, welche anschließend in den ersten fünf Praxisjahren weiterentwickelt werden sollen. Eine Phase nach den ersten fünf Praxisjahren versucht das Modell nicht zu beschreiben.

Informatische Kompetenzen sind in *digi.kompP* hauptsächlich in Kategorie A: *Digitale Kompetenzen und informatische Bildung* und teilweise in den Kategorien B: *Digital Leben*, C: *Digital Materialien gestalten*, D: *Digital Lehren und Lernen* und G: *Digitale Schulgemeinschaft* zu finden. Beispielsweise beschreiben Brandhofer et al. (2016), dass Lehramtsstudierende in Kategorie B die Wechselwirkung zwischen Technologie und Gesellschaft erläutern und in C die rechtlichen und ethischen Aspekte (z. B. Datensicherheit und Datenschutz) bei der Verwendung von digitalen Medien analysieren und berücksichtigen können sollten. In den Kategorien D und G wird der adäquate Einsatz von Kommunikations- und Kollaborationssystemen mit schulischen Akteuren oder bei der Realisierung von Projekten beschrieben. Damit stützt sich das Modell zwar auf die Ausbildung informatischer Kompetenzen während der Schulzeit, integriert jedoch darüber hinaus auch Aspekte der *Informatik und Gesellschaft*, wozu laut GI (2016b) z. B. das Erklären von Maßnahmen zum Schutz personenbezogener Daten und das Erkennen und Bewerten von potentiellen Veränderungen gesellschaftlicher Werte durch Informatiksysteme gehören.

Der 2017 veröffentlichte europäische Rahmen DigCompEdu (*Digital Competence of Educators*) beschreibt die digitale Kompetenz von Lehrenden aller Bildungsstufen und -institutionen und kann von den Mitgliedstaaten dazu verwendet werden, Kompetenzmodelle, -tests oder Aus- und Fortbildungskonzepte für Lehrende zu entwickeln (Redecker, 2017). DigCompEdu gliedert sich in sechs Bereiche mit insgesamt 22 Kompetenzen und jeweils sechs Kompetenzstufen. Wie auch bei TPACK und digi.kompP ab Kategorie B findet man im DigCompEdu informatische Kompetenzen, die nicht über das Kennen und Verwenden von Informatiksystemen sowie Reflektieren von Anwendungsstrategien hinausgehen. Beispielsweise beschreiben die Kompetenzen 1.1 *Organisational Communication* und 1.2 *Professional Collaboration* die verantwortungsvolle und effektive Nutzung von Kommunikations- und Kollaborationssystemen mit schulischen Akteur\*innen oder im Rahmen von Projekten (Redecker, 2017). Das Implementieren und Weiterentwickeln von solchen Systemen wird hier (noch) nicht gefordert. Erst in den Kompetenzbeschreibungen von 2.2 *Creating and Modifying Digital Resources* und 2.3 *Managing, Protecting and Sharing digital Resources* sollen Lehrkräfte die Entwicklung, Modifizierung und sichere Verwaltung sowie datenschutz- und urheberrechtlich korrekte Veröffentlichung von digitalen Ressourcen beherrschen. Auf der höchsten Kompetenzstufe bedeutet dies auch die Entwicklung komplexer, interaktiver digitaler Ressourcen, wie z. B. die Entwicklung eigener Apps zur Unterstützung von Bildungszielen (Redecker, 2017). Außerdem sollen Lehrkräfte auf der höchsten Stufe der Kompetenz 4.2 *Analysing Evidence* Methoden zur Datengenerierung und -auswertung implementieren und kritisch bewerten können, so dass sie z. B. Daten auf Basis von Learning Analytics auswerten können. Kompetenzbereich 6 umfasst angelehnt an DigComp die Förderung der digitalen Kompetenzen von Lernenden, wozu auch das Konzipieren und Begleiten von Unterrichtseinheiten zum digitalen Problemlösen, zur Förderung der Medienkompetenz und dem verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien gehört. Ferner soll die Lehrkraft auf höchster Stufe von 6.3 *Digital Content Creation* die Schüler\*innen bei der Entwicklung von komplexen digitalen Produkten, wie Webseiten oder Anwendungen, anleiten können (Redecker, 2017). Damit gehören laut DigCompEdu zu den digitalen Kompetenzen von Lehrkräften auch teilweise informatische Kompetenzen, wie sie von der GI (2008, 2016a) in den Bildungsstandards Informatik Sek. I und II definiert sind.

Aufgrund der fehlenden oder geringen Überschneidungen der betrachteten Modelle mit den Empfehlungen der GI (2016b) für das Studienfach Informatik, scheint für die Förderung der lehrkräftespezifischen digitalen Kompetenz ein umfassendes Informatikstudium mit z. B. Modulen zur theoretischen Informatik, zu digitalen Systemen oder Datenbanksystemen für Lehrkräfte aller Fächer nicht zwingend notwendig zu sein.

### 3. Zusammenfassung und Fazit

Digitale Kompetenzen sind für eine verantwortungsvolle und aktive Teilhabe an der heutigen und zukünftigen Gesellschaft und einer von Digitalisierung geprägten Lebens- und Arbeitswelt unerlässlich. In diesem Artikel sind wir der Frage nachgegangen, welche informatischen Kompetenzen alle Bürger\*innen gemäß dem Europäischen Rahmen DigComp haben sollten und welche laut der KMK (2016) an Schulen

in Deutschland auch ohne Informatik-Pflichtfach gefördert werden sollten. Dabei fiel auf, dass sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene die Definition der digitalen Kompetenz informatische Konzepte und Inhalte, wie die Erhebung, Bewertung und Organisation von Daten, das Verwenden und Reflektieren von Kommunikations- und Kollaborationssystemen, das Entwerfen und Implementieren von Algorithmen, das Verstehen und Verwenden von Informatiksystemen und das Benennen von und Reagieren auf Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und der Gesellschaft, miteinbezieht. Ohne Informatik als Pflichtfach stellt sich die Frage, welche informatischen Kompetenzen Lehrkräfte aller Fächer benötigen, um diese Kompetenzen fördern zu können. Dafür wurden die lehrkräftespezifischen Kompetenzmodelle TPACK, digi.kompP und DigCompEdu analysiert. Es stellte sich heraus, dass das TPACK-Modell im Bereich TK teilweise informatische Kompetenzen, wie sie in den Bildungsstandards für die Sek. I formuliert sind, beinhaltet. Das digi.kompP-Modell hingegen baut auf einer umfassenden informatischen Schulbildung der Lehramtsstudierenden auf und integriert während des Studiums und der ersten Praxisjahre Aspekte zur Verwendung und zum Schutz von Informatiksystemen und Daten sowie der Wechselwirkung zwischen diesen und der Gesellschaft. Auch im DigCompEdu-Rahmen konnten informatische Kompetenzen herausgearbeitet werden, welche zusätzlich zur Verwendung von Informatiksystemen, insbesondere von Kommunikations- und Kollaborationssystemen, auch die (Weiter-)Entwicklung und rechtlich korrekte, sichere und verantwortungsvolle Arbeit mit digitalen Ressourcen einschließt. Hinzu kommt, dass Lehrkräfte auf höchster Kompetenzstufe auch Grundlagen der Programmierung und Software-Entwicklung beherrschen und vermitteln können sollten.

Entscheidet man sich dazu, DigCompEdu als Referenzrahmen für die Lehrkräftebildung an Hochschulen heranzuziehen, so scheint die Förderung der identifizierten informatischen Kompetenzen im Studium sinnvoll zu sein. Da jedoch nicht alle, sondern nur spezifische informatische Kompetenzen Teil des DigCompEdu sind, könnte im Rahmen der Förderung der digitalen Kompetenz der Lehramtsstudierenden die Integration eines informatischen Einführungsmoduls ausreichend sein, um entsprechende fachliche Basiskompetenzen fördern und Bezugspunkte zu den eigenen Fächern herstellen zu können. Ein solches Modul könnte beispielsweise *Grundlagen der Informatik für Lehrkräfte* heißen und sowohl einen praktischen Teil zu den Grundlagen der Programmierung sowie zum Aufbau und den Funktionsweisen von Informatiksystemen beinhalten als auch einen Teil integrieren, der zur Reflexion der Wechselwirkung zwischen Technologie und Gesellschaft anregt und rechtliche Aspekte aufgreift.

## Literatur

- Abl. EU (2018). *Amtsblatt der Europäischen Union* 2018/C 189/01 – Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen.
- Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M. & Narosy, T. (2016). digi.kompP – Digitale Kompetenzen für Lehrende. Das digi.kompP-Modell im internationalen Vergleich und in der Praxis der österreichischen Pädagoginnen- und Pädagogenbildung. *Open-Online-Journal R&E-SOURCE*, 6, 38–51.



- Brinda, T. (2016). *Stellungnahme des Sprechers des Fachbereichs „Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik“ der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) zum KMK-Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“*. Abgerufen am 30.03.2020 von <http://bit.do/gi-iad-kmk-digbil>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (2008). *Gesellschaft für Informatik e. V. Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Abgerufen am 30.04.2020 von: <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/2338>
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (2016a). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. Abgerufen am 30.04.2020 von: <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/2333>
- Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (2016b). *Empfehlungen für Bachelor- & Masterprogramme im Studienfach Informatik an Hochschulen*. Abgerufen am 30.04.2020 von: <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/2351>
- Koehler, M. J. & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S. & Van den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

# Schule als Resonanzraum gesellschaftlicher Digitalisierungsprozesse

## Zusammenfassung

Schule ist Resonanzraum der Gesellschaft. Als Ort formaler Bildungsprozesse soll sie für eine künftige Gesellschaft Orientierung bieten und auf zukünftige Herausforderungen vorbereiten. Im traditionellen Sinn des Erschließens von Welt über Bildung muss der Unterricht daher insbesondere auch auf digitale Transformationsprozesse reagieren. Im folgenden Beitrag werden Konzeptualisierungen zu einem „big picture“ zur Frage der Digitalisierung in der Lehrer\*innenbildung diskutiert.

**Schlagnorte:** Digitalisierung, Lehrer\*innenbildung, Transformation, Schule, Bildungssystem

## 1. Einleitung – Digitalisierung und Gesellschaft

Bereits 1982 prägte John Naisbitt den Begriff des „Megatrends“. Diese definieren sich darüber, dass sie das Leben aller Menschen weltweit verändern, wobei es je nach Region und Gruppen zu inhaltlich unterschiedlichen sowie zeitlich versetzten Prozessen kommen kann. Die sukzessive Digitalisierung der Gesellschaft wird gegenwärtig neben der Globalisierung und dem demographischen Wandel als ein transformatorischer Megatrend beschrieben (Naisbitt & Naisbitt, 2019). Petersen und Steiner definieren Digitalisierung als

„die weltweite Ausdehnung der Informations- und Kommunikationstechnologien. Damit verbunden sind Vernetzungs- und Beschleunigungstendenzen, die erhebliche Veränderungen in den politischen, sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Strukturen von Gesellschaften hervorrufen.“ (Petersen & Steiner, 2019, S. 20)

Naisbitt und Naisbitt (2019) betonen, dass der zuerst rein technisch verstandene Digitalisierungsbegriff eine Bedeutungserweiterung erfahren hat hin zum gesellschaftlichen Wandel des Übergangs vom Analogen ins Digitale auf sozialer, wirtschaftlicher und technologischer Ebene im Sinn einer potenziell ubiquitären Verfügbarkeit von Informationen und Kommunikationsmöglichkeiten im Kontext breiter Globalisierungsprozesse (Petersen & Steiner, 2019; Rosa, 2019). Insbesondere seit der Einführung von Smartphones wird der grundlegende, mit dieser Art von Digitalisierung einhergehende Wandel, umfassend sichtbar und spürbar. Die Anzahl der Smartphone-Nutzer\*innen etwa ist zwischen 2016 und 2019 konservativen Schätzungen zufolge von 2,49 auf 3,2 Milliarden gestiegen (Statista, 2020).

„Durch ihr Handy sind ihnen [gemeint sind die Menschen] alle Personen zugänglich, durch GPS alle Orte, durch das Netz das gesamte Wissen. Während wir [frü-

---

1 Institut für LehrerInnenbildung und Schulforschung, Universität Innsbruck, Österreich

2 Hessische Lehrkräfteakademie, Hessen, Deutschland

her] in einem metrischen, durch Entfernungen konstituierten Raum lebten, bewegen sie sich in einem topologischen Raum von Nachbarschaften. Sie wohnen nicht mehr im selben Raum.“ (Serres, 2019, S. 15)

Diese potenzielle Verfügbarkeit verändert Hartmut Rosa zufolge unsere Kultur grundlegend:

„Die Techniken und Prozesse der Digitalisierung haben unser Weltverhältnis auf fundamentale Weise transformiert, indem sie beinahe die ganze im Bewusstsein repräsentierte Welt auf historisch beispiellose Weise verfügbar gemacht haben: Diese Welt ist gefühlt immer nur ein oder zwei Klicks entfernt“ (Rosa, 2019, S. 85).

Die Verfügbarkeit zeigt sich hierbei sowohl in Richtung Selbst zur Welt wie auch umgekehrt. Bilder, Daten, Informationen sowohl der Welt als auch des Individuums sind im virtuellen Raum jederzeit abrufbar. „Das Weltwissen ist mittels Smartphone und Suchmaschinen in der Hosen- oder Jackentasche verfügbar, wir tragen es stets am Leib“ (Rosa, 2019, S. 86). Aus bildungswissenschaftlicher Sicht ist prinzipiell zu hinterfragen, ob „Wissen“ verfügbar sein kann oder ob es sich nicht vielmehr um die ubiquitäre Verfügbarkeit von Information handelt, die im weiteren Schritt auf individueller Ebene zu Wissen transformiert wird. Informationen bedürfen eines Trägers/einer Trägerin, um zu Wissen integriert und transformiert werden zu können (Knoblauch, 2014).

## 2. Informationsgesellschaft und Digitalisierung

Ursprünglich waren Personen, bzw. Gelehrte, Träger\*innen des Wissens. Mit der Einführung der Schrift verobjektivierte sich dieses (als fixierte Information) über mehrere Schritte; zuerst auf Stein/Pergament, seit der Einführung des Drucks in der Renaissance in Bücher aus Papier als Trägermedium, schließlich „heute“ im Netz als Träger von Botschaften und Informationen“ (Serres, 2019, S. 19). Serres differenziert klar zwischen dem Wissen und den Informationen. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts transformierte sich die Gesellschaft in eine postindustrielle Informationsgesellschaft. Mit der Miniaturisierung und steigender Kanalkapazität wuchs die quantitative Informationsübermittlung seit den 1950er Jahren exponentiell. Mit Internet und World Wide Web (1990er-Jahre) multiplizierten sich die Möglichkeiten multimedialer Kommunikation nochmals. Beck (2007) argumentierte, dass die Bewältigung der entstehenden Komplexität für eine digitale Gesellschaft eine zentrale Aufgabe darstelle. Die quantitative „digitale Informationsflut“ bedarf einer Komplexitätsreduktion, bei der die qualitativen Konvergenzpunkte der Inhalte erhalten bleiben. Dies ist notwendig, da eine globale, beschleunigte, interdependente, sozial dynamische und vernetzte Gesellschaft adäquate Antworten für eine prospektive Entwicklung braucht. Ein entsprechender Umgang mit Information bzw. Wissen wurde von Wersig bereits 1971 vorgeschlagen: Eine Informationsgesellschaft als Antwort auf die Notwendigkeit einer Komplexitätsreduktion (Wersig, 1971).

### 3. Formale Bildung als Resonanzraum einer digitalen Gesellschaft

Formale Bildungsprozesse realisieren sich transformatorisch im Spannungsfeld von Tradition, der Weitergabe bestehenden Wissens, und Innovation, dem Kreieren von neuem Wissen (Kraler & Schratz, 2012). Sie sind staatlich gelenkt, normativ (Curriculum), durch Hierarchien und Dichotomien (Wissen, Weisungsbefugnis) sowie Rollen und die spezifische Konfiguration des didaktischen Dreiecks, Lehrende-Lernende-Inhalt, geprägt (Gruschka, 2001). In und mit diesen Strukturen ist Schule ein fundamentaler Teil einer Gesellschaft, da die Tradierung von Normen, Wissen und Werten (Erziehungs- und Bildungsauftrag) stabilisieren sowie Kontinuität und Sicherheit schaffen. Gleichzeitig stellt sie eine Grundlage für eine ökonomische, soziale und technische Weiterentwicklung dar.

Digitalisierung als paradigmatischer Megatrend beeinflusst alle Bereiche der Gesellschaft. Wenn Schule Spiegel der Gesellschaft ist und mit dieser in stetiger Resonanz steht, diffundiert Digitalisierung in allen Bereichen der formalen Bildung.

„Ganz wie die Griechen die Pädagogik (paideia) im Augenblick der Erfindung und Verbreitung der Schrift erfunden hatten, ganz so, wie sie sich mit dem Aufkommen des Buchdrucks in der Renaissance verwandelte, ganz so verändert sich die Pädagogik völlig mit den neuen Technologien [...].“ (Serres, 2019, S. 21)

Die Frage, wohin sich schulische Bildung verändert, bezieht sich auf die aktuell laufenden Entwicklungen, deren Ergebnisse noch nicht abzusehen sind. Die Verfügbarkeit von Informationen beeinflusst jedenfalls die Grundkonfiguration des Unterrichts, Lernende – Lehrende/r – Inhalt, fundamental. In der Antike war primär die Lehrperson „personifizierter“ Träger der Information. Mit dem Aufkommen des Buchdrucks wurde die Information vervielfältigt verfügbar (McLuhan, 2011). Entsprechend etablierte sich das Schulbuch nach Einführung der Schulpflicht als heimlicher Lehrplan und als die staatliche Bildungswesen repräsentierende curricular-inhaltlich-physische Manifestation. Mit der Verfügbarkeit nahezu aller unterrichtsrelevanten Informationen im Web spielt die Selektion weiterhin eine zentrale Rolle; die Fragen der Steuerung der Stoffauswahl (traditionell lehrseitig) und des didaktischen Vorgehens stellen sich jedoch wie im Gefolge der Einführung des Massenbuchdrucks neu.

Wenn Schule die nachfolgende Generation auf eine digitalisierte Welt vorbereiten und in diese im kulturell-gesellschaftlichen Kontext reflektiert einführen soll, spielen die Inhalte sowie die Lehrpersonen im Kontext formaler Bildung nach wie vor eine tragende Rolle. Insofern ist zu fragen, welche Art von Wissen in einer digital überinformierten Welt Komplexitätsreduktionskompetenzen befördert, damit, etwa im Sinn des Bildungsgangs- und Entwicklungsaufgabenkonzepts (vgl. Terhart, 2009, S. 201) Jugendliche sich zu glücklichen, zufriedenen Mitgliedern einer Gesellschaft entwickeln, zu der sie innovativ beitragen können.

Schule ist traditionell auf einen Fächerkanon hin ausgerichtet. Entsprechendes gilt für die Lehrer\*innenbildung. Querschnittsmaterien, insbesondere solche, die weite gesellschaftliche Bereiche betreffen (z. B. Genderfragen, Migration, Interkulturalität, ...) werden mit unterschiedlichen Strategien überfachlich in Lehrplänen bzw. Schulformen verortet. Für Digitalisierung als gesamtgesellschaftliches Phänomen gilt vergleichbares. Folgen der Digitalisierung finden sich naturgemäß in den Schulfächern wieder.

Für Lehrkräfte bedingt dies eine doppelte Herausforderung. Für die fachlich-inhaltliche „Informationsflut“ in den Unterrichtsfächern sind im Sinn einer curricularisierbaren Quantitätsreduktion Lösungen zu finden, die inhaltliche Komplexität adäquat abbilden. Zudem verdichten sich derartige Fragen mit Blick auf die nächste Generation hinsichtlich der Lehrer\*innenausbildung.

#### 4. Lehrkräfte als Change Agents im Zeitalter der Digitalisierung

Schulen tragen eine besondere Verantwortung, da sie in der Regel alle Kinder und Jugendlichen gleichermaßen erreichen, um auf die zukünftigen Herausforderungen vorzubereiten (Worek, 2019). Lehrkräfte als Change Agents (Graham, 1986) spielen hierbei eine Schlüsselrolle. Der Begriff „Change Agents“ wird unter Verwendung verschiedener Definitionen eingesetzt (Goodson, 2003). Eine erste Definition stammt nach Ottaway (1983) von Bennis aus dem Jahr 1964. Havelock und Zlotoglow haben den Begriff 1995 maßgeblich auf den schulischen Kontext und damit auf Lehrkräfte übertragen. Zusammenfassend beinhaltet die Charakteristik eines Change Agents vier wesentliche Aufgaben: Initiierung von Lernprozessen, Unterstützung im Prozess, Herstellung von Verbindungen und Darlegung von Lösungen. Fullan ergänzt (2007), dass eine kontinuierliche Optimierung von Schule nur möglich ist, wenn alle Beteiligten sich des gemeinsamen übergeordneten Ziels bewusst sind und dieses abgestimmt verfolgen. Um Veränderungsprozesse in Bildungssystemen zu initiieren, zu begleiten und positiv zu unterstützen, bedarf es dementsprechend auch einer systemischen Kooperation zwischen den an der (Lehrer\*innen-)Bildung beteiligten Institutionen (EU KOM, 2015). Heute wächst eine Generation auf, die intelligentes Spielzeug, Sprachassistenten und das Internet der Dinge wie selbstverständlich nutzt. Wir „lesen und befragen“ jedoch nicht nur den virtuellen Raum, sondern dieser liest auch uns aus.

Lernen als multidimensionaler, komplexer Prozess lässt sich nicht vollständig digitalisieren. „Kompetenz wird somit definiert als willentlich handelnder Umgang mit Wissen und Werten“ (Leisen, 2011, S.5). Wissen bietet damit die Grundlage für einen erfolgreichen, kompetenzorientierten Unterricht, in welchem sich die Schüler\*innen Wissen aneignen und durch aktives Handeln anwenden und vertiefen. In Bezug auf den Umgang mit Informationen gilt es in der Schule zu erlernen, wie man diese analysiert, um deren Qualität bewerten und in Wissen transformieren zu können. Die ubiquitäre Verfügbarkeit von Information transformiert diese nicht automatisch zu Wissen. Künstliche Intelligenz etwa könnte jedoch gegenwärtige selbstverständliche Lerninhalte obsolet machen. Müssen Fremdsprachen noch erlernt werden, wenn automatische Übersetzungsprogramme zukünftig Sprachen für uns übersetzen? Welche fachliche und überfachliche Startverpflegung kann bzw. soll künftigen Lehrkräften für ein digitalisiertes Morgen in der Ausbildung mitgegeben werden, auf der sie später in einem lebenslangen Professionalisierungsprozess aufbauen können? Konkret lässt sich nur schwer abschätzen, wie sich unsere Welt durch Digitalisierungsprozesse entwickelt. Dementsprechend müssen angehende Lehrkräfte in ihrer Ausbildung Strategien erwerben, die es ihnen ermöglichen, ihren Schüler\*innen als Change Agents einen souveränen Umgang mit Veränderungen zu vermitteln. „Mit der fortschreitenden Digitalisierung verändert sich nicht nur die Art des Lernens und des Unterrichts selbst.

Digitalisierung im Kontext von Schule bedeutet auch umfangreiche Veränderungen der Schulorganisation.“ (BMBF, 2018)

Für eine Weiterentwicklung der Lehrer\*innenbildung ist eine nachhaltige didaktische Einbettung digitaler Medien von zentraler Bedeutung. Die „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ der Bundesregierung (2018) setzt einen Schwerpunkt auf die „Herausforderungen und Themenfelder, die das Förderprogramm bisher zu wenig adressiert hat, auf die Digitalisierung in der Lehrerbildung, [...]“ (Brümmer et al., 2018, S. 8). Um Digitalisierung in der Lehrer\*innenbildung zum Lerngegenstand zu machen, sind van Ackeren et al. (2019) zufolge die nachstehenden Aspekte zu berücksichtigen:

- 1) eine wissenschaftlich fundierte, forschungsbasierte Entwicklung und systematische Verankerung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in der Lehrer\*innenausbildung,
- 2) eine innovative, praxisorientierte Gestaltung von Lernkontexten sowie phasenübergreifende Verzahnung im Bereich der Digitalisierung,
- 3) eine zukunftsorientierte Organisation der Lehrer\*innenbildung.

Wie diese Anforderungen realisiert werden können, ist derzeit Gegenstand vielfältiger Forschungsprojekte, bildungspolitischer Initiativen und gesellschaftlicher Diskurse. Schule ist Spiegel und Resonanzraum der Gesellschaft. Die transformatorischen Lösungsansätze des Bildungssystems für Antworten auf Digitalisierungsphänomene entstehen koevolutionär in der Gesellschaft. Für das Bildungssystem gilt es, diese rasch aufzugreifen, zu rezipieren und in die curriculare Logik adäquat, dynamisch und offen, jedoch nachhaltig zu implementieren.

## Literatur

- Beck, U. (2007). *Weltrisikogesellschaft. Auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- BMBF (2018). *Digitale Schulentwicklung in regionalen Netzwerken – Gelingensbedingungen schulübergreifender Kooperation bei der digitalen Transformation (DigiSchulNet)*. Abgerufen am 30.01.2020 von <https://www.empirische-bildungsforschung-bmbf.de/de/2593.php>
- Brümmer, F., Durdel, A., Fischer-Münnich, C., Fittkau, J., Weiger, W. & Altrichter, H. (2018). *Qualitätsoffensive Lehrerbildung. Zwischenbericht der Evaluation*. Abgerufen am 29.01.2020 von [https://de.ramboll.com/media/rde/2018\\_qlb\\_zwischenbericht](https://de.ramboll.com/media/rde/2018_qlb_zwischenbericht)
- Bundesregierung (2018). *Ein neuer Aufbruch für Europa. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD. 19. Legislaturperiode*. Abgerufen am 29.01.2020 von: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/koalitionsvertrag-zwischen-cdu-csu-undspd-195906>
- European Commission (2015). *Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve Initial Teacher Education*. Brussels: DG EAC.
- Fullan, M. (2007). *New meaning of educational change* (4. Aufl.). Teachers College Press.
- Goodson, I.F. (2003). *Professional knowledge, professional lives*. Maidenhead: OUP.  
<https://doi.org/10.4324/9780203453988>
- Graham B. (1986). The teacher as change agent. *Journal of In-Service Education*, 12(3), 151–158.  
<https://doi.org/10.1080/0305763860120305>
- Gruschka, A. (2001). *Didaktik. Das Kreuz mit der Vermittlung*. Wetzlar: Büchse der Pandora.
- Havelock, R. G. & Zlotolow, S. (1995). *The change agents guide*. Englewood Cliffs: Educational Technology.
- Knoblauch, H. (2014). *Wissenssoziologie*. Konstanz, München: UTB.

- Kraler, Ch. & Schratz, M. (2013). From best practice to next practice. A shift through research-based teacher education. In J. Harford, M. Sacilotto-Vasylenko & Vizek Vidovic, V. (Hrsg.), *Research-Based Teacher Education Reform, Reflecting Education*, 8(2), 88–125.
- Leisen, J. (2011). Kompetenzorientiert unterrichten. *Unterricht Physik*, (123/124), 4–10.
- McLuhan, M. (2011). *Die Gutenberg-Galaxis: Die Entstehung des typographischen Menschen*. Bonn: Gingko.
- Naisbitt, J. & Naisbitt, D. (2019). *Mastering Megatrends: Understanding and Leveraging the Evolving New World*. New York: G&D. <https://doi.org/10.1142/10846>
- Ottaway, R. N. (1983). *The Change Agent: A Taxonomy in Relation to the Change Process*. *Human Relations*, 36(4), 361–392. <https://doi.org/10.1177/001872678303600403>
- Petersen, Th., Steiner, F. (2019). *Megatrend-Report #01: The Bigger Picture. Wie Globalisierung, Digitalisierung und demografischer Wandel uns herausfordern*. Gütersloh: Bertelsmann.
- Rosa, H. (2019). *Unverfügbarkeit*. Wien, Salzburg: Residenz.
- Serres, M. (2019). *Erfindet euch neu! Eine Liebeserklärung an die vernetzte Generation*. Berlin: Suhrkamp.
- Statista (2020). Abgerufen am 21.02.2020 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/309656/umfrage/prognose-zur-anzahl-der-smartphone-nutzer-weltweit/>
- Terhart, E. (2009). *Didaktik*. Stuttgart: Reclam.
- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B. et al. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *DDS – Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10>
- Wersig, G. (1971). *Information – Kommunikation – Dokumentation. Ein Beitrag zur Orientierung der Informations- und Dokumentationswissenschaften*. München-Pullach, Berlin: VD.
- Worek, D. (2019). Überlegungen zu digitalen Entwicklungen und der Bedeutung für die Lehrerbildung. *Seminar*, (3), 7–18.

Johann Seibert<sup>1</sup>, Luisa Lauer<sup>2</sup>, Matthias Marquardt<sup>1</sup>, Markus Peschel<sup>2</sup> & Christopher W. M. Kay<sup>1,3</sup>

## deAR: didaktisch eingebettete Augmented Reality

### Zusammenfassung

Augmented Reality (AR) bietet durch Verknüpfung von Realität und digitaler Augmentation insbesondere für die Naturwissenschaftsdidaktik die Möglichkeit der Augmentation nichtbeobachtbarer Zustände sowie Prozesse zum tiefergehenden Verständnis. Das deAR-Modell stellt ein Planungsmodell für die Realisierung bzw. Evaluation von AR-Lehr-Lernumgebungen dar. In diesem Beitrag werden das Modell sowie die Anwendung des Modells am Beispiel einer AR zum Periodensystem der Elemente vorgestellt.

**Schlagnworte:** ICT, Augmented Reality, Naturwissenschaftsdidaktik, Lehrer\*innenbildung

### 1. Augmented Reality: Neue Möglichkeiten zur Vermittlung fachbezogener und digitalisierungsbezogener Kompetenzen

Nicht nur Fachdidaktiken, politische Gremien und wissenschaftliche Fachgesellschaften fordern die Anbahnung verbindlicher digitalisierungsbezogener Kompetenzen für Schüler\*innen (Kultusministerkonferenz (KMK), 2016; Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD), 2018; Grundschulverband (GV), 2018; Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU), 2019) und für Lehrkräfte (KMK, 2019). Hochschulen sind daher im Bereich der Lehrer\*innenausbildung mit einer doppelten Aufgabe betraut: Einerseits müssen zukünftige Lehrer\*innen über digitalisierungsbezogene Kompetenzen im Bereich des Lernens *mit* und *über* Medien (z.B. Peschel & Irion, 2016) verfügen: Sie sollen medial gestützte Unterrichtseinheiten konzipieren, den unter fachlichen und pädagogischen Gesichtspunkten geplanten Einsatz digitaler Medien kritisch reflektieren und gleichzeitig müssen sie ein konstruktiv-kritisches Bewusstsein für Digitalität (Stalder, 2016) entwickeln und vermitteln. Insbesondere die kritische Einschätzung der Möglichkeiten und Wirkungen der Digitalisierung ist eine Grundvoraussetzung dafür, dass Lehrkräfte Schüler\*innen im (naturwissenschaftlichen) Unterricht in der Ausbildung digitalisierungsbezogener Kompetenzen unterstützen können. Vorhandene Konzeptionen zur Einbindung digitaler Medien in naturwissenschaftliche Lehr-Lernsituationen fokussieren zumeist technische Möglichkeiten des Mediums als eine didaktisch sinnvolle Einbettung der Technik, im Sinne des Lernens *mit* Medien. Andererseits sind Planungskonzepte als „Handreichung“ notwendig, um Lehrkräfte, die zumeist in der Konzeption, Umsetzung und Evaluation von digitalen Unterrichtskonzeptionen wenig professionalisiert sind (Virata & Castro, 2019), zu unterstützen.

In einem Modell zur Verortung digitaler Medien in Lehr-Lernsituationen stellt die Gesellschaft für Informatik (Gesellschaft für Informatik (GI), 2016) im sogenann-

---

1 Physikalische Chemie und Didaktik der Chemie, Universität des Saarlandes, Deutschland

2 Didaktik des Sachunterrichts, Universität des Saarlandes, Deutschland

3 London Centre for Nanotechnology, University College London, England



ten Dagstuhl-Dreieck (GI, 2016) technologische, gesellschaftlich-kulturelle und anwendungsbezogene Aspekte in eine wechselseitige Beziehung, um die von der KMK (2016) geforderte „Bildung in der digitalen Welt“ zu ermöglichen. Bezogen auf den Fachunterricht muss diese medienbezogene Darstellung entsprechend ergänzt bzw. erweitert werden, da der unterrichtliche Einsatz digitaler Medien an fachlichen Lerninhalten ausgerichtet ist (Bach, 2018; GFD, 2018; AG Medien & Digitalisierung der GDSU, 2019). Es zeigt sich darüber hinaus, dass Modellierungen Medialen Lernens (Gervé & Peschel, 2013) oder das DPaCK-Modell (Huwer et al., 2019) aufgrund der Weiterentwicklung digitaler Techniken – wie Augmented Reality – sinnvolle Erweiterungen der fachdidaktisch-medialen Aushandlung ermöglichen.

Die digitale Technik Augmented Reality (AR) kann virtuelle Objekte mit der Realität verknüpfen (Azuma et al., 2001), bzw. die Realität durch virtuelle Objekte ergänzen (= „augmentieren“). Die Verknüpfung von Augmentation (A) und Realität (R) kann auf räumlicher, zeitlicher und semantischer Ebene erfolgen und induziert so, je nach Design der AR Lernumgebung, eine hohe oder niedrige Interaktivität bzw. Konnektivität zwischen Realität und Virtualität. Durch die Verknüpfung unterschiedlicher Kanäle des Wahrnehmens (Informationen aus der realen Umgebung und Informationen aus einer digital generierten Umgebung) nimmt Augmented Reality eine Sonderstellung unter ähnlichen digitalen Visualisierungstechniken (z. B. Virtual Reality) ein. Es bedarf daher der Entwicklung bzw. Anpassung theoriegeleiteter, handlungsorientierter Modelle zum didaktisch sinnvollen Einsatz von Augmented Reality in Lehr-Lernsituationen (Lauer et al., 2020; Seibert et al., 2020). Grundlage für eine Analyse hinsichtlich Interaktivität/Konnektivität und für die Entwicklung bzw. Evaluation von AR-Lehr-Lernsituationen bilden die Fragen:

- Inwieweit interagiert die Augmentierung mit der Realität? (Wieviel „A“ steckt in „R“?)
- Inwieweit orientiert sich die Augmentierung an der Realität? (Wieviel „R“ steckt in „A“?)

## 2. Das deAR-Modell zur Konstruktion und Evaluation von AR-Lehr-Lernumgebungen im naturwissenschaftlichen Unterricht

Ergänzend zu den oben genannten Modellen, der „Bildung für die digital vernetzte Welt“ (GI, 2018) oder des Medialen Lernens im (Sach-)Unterricht (AG Medien & Digitalisierung der GDSU, 2019), wurde ein Planungsmodell für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt mit dem Ziel, die didaktisch-methodische Einbindung von AR in naturwissenschaftliche Lehr-Lernsituationen zu ermöglichen – das deAR-Modell (didactically embedded Augmented Reality). Der didaktische Wert einer AR-Lernumgebung misst sich entsprechend am fachbezogenen Design und an der (fach)didaktischen Einbettung (Wu et al., 2013).

Es existiert bereits eine Vielzahl von AR-Anwendungen – meist für den Alltag oder Spielsituationen – für das Medium Tablet oder Smartphone. Beispiele für unterrichtsbezogene AR-Anwendungen sind u. a. die Augmentierung einer Echtzeitdarstellung von Messdaten (Strzys et al., 2019) oder die räumliche Wahrnehmung von Molekülen (Seibert et al., 2019, Strzys et al., 2019, Maier & Klinker, 2013). Allerdings sind viele dieser

Anwendungen nicht anhand eines entsprechenden fach- und mediendidaktischen Modells konzipiert. Bei vielen Augmentierungen werden die didaktischen Möglichkeiten von AR (fachsemantische Verknüpfung bzw. Interaktivität mit dem korrespondierenden Realobjekt) nicht ausgeschöpft. Stattdessen wird z.B. lediglich (auf einem Tablet) eine virtuelle Darstellung eines dreidimensionalen Objekts im Realraum (ohne Verbindung realer und virtueller Objekte) erzeugt.

Somit richtet sich das deAR-Modell an (angehende) Lehrkräfte und soll die Entwicklung AR-bezogener Unterrichtsmittel und den Einsatz von AR im naturwissenschaftlichen Unterricht modellhaft und reflexiv unterstützen sowie gleichzeitig die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen der Lehrkräfte ausweiten (EU, 2017; KMK, 2016; KMK, 2019). Das Modell ist in vier Ebenen unterteilt, welche einen prozeduralen Durchlauf der AR-Planung vorsehen (Abbildung 1). Dabei sind die Reflexion und Evaluation getroffener Entscheidungen zu jeder Zeit auf allen Ebenen und ggf. Wiederholungen der jeweiligen Überlegungen erforderlich. Ausgehend von pädagogischen Zielen und Leitlinien (Ebene 1) wird durch die Aushandlung fachdidaktischer, mediendidaktischer und naturwissenschaftlicher Aspekte (Ebene 2) der naturwissenschaftliche

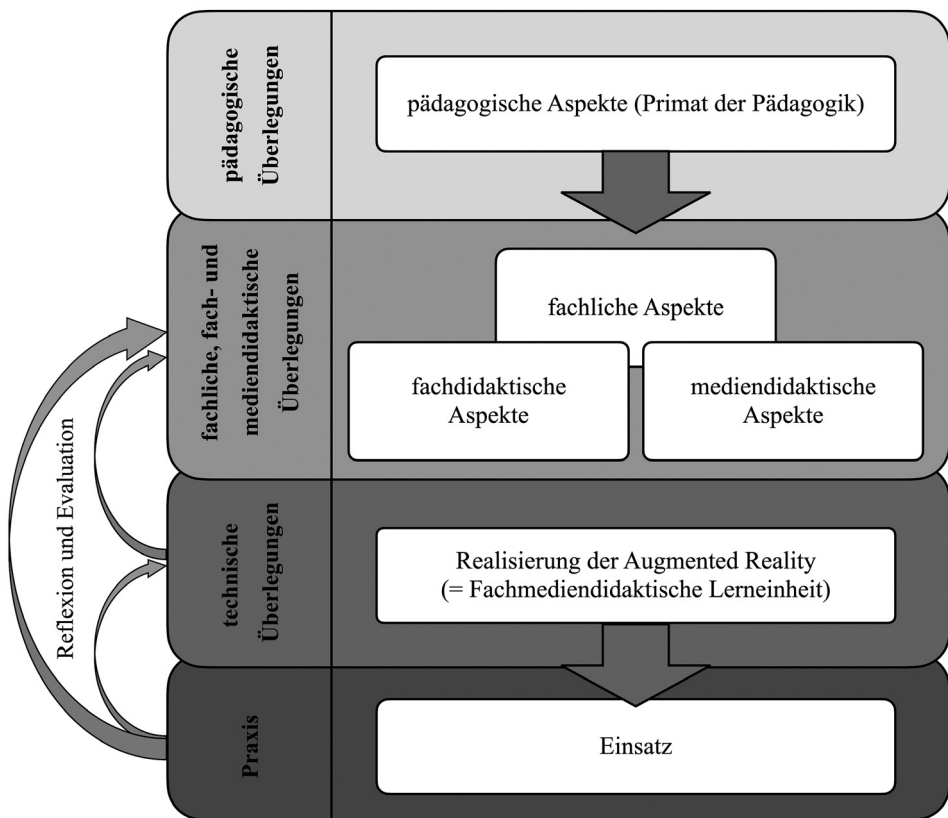


Abbildung 1: Das deAR-Modell zur medien-fach-didaktischen Konstruktion von Augmented-Reality-Lehr-Lerneinheiten im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Fachunterricht definiert und unter Berücksichtigung technischer Möglichkeiten und Grenzen eine AR-erweiterte naturwissenschaftliche Lehr-Lerneinheit realisiert (Ebene 3). Letztlich soll die geplante AR-Lehr-Lerneinheit in Realsituationen, also konkreten Lehr-Lernsituation eingesetzt (Ebene 4) und aufgrund entsprechender Reflexion und Evaluation optimiert werden.

### 3. Anwendung des deAR-Modells am Beispiel der Entwicklung des Periodensystems der Elemente (PSE)

Im Folgenden wird ein Beispiel für eine AR-Entwicklung gemäß des deAR-Modells vorgestellt. Ausgehend von den pädagogischen Zielen des Einsatzes von AR (Individualisierung des Lernens, Kooperative Auseinandersetzung mit Fachinhalt und medialer Darbietung) wird die Lehr-Lernumgebung fachdidaktisch und mediendidaktisch rekonstruiert. Ausgehend vom fachlichen Gesamtlernziel der Lehr-Lerneinheit (die Systematisierung der Elemente gemäß der Strukturen des PSE) werden fach- und mediendidaktische Aspekte in Bezug auf die Erreichung dieses Lernziels ausgehandelt. Ziel ist die weitgehende selbstständige und medial gestützte Systematisierung des PSE durch die Lernenden. Dazu erhalten die Schüler\*innen für jedes Element ein Informationskärtchen mit für das Element spezifischen Informationen. Anhand von Vergleichen und Analysieren der Informationen auf dem Kärtchen, wie z. B. Kernladungszahl und Elektronenkonfiguration, können die Schüler\*innen u. a. die Elemente in der richtigen Reihenfolge anordnen.



Abbildung 2: Einsatz der AR-Lehr-Lernumgebung in einer neunten Klasse mit Tablets (oben: Schüler\*in mit Elementkärtchen; unten: Bohr'sches Atommodell und Kugelwolkenmodell mittels AR über dem realen Elementkärtchen).

Zuletzt muss die AR-Lehr-Lernsituation anhand technischer Grenzen und Möglichkeiten entwickelt werden: Wegen der Größe des Displays und der einfachen Zugänglichkeit wurden hier Tablets als AR-Medium ausgewählt. Die AR-Software wird durch ein Entwicklertool (ZapWorks Studio) selbst erstellt. Die Augmented Reality unterstützt die Schüler\*innen hierbei bei Bedarf durch weitere visuelle Informationen (z. B. eine AR-modellierte Elektronenkonfiguration) in ihrem individuellen Lernprozess. Diese dreidimensionalen Modelle der Elektronenkonfiguration werden mittels AR ‚über‘ dem zugehörigen Elementkärtchen als 3D-Objekte augmentiert. Da die Element-Karten optisch gut voneinander unterscheidbar gestaltet werden können, sind die Karten selbst ‚optische Trigger‘ (= ‚Auslöser‘ für die AR) und können direkt für die Aktivierung der jeweils zugehörigen Virtualisierung verwendet werden. AR dient somit als optisches Hilfsmittel. Letztlich wurde die Lerneinheit zum PSE in einer neunten Klasse eines Gymnasiums eingesetzt, reflektiert und zirkulär optimiert.

## 4. Fazit

Ziel bei der Entwicklung des deAR-Modells war es, ein Planungsmodell als Handlungsgrundlage für Lehrer\*innen zu entwickeln, das einem ungeplanten oder unmodellierten Praxiseinsatz von AR-Anwendungen im naturwissenschaftlichen Unterricht entgegenwirkt. Insbesondere bei der Nutzung der Technik AR müssen fach- und mediendidaktische Aspekte kombiniert betrachtet (GFD, 2018) und können mittels des hier vorgestellten deAR-Modells wirksam für den naturwissenschaftlichen Unterricht adaptiert werden.

Ein Beispiel für solch eine geplante didaktisch eingebettete Augmented Reality (deAR) -Lerneinheit stellt das Ordnen des Periodensystems der Elemente dar, da hier auf Grundlage pädagogischer Überlegungen ein AR-gestütztes Unterrichtsszenario entwickelt wurde, das chemische Lerninhalte verfolgt, fach- und mediendidaktische Prinzipien beachtet und technik- bzw. digitalisierungsbezogene Aspekte berücksichtigt.

## Literatur

- AG Medien & Digitalisierung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) (2019). *Sachunterricht und Digitalisierung* (Preprint). Abgerufen am 31.01.2020 von: <https://tinyurl.com/sr5r7c4>
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Bach, S. (2018). *Subjektiver Kompetenzerwerb von Schülerinnen und Schülern beim unterrichtlichen Einsatz von kidi-Maps. Eine Studie zum Einsatz digitaler Karten am Beispiel von kidi-Maps im Vergleich zu analogen Karten bei Schülerinnen und Schülern einer vierten Jahrgangsstufe*. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.
- Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) (2018). *Fachliche Bildung in der digitalen Welt – Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik*.
- Gesellschaft für Informatik (GI) (2016). *Dagstuhl-Erklärung. Bildung in der digitalen vernetzten Welt*. Abgerufen am 25.01.2020 von [https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung\\_2016-03-23.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Themen/Dagstuhl-Erklärung_2016-03-23.pdf)

- Grundschulverband (GSV) (2018). *Digitale Mündigkeit beginnt in der Grundschule! Stellungnahme des Grundschulverbands zum „DigitalPakt Schule“ zum KMK-Beschluss „Bildung in der digitalen Welt“*. Abgerufen am 25.01.2020 von: <https://tinyurl.com/yajoklke>
- Huwer, J., Irion, T., Kuntze, S., Schaal, S. & Thyssen, C. (2019). Von TPaCK zu DPaCK – Digitalisierung im Unterricht erfordert mehr als technisches Wissen. *Mathematisch Naturwissenschaftlicher Unterricht*, 358–364.
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2016). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2018/Strategie\\_Bildung\\_in\\_der\\_digitalen\\_Welt\\_idF\\_vom\\_07.12.2017.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf)
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2019). *Empfehlungen zur Digitalisierung in der Hochschullehre*. Abgerufen am 01.07.2020 von: [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2019/2019\\_03\\_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2019/2019_03_14-Digitalisierung-Hochschullehre.pdf)
- Lauer, L., Peschel, M., Marquardt, M., Seibert, J., Lang, V. & Kay, C. (2020). Augmented Reality (AR) in der Primarstufe – Entwicklung einer AR-gestützten Lehr-Lerneinheit zum Thema Elektrik. In S. Habig (Hrsg.), *Naturwissenschaftliche Kompetenzen in der Gesellschaft von morgen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Wien 2019*. 944–947. Universität Duisburg-Essen.
- Maier, P. & Klinker, G. (2013). Evaluation of an augmented-reality-based 3D user interface to enhance the 3D-understanding of molecular chemistry: *Proceedings of the 5th International Conference on Computer Supported Education*, 294–302.
- Peschel, M. & Irion, T. (2016). Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven. *Reihe: Beiträge zur Reform der Grundschule (Band 141)*. Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Seibert, J., Marquardt, M., Pinkle, S., Carbon, A., Lang, V., Heuser, K., Perels, F., Huwer, J. & Kay, C. (2020). Linking learning tools, learning companion and experimental tools in a multi-touch learning book. *World Journal of Chemical Education*, 8(1). 8–20. <https://doi.org/10.12691/wjce-8-1-2>
- Strzys, M. P., Thees, M., Kapp, S. & Kuhn, J. (2019). Smartglasses in STEM laboratory courses – the augmented thermal flux experiment. 2018 Physics Education Research Conference Proceedings. *2018 Physics Education Research Conference*, Washington, DC. <https://doi.org/10.1119/perc.2018.pr.Strzys>
- Virata, R. & Castro, J. (2019). Augmented reality in science classroom: perceived effects in education, visualization and information processing. *IC4E 2019: 2019 10th International Conference on E-Education*, 85–92. <https://doi.org/10.1145/3306500.3306556>
- Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y. & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>

## Zur Mehrdeutigkeit des Begriffs Digitalisierung im schulischen Kontext

### Zusammenfassung

Die Verwendung des Begriffs Digitalisierung ist von Mehrdeutigkeit geprägt. Dadurch entstehen zum Beispiel in Schulen Unklarheiten, was Digitalisierung bewirken soll. Dieser Beitrag will daher grundlegende Sichtweisen darstellen und ihre Zielvorstellungen über Beispiele verdeutlichen, um den Begriff Digitalisierung zu konturieren.

**Schlagnorte:** Digitalisierung, Schule, Begriffsbestimmung

### 1. Einleitung

In unserem alltäglichen Sprachgebrauch werden Begriffe unterschiedlich verwendet. Darum ist es unabdingbar, ein einheitliches Verständnis bestimmter Begrifflichkeiten zu schaffen. Digitalisierung ist ein Modewort der gegenwärtigen Zeit. Es scheint kaum einen Bereich zu geben, der nicht digitalisiert werden soll. Dementsprechend führt die Verwendung des Begriffs Digitalisierung aufgrund der Unschärfe zu Mehrdeutigkeiten. Diese Mehrdeutigkeiten lassen sich durch unpräzise Zielvorstellungen erklären, was Digitalisierung, konkret bezogen auf Schule, zentral bewirken soll. Ist etwa eine Schule *digital*, wenn ...

- mit digitalen Medien unterrichtet wird?
- es ein Leitfach Informatik und Medienbildung gibt?
- überwiegend individualisierender Unterricht stattfindet?
- Akten und Daten elektronisch verwaltet werden?
- Abläufe und Prozesse ‚algorithmisiert‘ werden?
- ihr pädagogisches Konzept neu ausgerichtet wird?
- sich ihre Funktionen verändern?

Jede Sichtweise unterstützt die oben genannten Aspekte nach *ihren* Zielvorstellungen. Ein Aspekt wird in der Regel von mehreren Sichtweisen vereinnahmt, deren Zielvorstellungen zumeist nicht expliziert werden und die Interpretation wird anderen überlassen. Daher werden zuerst drei grundlegende Sichtweisen vorgestellt, um sie danach beispielhaft an den Aspekten digitale Medien und individualisierender Unterricht zu verdeutlichen und um weitere Perspektiven darzustellen. Abschließend folgen die Schlussbetrachtungen.

---

<sup>1</sup> Institut für Informatik, Universität Rostock, Deutschland

## 2. Grundlegende Sichtweisen auf Digitalisierung

### 2.1 Digitalisierung aus informatischer Sichtweise

Digitalisierung im ursprünglichen Sinne drückt aus, „dass analoge Daten zunehmend in die digitale Form überführt werden oder Daten direkt digital erfasst werden“ (Döbeli Honegger, 2017, S. 16). Digitale Daten nehmen im Gegensatz zu analogen Daten diskrete Zustände an und werden überwiegend in binärer Form erfasst. Heutige Computer sind in der Regel digitale Rechenanlagen. Mit der computerbasierten Erfassung digitaler Daten wurde es möglich, Daten in großen Mengen zu speichern, sie automatisch und regelbasiert zu verarbeiten und sie darüber hinaus fast überall zeit- und ortsunabhängig zur Verfügung zu stellen. Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung sind wesentliche Merkmale der Informatik. Daher beinhaltet Digitalisierung aus informatischer Sichtweise jegliche Sachverhalte rund um die Entstehung, Haltung, Manipulation, Analyse, Korrektheit, Sicherheit, Darstellung usw. von Daten und steht zurzeit stellvertretend für Informatik. Aus dieser Sichtweise ist Digitalisierung im schulischen Kontext zweierlei. Einerseits ist es die computerbasierte Erfassung, Verarbeitung und Vernetzung vorhandener Daten *in* der *Bildungseinrichtung* Schule. Andererseits ist es Umgang und Verständnis über computerbasierte Erfassung, Verarbeitung und Vernetzung, was *durch* die *Bildungseinrichtung* Schule vermittelt wird.

### 2.2 Digitalisierung aus pädagogischer Sichtweise

Die Diskussion über den Prozess der Digitalisierung umfasst ebenfalls den Diskurs über die gesellschaftlichen Normen und Werte sowie deren Schwerpunktsetzung an einer Schule. Abstrakter betrachtet, handelt es sich um Erhalt und Wegfall gesellschaftlicher Entwicklungen, da Schule über ihre Funktionen, wie etwa Qualifikation, Sozialisation, Enkulturation, Personalisation, Allokation und Legitimation (Zeinz, 2009), Verantwortung mitträgt. Tiefgreifende gesellschaftliche Auseinandersetzungen werden meist durch Debatten über Schule und Bildung geführt.

Im Mittelpunkt dieser gesellschaftlichen Debatten steht die *Betonung der individuellen Freiheit*. Es ist eine Fortführung des Gedankens, der seit der Aufklärung besteht und sich durch die weltweiten sozialen Bewegungen in den 1960er-Jahren zu einer modernen Deutungskultur entwickelt hat, „in der sich die Menschen vor allem an den eigenen Erfahrungen orientieren“ (Herrlitz et al., 2009, S. 264). In dieser Zeit ging es besonders um „die *Selbst-Deutung* und nicht mehr die herrschaftlich geprägte *Fremd-Deutung*“, die sich sogar „als Emanzipation des Bildungssystems von Herrschaft begreifen“ lässt (Herrlitz et al., 2009, S. 264). Diese kulturelle Revolution beeinflusst enorm das Denken und Handeln vieler Gesellschaften und legte den Grundstein für Emanzipationsbewegungen und Minderheitsrechte. Dazu sorgt das Internet für einen tiefgreifenden Kommunikationswandel in der Welt. Die Echtzeit-Vernetzung fördert massiv „die *Transnationalisierung*, die als eine Entgrenzung des Raums und eine Überschreitung nationaler Grenzen sichtbar wird“ (Lang-Wojtasik, 2009, S. 34). Zudem bilden sich im World Wide Web orts- und zeitunabhängige soziale Gruppen aus, die sich überallhin Gehör verschaffen, wie etwa die weltweiten Klimaproteste, aber auch

„netzbasierendes Massenmobbing“ (Lobo, 2019, S. 294) betreiben, siehe den Fall von Rainer Winkler aka Drachenlord. Der Diskurs der gesellschaftlichen Normen und Werte verläuft genau über die Gradwanderung der (Über-)Betonung des Einzelnen, die Lang-Wojtasik (2009, S. 36) als „Berücksichtigung von Freiheit und Gleichheit trotz unterschiedlicher Personalität und Kontextualität“ beschreibt.

Diese gesellschaftlichen Debatten führen ebenfalls zur Veränderung des normativen Bilds von Schule, das sich zum Beispiel über die pädagogische Ausrichtung äußert. Im Kern wandelt sich Schule von der *Schule für alle* hin zur *Schule für plurale Individuen*. Die Bildungs- und Berufschancen der Kinder sollen neben der Herkunft von den maximalen kognitiv sowie affektiv möglichen Fähigkeiten unabhängig sein und jedes Kind soll einzeln berücksichtigt werden. Dadurch lässt sich Digitalisierung im schulischen Kontext aus pädagogischer Sichtweise als Ort des Lehrens, Lernens und Erziehens von Individuen und Gruppen bestimmen.

### 2.3 Digitalisierung aus didaktischer Sichtweise

Die Digitalisierung der Schule ist ebenfalls didaktisch begründbar. Zum einen ist Digitalisierung Teil der Allgemeinbildung, wenn man den Argumentationen und Thesen der kritisch-konstruktiven Didaktik folgt. Klafki (2007, S. 56) skizziert „epochaltypische Schlüsselprobleme“ und sieht als ein Schlüsselproblem „die Gefahren und die Möglichkeiten der neuen technischen Steuerungs-, Informations- und Kommunikationsmedien“ (Klafki, 2007, S. 59), was gegenwärtig mit Digitalisierung assoziiert wird. Zum anderen wirkt sich die computerbasierte Erfassung, Verarbeitung und Vernetzung von Daten auf *jede* Einrichtung aus. Dadurch verändern sich unter anderem Kommunikation, Interaktionen und Wissensaustausch überall, wie es anhand des World Wide Web beispielhaft dargestellt wurde. Diese digitale Umwelt sorgt erstens für eine „unüberschaubare Menge an Informationen“ (Hartmann & Hundertpfund, 2015, S. 16). Zweitens müssen Stichhaltigkeit und Wahrheitsgehalt von Informationen kritisch hinterfragt werden (Hartmann & Hundertpfund, 2015). Reliabilität und Validität von Information gewinnen somit an Bedeutung im Unterrichtsgeschehen. Drittens existieren unzählige, teils rasch wechselnde Angebote zur Informationseinholung, wodurch die Selbstbestimmung und -verantwortung der Auswahl der Informationsstellen an Bedeutung gewinnt. Das oberste Gebot sollte sein: Sich *selbst zu informieren*, statt durch mediale Omnipräsenz oder Angebotsflutung *informiert zu werden*. Daher beinhaltet Digitalisierung aus dieser didaktischen Sichtweise zwei Fragen:

1. Welche Inhalte zählen zur Allgemeinbildung in einer digitalen Umwelt?
2. Wie können diese Inhalte bestmöglich vermittelt werden?



### 3. Ist eine Schule digital, wenn ...

#### 3.1 ... mit digitalen Medien unterrichtet wird?

Dieser Frage stimmen alle vorgestellten Sichtweisen zu. Aus informatischer Sichtweise ist dies erforderlich, da mittels digitaler Medien der Umgang von und das Verständnis über computerbasierter Erfassung, Verarbeitung und Vernetzung gezeigt werden kann. Aus didaktischer Sichtweise sind digitale Medien, die eine Rolle in Bezug auf die Allgemeinbildung einnehmen, zum einen ein Teil der digitalen Umwelt. Zum anderen erweitern digitale Medien die Vermittlungsmöglichkeiten der Lehrkräfte, indem sie aus pädagogischer Sichtweise „in immer heterogener werdenden Schulklassen Binnendifferenzierung“ (Meyer, 2018, S. 2) gut ermöglichen.

Damit zeigt sich das Dilemma digitaler Medien: „Schule steht vor der Herausforderung, mit, über und trotz digitaler Medien zu unterrichten“ (Döbeli Honegger, 2017, S. 82). Sie sind somit Thema, Werkzeug und Ablenkung zugleich. Als Thema beinhaltet es den Diskurs über den informatischen Anteil in der Allgemeinbildung, der aus didaktischer und informatischer Sichtweise geführt wird. Als Werkzeug (und Ablenkung) wird es aus pädagogischer und didaktischer Sichtweise mit der Annahme betrachtet, dass sowohl gesellschaftliche Normative leichter umzusetzen als auch Inhalte einfacher zu vermitteln sind. Diese Trennung ist jedoch nur ein erster Analyseschritt, da beide Blickwinkel Folgenwirkungen haben. Zur besseren Differenzierung wird die Betrachtung als Werkzeug im nächsten Unterabschnitt in Verbindung mit dem individualisierenden Unterricht behandelt.

Bei den digitalen Medien als Thema muss besonders das Spannungsfeld aus der Schnelllebigkeit der digitalen Artefakte und Nutzung als Betrachtungsgegenstand beachtet werden. Digitale Medien eignen sich gut, die didaktisch geforderten Alltags- und Lebensweltbezüge der Lernenden herzustellen. Jedoch kann die Auswahl nur auf Basis der zu vermittelnden Grundinhalte erfolgen. Zwar gibt es Curricula über digitale Kompetenzen, aber Erfahrungswerte über ‚gute‘ Inhalte und Vermittlungspraktiken müssen noch gesammelt werden. Zudem sind diese theoretischen Konstrukte kaum evaluiert und auch wegen der Schnelllebigkeit schwer seriös evaluierbar. Dazu müssen Lehrkräfte regelmäßig abschätzen, ob der Einsatz dieser oder jener technischen Innovation erforderlich ist. Dies ist ein Mehraufwand für *alle* Lehrkräfte, da in vielen Bundesländern jede Lehrperson Medienbildung betreiben soll. Die geringe Erfahrung und die Zuständigkeit aller Fächer erfordert an einer Schule ein ungewohntes, mehr oder weniger verpflichtendes Zusammenspiel des gesamten Lehrkräftekollegiums in einem fast vollkommenen fachfremden Kontext.

Zusammengefasst lässt sich festhalten: Die Entstehung inkl. Evaluierung eines gemeinsamen inhaltlichen Grundverständnisses folgt aus der informatischen und didaktischen Sichtweise. Die ständige Begleitung des technischen Fortschritts als Mehraufwand ist eine Sichtweise der einzelnen Lehrkraft. Die informatisch-didaktische Sichtweise dreht sich um die Frage, ob *und* wie Digitalisierung mittels Leitfach, durch die Integration in allen Fächern oder in beiden Formen erfolgen soll. Die gemeinsame Ausgestaltung der Fachinhalte im eigenverantwortlichen Unterricht durch alle Lehrkräfte im Kollegium enthält zudem eine organisationspädagogische Sichtweise.

### 3.2 ... überwiegend individualisierender Unterricht stattfindet?

Die Verbindung zwischen *Digitalisierung* und *Individualisierung* ergibt sich zuerst nicht. Dies lässt sich über indirekte Wege herstellen, da technische Neuheiten, wie das Internet, gesellschaftliche Entwicklung, wie den pluralen Individualismus, verstärkt haben. Mit der Digitalisierung erhoffen sich verschiedene Personen, individuelle Zugänge leichter zu ermöglichen. Dies zeigt sich besonders am Beispiel der digitalen Medien als Werkzeug.

Die Debatte über digitale Medien als Werkzeug ist vornehmlich aus der Perspektive der didaktischen und pädagogischen Sichtweise geführt. Die didaktische Sichtweise erhofft eine verbesserte Vermittlung der Inhalte im Unterricht durch digitale Medien. Neue Hoffnung schöpft die pädagogische Sichtweise mittels digitaler Medien, den individualisierenden Unterricht einfacher durchzusetzen. Jedoch ist bei dieser Analyse folgendes zu beachten: Zuerst sollte man grundsätzlich den Individualisierungsverlockungen bei der Betrachtung digitaler Medien als Werkzeug widerstehen. Einerseits unterstützen digitale Medien *beide* Grundausrichtungen von Unterricht: Direkte Instruktion und Offener Unterricht. Andererseits zeigt sich, besonders in Bezug auf das veränderte normative Ziel von Schule, dass eine Zweiteilung der Unterrichtsformen zu unspezifisch ist. Sollen Gruppen und Individuen lernen, erzogen und gelehrt werden, braucht es eine feinere Aufteilung, die nach Meyer (2015) vier Formen beinhaltet: Gemeinsamer Unterricht, Direkte Instruktion, Individualisierender Unterricht und Kooperativer Unterricht. Daher ist die eigentliche Aufgabe, „das individualisierte Lernen in eine Balance mit dem gemeinsamen und dem kooperativen Lernen zu bringen“ (Meyer, 2018, S. 2). Dazu ist das Bestreben nach individualisierendem Unterricht keine neue Idee, da schon Comenius (1905, S. 37) forderte: „Der Mensch soll sich [...] vom eignen Verstande leiten lassen und [...] selbst zu den Wurzeln der Dinge vorzudringen und ihren wahren Sinn und Gebrauch sich anzueignen“. Diese Unterrichtsform ist zentraler Bestandteil der späteren reformpädagogischen Strömungen, die sich jedoch bis heute in der Breite nicht durchgesetzt haben. Dadurch lässt sich annehmen, dass – aus empirisch noch nicht eindeutig festgestellten Kausalitäten – Lehrkräfte die direkte Instruktion als Unterrichtsform vorziehen. Auch digitalen Medien werden diese Überzeugungen vermutlich nicht ändern. Zum einen sind sie in allen Unterrichtsformen einsetzbar. Zum anderen sorgt die alleinige Nutzung eines Werkzeugs nicht zum Wechsel von Überzeugungen.

Ob nun eine Schule digital ist, wenn überwiegend individualisierender Unterricht stattfindet, hängt von der Zustimmung oder Ablehnung der These des gegenseitigen Bedingens technischer Neuheiten und gesellschaftlicher Veränderung ab. Bei Zustimmungen eröffnen sich wiederum weitere Sichtweisen. Die Diskussion über das Zusammenspiel der Unterrichtsformen in einer Schule enthält eine organisationspädagogische Sichtweise, die gar zur bildungspolitischen Sichtweise aufgrund der Veränderung gesetzlicher Vorgaben werden kann.

## 4. Schlussbetrachtungen

Eine digitale Schule ist zweierlei: Erstens ermöglicht sie Schülerinnen und Schülern sowie (angehenden) Lehrkräften eine verantwortungsvolle gesellschaftliche Teilhabe in einer entmystifizierten digitalisierten Welt. Zweitens muss sie trotz sich verändernder normativer Ansprüche jeder ihrer Funktionen gerecht werden. Diese beiden Aspekte müssen getrennt voneinander betrachtet werden. Schule erfüllt auch ohne die digitale Umwelt ihre Funktionen. Zur Entmystifizierung der digitalen Umwelt braucht es vor-dergründig ein Grundverständnis der Inhalte und die Etablierung ‚guter‘ Vermittlungspraktiken.

Daher ist Schule nicht automatisch digital, wenn digitale Medien zum Einsatz kommen oder überwiegend individualisierender Unterricht stattfindet. Weiterhin ist anzuzweifeln, dass viele Schulen in naher Zukunft ihre Zusammenarbeit im Kollegium, die Zusammensetzung der Fächer und das Zusammenspiel der Unterrichtsformen tiefgreifend verändern. Dennoch ist jetzt schon eine digitale Schule durch ein bundesweites Leitfach Informatik und Medienbildung möglich. Dieses Pflichtfach greift auf bestehende Strukturen zurück. Lehrpläne schaffen ein abgestimmtes Grundverständnis der Inhalte. Vermittlungspraktiken beinhalten von sich aus einen hohen Anteil individualisierenden Unterrichts aufgrund der „weitgehend selbständigen Erschließung der informatischen Konzepte mithilfe der Nutzung konkreter Artefakte“ (Hellmig & Hempel, 2015, S. 145).

Alles in Allem wird wohl der Begriff Digitalisierung mehrdeutig bleiben, da unsere Umwelt sich stets durch das wechselseitige Bedingen technischer Neuheit und gesellschaftlicher Entwicklung wandeln und es regelmäßig Versuche der Durchsetzung gegenwärtiger normativer Trends aufgrund neuer Möglichkeiten geben wird. Daher ist eine Systematisierung der Sichtweisen mit präzisen Zielvorstellungen unabdingbar, um Erwartungen abzugleichen und um Entwicklungswege in die gleiche Richtung zu führen.

## Literatur

- Comenius, J. A. (1905). *Didactica magna oder Große Unterrichtslehre: für den Schulgebrauch und das Privatstudium bearb. und mit e. Einl. u. erl. Anm. vers. von Wilhelm Altemöller*. Paderborn: F. Schöningh.
- Döbeli Honegger, B. (2017). *Mehr als 0 und 1: Schule in einer digitalisierten Welt* (2., durchgesehene Auflage). Bern: hep Verlag.
- Hartmann, W. & Hundertpfund, A. (2015). *Digitale Kompetenz: Was die Schule dazu beitragen kann*. Bern: hep Verlag.
- Hellmig, L. & Hempel, T. (2015). Benutzen – Analysieren – Gestalten – Verankern als didaktische Schrittfolge im Informatikunterricht. In J. Gallenbacher (Hrsg.), *Informatik 2015: Informatik allgemeinbildend begreifen. 16. GI-Fachtagung Informatik und Schule, Tagung vom 20.-23. September 2015* (S. 145–154). GI-Edition Lecture Notes in Informatics Proceedings: Bd. 249. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.
- Herrlitz, H.-G., Hopf, W., Titze, H. & Cloer, E. (2009). *Deutsche Schulgeschichte von 1800 bis zur Gegenwart: Eine Einführung* (5., aktual. Aufl.). Weinheim: Juventa.
- Klafki, W. (2007). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. Weinheim: Beltz Verlagsgruppe.

- Lang-Wojtasik, G. (2009). Schultheorie in der globalisierten Welt. In S. Blömeke, T. Bohl, L. Haag, G. Lang-Wojtasik & W. Sacher (Hrsg.), *Handbuch Schule: Theorie – Organisation – Entwicklung* (S. 33–41). UTB Schulpädagogik: Bd. 8392. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lobo, S. (2019). *Realitätsschock: Zehn Lehren aus der Gegenwart* (2. Aufl.). Köln: Kiepenheuer und Witsch.
- Meyer, H. (2015). *Unterrichtsentwicklung*. Berlin: Cornelsen.
- Meyer, H. (2018). *Prüfsteine für die Arbeit mit digitalen Unterrichtsmedien*. Abgerufen am 15.01.2020 von: <https://bak-lehrerbildung.de/wp-content/uploads/2016/02/Hilbert-Meyer-Digitale-Medien-2018.pdf>
- Zeinz, H. (2009). Funktionen der Schule. In S. Blömeke, T. Bohl, L. Haag, G. Lang-Wojtasik & W. Sacher (Hrsg.), *Handbuch Schule: Theorie – Organisation – Entwicklung* (S. 87–94). UTB Schulpädagogik: Bd. 8392. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

## **Kontrollsubjekte in der digitalisierten Lehrer\*innenbildung**

### **Zur Reflexion medialer Möglichkeiten in Schule und Hochschule**

#### **Zusammenfassung**

Im Rekurs auf eine Problematisierung kontrollgesellschaftlicher Praktiken, wie sie in der derzeitigen Neoliberalismuskritik zum Tragen kommt, können Kontrollambitionen in einer Lehrer\*innenbildung zwischen Hochschule und Schule als vielfache Durchdringung von Fremd- und Selbststeuerung gesehen werden. Mit einem kritisch dimensionierten, anerkennungstheoretischen Argumentationsansatz lässt sich diese Durchdringung untersuchen und widerständig angehen.

**Schlagworte:** Kontrolle, Lehrer\*innenbildung, Schulpraxis, Kritik, Anerkennung

#### **1. Lehrer\*innenbildung zwischen Versprechungen und Zumutungen des Digitalen**

Im digitalen Zeitalter boomt ein Jargon der Smartness und Funktionstüchtigkeit. Nicht nur Industrie und Bürokratie 4.0, sondern beinahe der komplette Lebenskontext avanciert zum Gestaltungsfeld aktionistisch-flexibler Mediensubjekte. Indem der Trainer „zum agilen Lernbegleiter“ wird – so das plakative Versprechen eines markanten Buchtitels – „funktioniert Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter“ (Sammet & Wolf, 2019). SmartPeople in SmartTeams bevölkern SmartSchools (Steppuhn, 2019) und in der Lehrer\*innenbildung können Studierende einen Vorgesmack auf das gewinnen, was sich im Laufe ihres Berufslebens in der digitalisierten Schule voraussichtlich als ausbaufähig erweisen wird: Lernen und Lehren *always on* und *anytime anywhere*. Möglich wird dies auch durch Mobile Learning (de Witt & Reiners, 2013), das Lernende in einen plastischen, unter Umständen durch Augmented Reality entgrenzten Gestaltungsraum versetzt. Wo und wann es passend erscheint, werden Aufgaben angegangen, Blogs arrangiert, Chats gecheckt und Posts positioniert. Mails und Messages lassen sich multiprofessionell planen und strategisch steuern.

Eine der Freiheit verheißenden Gestaltungsmöglichkeiten des Digitalen ist das auch im Lehramtsstudium einsetzbare E-Portfolio, das die (kollaborative) Konzeption, Ausführung und Evaluation von Lernprozessen ermöglicht (Redecker, 2019b). Das E-Portfolio avanciert zu einem projektförmigen *work in progress*, das sich immer wieder im Reflexionsprozess auf sich selbst rückwenden und dabei optimieren lässt. Möglich ist dies z.B. durch Projekte forschenden Lernens, wie sie von Studierenden in NRW während ihres Master-Praxissemesters zu bewältigen sind. An der Praxisschule führen die Studierenden empirische Untersuchungen durch, die – z.B. anhand von Unterrichtsbeobachtungen, Fragebögen oder Interviews – den jeweils konkreten Lernort Schule erkunden. Forschungsprozesse und -ergebnisse lassen sich digital erfassen, auswerten, kommunizieren und weiterverwerten (Hofhues, 2017; Redecker, 2019a).

---

1 Department Interkulturelle Pädagogik und Bildungsgerechtigkeit, PH Karlsruhe, Deutschland

Doch Freiheitsversprechungen werden schnell zu zermürenden Zumutungen für Studierende, die, multisensual reizüberflutet durch vernetzte Verweisungskontexte im Linklabyrinth sich leicht dadurch überfordern können. Hier haben machtbeflissene Kontrollinstanzen leichtes Spiel, fungieren sie doch vordergründig als Lotsen im digitalen Datendschungel, der mit Kommunikationschaos, Internetsucht und Cybermobbing droht. Durch Ordnung stiftende Heilsversprechungen können (Hochschul-)Lehrende – und die diese wiederum steuernden Administrator\*innen, Politiker\*innen und Geldgeber\*innen – in die Freiheit Lernender eingreifen.

Die Kontrolleur\*innen ergehen sich nicht mehr primär in offensichtlichen Drangsalierungen und Normierungen der ihnen anvertrauten Lernenden. Hier wird nicht mehr in erster Linie unverhohlen autoritär überwacht und gestraft, wie es die von Foucault (1977) kritisch in den Blick genommene Disziplargesellschaft noch praktizierte. In der von Deleuze (2010) eingängig beschriebenen Kontrollgesellschaft avanciert die vormals offensichtliche Überwältigung durch instruktive Andere zu einer fremdbestimmt-selbstgesteuerten Subjektivierung, die nicht mehr nur in soziologischen (Bröckling, 2007) und philosophischen (Butler, 2007), sondern auch pädagogischen Kontexten (Ricken et al., 2019) kritisiert wird. Eine Problematisierung hinsichtlich des digitalen Lernens befindet sich in ihren Anfängen (Allert et al., 2017; Biermann & Verständig, 2017; Redecker, 2018) und harrt einer Ausarbeitung hinsichtlich der Schul- und Lehrer\*innenbildung.

In multimedialen Szenarien lernen digital natives, den auf sie gerichteten kontrollierenden Blick zu internalisieren und sich selbst – konkurrenzbewusst und kreativ – zu überwachen und normieren. Das Sujet-Subjekt nachpostmoderner Netzwelten ist unterworfen und unterwerfend zugleich. Es folgt den vielfältigen Versprechungen medialer Möglichkeitsräume und wird zugleich in und von diesen beherrscht. Dabei hinterlässt es filigrane digitale Spuren, durch die es identifizierbar und noch nachhaltiger instrumentalisierbar wird. Wo in der Verwertungsmaschinerie von Big Data (Reichert, 2014; Redecker, im Druck) Persönliches – mehr oder weniger freiwillig – preisgegeben wird, verschwimmen die Grenzen zwischen Öffentlichkeit und Privatheit – z. B. wenn vertrauliche Daten einzelner Studierender durch Peers ungefragt der kompletten Lerngruppe zugänglich gemacht werden oder Hochschullehrende von ihrer Datenhoheit Gebrauch machen. Kommunikation kann hier aufgrund ihrer Reichweite, Rasanz und Reichhaltigkeit eine Eigendynamik gewinnen, bei der konkrete Verantwortlichkeiten letztlich nicht mehr nachvollziehbar sind – ein vermeintlicher Freispruch von personaler Zurechenbarkeit, der sich kontrollgesellschaftlich geschickt nutzen lässt.

Es entsteht ein „Klima“ fremdbestimmter Selbststeuerung, eine anlog zum world wide web differenziert und oft diffus gesponnene Netzwelt, an der Lernende mitspinnen, in der sie sich verfangen und befreien, offenbaren und verstecken, wobei Machtverhältnisse immer wieder verschoben werden – z. B. wenn Lernende die Fremdkontrolle einschränken, indem sie Nachrichten zeitversetzt planen oder anonym agieren.

Während die vormals primär von anderen Kontrollierten sich nun auch selbst kontrollieren, haben die Anderen zugleich Möglichkeiten, ihre Kontrolle versteckt, subversiv und damit weitaus subtiler auszuüben. Durch die Selbstkontrolle der Fremdgesteuerten werden die zuvor primär Kontrollierenden entlastet und indirekt bestätigt. Auch beim digitalen Lernen sind – z. B. lerntechnische, institutionelle, gesellschaftliche, politische und ökonomische – Rahmenbedingungen vorgegeben und wirken auf den Lernprozess ein. So lässt sich z. B. fragen, ob Lernprogramme hinreichend differenziert

angelegt sein können, um Lernende unter Berücksichtigung ihrer sozialen Kapitalausstattung (Bourdieu, 1983) und ihrer – mehr oder weniger verborgenen – Begabungen je bedarfsgerecht fördern zu können. Zielt hier eine oft gerühmte Individualisierung auf bildungsorientierte Förderung oder bedarfsgerechte Normierung? Wo Explorativität mit Effizienz und Kreativität mit Kompetenz kurzgeschlossen werden, lässt sich der Omnipotenz einer Outputfixierung huldigen, durch die Lernende zusätzlich angestachelt werden.

Auf diese Weise kann der (hoch-)schulische *learner* ein digital inszeniertes und idealisiertes „unternehmerisches Selbst“ verkörpern, das der Soziologe Ulrich Bröckling (2007) in seiner Neoliberalismuskritik problematisiert hat. Ein leistungsgesellschaftliches Schneller-Höher-Weiter kann sich hier einer Turbokommunikation bedienen, die die Steuerung von Lernprozessen diffus explodieren lässt. Als hauptverantwortlich soll sich jedoch das unternehmerische Selbst sehen, das sein lebenslanges Lernprojekt in die Hand nimmt. Wo aber Menschlichkeit und Kritikfähigkeit auf der Strecke bleiben, droht der *entrepreneurial digital learner* zum erschöpften Untertan seiner selbst zu werden (Redecker, 2018), wobei die unternehmerischen Anstrengungen des kontrollierten Ich dem eigenen, kontrollierenden Ich nie genügen können.

Selbstkontrolle lässt sich digital Lernenden leicht schmackhaft machen, können diese doch vordergründig Struktur finden, indem sie sich wie eine effizienzorientierte Organisation zu managen und Leistungsmargen zu überschreiten lernen. Sich in der projektförmigen Gestaltung eigener Lernaufgaben als Projekt zu begreifen, liegt nahe, wo Studierende ihre E-Portfolios und dabei sich selbst in der wechselseitigen Durchdringung von Verfügung und Flexibilität entgrenzen und überanstrengen. Das digitale *anytime anywhere* wird dann zur Bürde, denn die Anderen können kontrollieren, wann wer wie und wo im Netz unterwegs ist und wie lange eine Antwort auf gepostete Kommunikationsanforderungen schuldig bleibt. Lernplattformen lassen sich von Hochschullehrenden so steuern, dass die Aktivitäten Studierender beinahe einer Totaltransparenz unterliegen. Hier kann ein Kontrollnetz gesponnen werden, in dem Studierende auch von Mitstudierenden überwacht werden, so dass die Fremdkontrolle eine Selbstkontrolle evoziert, durch die Lernende irrtümlich glauben, weiterer Fremdkontrolle vorzuzukommen.

## **2. Lernen und lernen lassen – Studierende als Kontrollsubjekte an der Schnittstelle von Schule und Hochschule**

Werden zu den Personengruppen der Hochschullehrenden und (Mit-)Studierenden auch schulische Gruppierungen hinzugezogen, haben Schüler\*innen und praktikumsbegleitende Lehrer\*innen, Schulleitung und Kollegiumsmitglieder die Möglichkeit, selbst wiederum als Kontrollierende und Kontrollierte zugleich, das Beziehungsgeflecht auszuweiten. Studierende unter Beobachtung avancieren zu gehetzten und verunsicherten Performer\*innen unter Praxisdruck. Indem sie die ihnen anvertrauten Schüler\*innen und deren Lernprozesse sowie sich selbst als sich in der Schulpraxis Übende kontrollieren, stehen sie unter Beobachtung aller Beteiligten – auch unter derjenigen der Schüler\*innen, die die angehenden Lehrenden zwischen Schul- und Hochschulautorität als Machthabende und Bemächtigte zugleich wahrnehmen.

Verantwortliche sollten sich fragen, wo Schüler\*innen zum Zweck der effizienzorientierten Profilierung von Schul- und Lehrer\*innenbildung observiert werden und wie Lernende diesen Bestrebungen weitgehend entzogen werden können (Redecker, 2020), um Schüler\*innen einen Schutzraum zu bieten, z.B. unterstützt durch digitalitätsfreie Zeiten und Räume, in denen Lernende bedingt den Narrativen und Nötigungen der Netzwelten entgehen können. Zugleich sollten angehende Lehrende sich angesichts des virtuellen Verschwindens der Lehrperson in digitalen Szenarien des selbstgesteuerten Lernens hinsichtlich ihrer je eigenen Lehrer\*innenpersönlichkeit befragen. Bei aller Macht des Digitalen – oder gerade wegen dieser – bleiben sie verantwortlich dafür, wie sie Lernende anregen, sich mit der Welt – nicht zuletzt derjenigen des Digitalen – auseinanderzusetzen (vgl. Humboldt, 1903).

### 3. Digitale Herausforderungen zwischen Bildung und Ausbildung

Die Chancen und Gefahren des Digitalen in Lehr-Lern-Kontexten kritisch reflektieren zu können, fordert von angehenden Lehrkräften eine verstärkte Konfrontation mit Fragen der Argumentation und Legitimation des Pädagogischen: Forschendes Lernen ist gut, bildungstheoretische Reflexion ist besser. Als Kontrollsubjekte haben wir gelernt, uns von einer multipotenten Selbstmächtigkeit und unumstößlichen Gewissheiten zu verabschieden. Gerade darum sollten wir nicht aufhören, methodisch verstehen und begründet handeln zu wollen. Während Bildung als ein sinn- und verantwortliches Sich-ins-Verhältnis-Setzen zu anderen, anderem und sich selbst beschrieben werden kann, fokussiert ein vorrangig im Sinne effizienzorientierter Steuerung fungierendes digitales Lernen auf bloße Ausbildung. Bildung hätte die *smarte selfguidance* kritisch zu hinterfragen und Lernende in Schul- und Hochschulbildung zu diesen Prüfungsprozessen zu ermutigen. Digitale Flexibilität ist dann nicht in erster Linie mit bedarfsgerechter Lösungsorientierung kurzzuschließen (van Ackeren et al., 2017), sondern mit einem Problembewusstsein, das Lernende befähigen kann, sich weitgehend eigen- und eventuell auch widerständig zu positionieren.

Aktuelle anerkennungstheoretische Ansätze, die das Laborieren zwischen Fremd- und Selbstbestimmung aufnehmen (Butler, 2007; Stinkes, 2014), können hier für eine digitale Bildung fruchtbar gemacht werden, die die Ambivalenzen medialer Subjektivierung in Lehr-Lern-Kontexten problematisiert. Hierbei sollte eine mediensensible Lehrer\*innenbildung nicht stehen bleiben, sondern in Verbindung mit einem Orientierung suchenden anerkennungstheoretischen Ansatz (Honneth, 1992; Stojanov, 2011) – selbstverantwortlich und -bescheiden zugleich – digitales Lernen in Schul- und Lehrer\*innenbildung auch medienethisch dimensionieren. Digitale Informations- und Kommunikationsmöglichkeiten bieten der (Hoch-)Schulbildung reichhaltige Möglichkeiten, verantwortliche Urteilsbildung sowie achtsam-achtungsvolles Streiten zu erproben. Gleichzeitig sollten Studierende reflektieren, dass es sich hier um eine Kritik handelt, die „keinen Augenblick vergisst, dass sie ein Teil dessen ist, was sie kritisiert“ (Bröckling, 2012, S. 143). Im Raum des Digitalen kann Lehrer\*innenbildung Studierenden ermöglichen, sich im Laborieren zwischen Risikobereitschaft und Vorsicht zu Pädagog\*innen mit Resilienz und Vernunftorientierung zu bilden.



## Literatur

- Allert, H., Asmussen, M. & Richter, C. (2017). *Digitalität und Selbst*. Bielefeld: transcript.  
<https://doi.org/10.14361/9783839439456>
- Biermann, R. & Verständig, D. (2017). *Das umkämpfte Netz. Macht- und medienbildungstheoretische Analysen zum Digitalen*. Wiesbaden: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-15011-2>
- Bourdieu, P. (1983). Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital. In R. Kreckel (Hrsg.), *Soziale Ungleichheiten* (S. 193–198). Göttingen: Schwartz.
- Bröckling, U. (2007). *Das unternehmerische Selbst. Soziologie einer Subjektivierungsform*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Bröckling, U. (2012). Der Ruf des Polizisten. Die Regierung des Selbst und ihre Widerstände. In T. Keller, W. Schneider & W. Viehöver (Hrsg.), *Diskurs – Macht – Subjekt* (S. 131–144). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-531-93108-1\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-531-93108-1_7)
- Butler, J. (2007). *Kritik der ethischen Gewalt*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Deleuze, G. (2010). Postskriptum über die Kontrollgesellschaften. In C. Menke & J. Rebentisch (Hrsg.), *Kreation und Depression. Freiheit im gegenwärtigen Kapitalismus* (S. 11–17). Berlin: Kadmos.
- de Witt, C. & Reiners, A. (2013). *Mobile Learning: Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten*. Wiesbaden: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-531-19484-4>
- Foucault, M. (1977). *Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Hofhues, S. (2017). Forschendes Lernen mit digitalen Medien. In H. Mieg & J. Lehmann (Hrsg.), *Forschendes Lernen. Wie die Lehre in Universität und Fachhochschule erneuert werden kann* (S. 410–418). Frankfurt/M.: Campus.
- Honneth, A. (1992). *Kampf um Anerkennung. Zur moralischen Grammatik sozialer Konflikte*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Humboldt, W. v. (1903). Theorie der Bildung des Menschen. Bruchstück. In W. v. Humboldt *Gesammelte Schriften*. Bd. I (S. 282–2287). Berlin: Behr's.
- Redecker, A. (2018). Vom Projekt-Ich zum erschöpften E-Learner. Bildungsherausforderungen in der digitalen Kontrollgesellschaft. In C. Leineweber & C. de Witt (Hrsg.), *Digitale Transformation im Diskurs* (S. 141–160). Hagen. <https://doi.org/10.18445/20180119-110146-0>
- Redecker, A. (2019a). Learning by Self-Management – digital, inklusiv und eine Herausforderung für die Medienbildung. In H. Angenent, B. Heidkamp & D. Kergel (Hrsg.), *Digital Diversity. Bildung und Lernen im Kontext gesellschaftlicher Transformationen* (S. 31–49). Wiesbaden: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-26753-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-658-26753-7_3)
- Redecker, A. (2019b). Die ambivalente Kreativität des E-Learning. Plädoyer für eine kritische Medienbildung in Interaktion. In A. Barberi, T. Ballhausen, C. Berger, K. Kaiser-Müller, P. Missomelius, R. Sonderegger, C. Swertz & R. Danner (Hrsg.), *Medienimpulse 2016–2017* (S. 442–454). Wien: academic press.
- Redecker, A. (2020). Von der Selbststeuerung zur interaktiven Irritation. Ein kritischer Blick auf schulische Kontrollsubjekte. In *Neue Steuerung – Renaissance der Kybernetik?, Die Deutsche Schule. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis. Beiheft 15*, 123–133.
- Redecker, A. (im Druck). Vom quantified zum qualified Self. Machbarkeitsmythen und Bildungschancen des Digitalen. In Bauer, R., Hafer, J., Hofhues, S., Schiefner, M., Thillosen, A., Volk, B., Wannemacher, K. (Hrsg.), *Vom E-Learning zur Digitalisierung – Mythen, Realitäten, Perspektiven*. Münster: Waxmann.
- Reichert, R. (2014). *Big Data. Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.14361/transcript.9783839425923>
- Ricken, N., Casale, R. & Thompson, C. (2019). *Subjektivierung – Erziehungswissenschaftliche Theorieperspektiven*. Weinheim: Beltz.
- Sammet, J. & Wolf, J. (2019). *Vom Trainer zum agilen Lernbegleiter. So funktioniert Lehren und Lernen in digitalen Zeiten*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58510-8>

- Steppuhn, D. (2019). *SmartSchool – Die Schule von morgen*. Wiesbaden: Springer.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-24873-4>
- Stinkes, U. (2014). Antworten auf andere Fremde. Skizze zur Anerkennung des Menschen als einem Fremden. In W. Lanwer (Hrsg.), *Bildung für alle* (S. 87–106). Gießen: Psychosozial-Verlag.
- Stojanov, K. (2011). *Bildungsgerechtigkeit. Rekonstruktionen eines umkämpften Begriffs*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-94011-3>
- van Ackeren, I., Kerres, M. & Heinrich, S. (2017). *Flexibles Lernen mit digitalen Medien. Strategische Verankerung und Handlungsfelder an der Universität Duisburg-Essen*. Münster: Waxmann.

# Digitale Formate des Praxisbezugs im Lehramtsstudium

## Ein Überblick

### Zusammenfassung

Praxisorientierung ist ein Leitthema der Lehrer\*innenbildung. Mit Technikeinsatz erweitert sich der hochschuldidaktische Möglichkeitsraum für Praxisbezugnahmen im Lehramtsstudium. Der Beitrag gibt hierzu einen konzisen Überblick und fokussiert dabei (I) videobasiertes Feedback, Lernen und Prüfen, (II) E-Portfolios, (III) Eye-Tracking sowie (IV) Simulationen (Serious Games, Virtual Reality). Es werden Beispiele benannt und eingeordnet.

**Schlagworte:** Lehramtsstudium, Lehrer\*innenbildung, Praxisbezug, Digitalisierung, Medien

### 1. Einleitung

Der Diskurs über Digitalisierung im Kontext von Lehramtsstudiengängen ist spektrenreich und evoziert Orientierungsbedarfe sowie eine Akzentuierung digitalisierungsassoziierter Herausforderungen (van Ackeren et al., 2019; Petko et al., 2018). Eine wenig defizit- denn potentialorientierte Zuwendung schenkt innovativen Möglichkeiten in der akademischen Qualifizierung von künftigen Lehrkräften infolge des digitalen Wandels gehobene Aufmerksamkeit. So bestehen dank technischer Entwicklungen im Hard- und Softwarebereich neue Optionen der hochschulischen Bezugnahme auf Schulpraxis. Damit wird ein Grundproblem der Lehrer\*innenbildung adressiert, deren (infrage gestellte) Praxisorientierung fortwährend Anlass zu kontroverser Diskussion stiftet.

Digitale Praxisbezüge in der Lehrpersonenbildung erlangten bislang wenig Fachinteresse, die *vernetzende* Diskussion und Erforschung verschiedener Zugänge stellt ein Desiderat dar und es liegen – die Videoarbeit ausgenommen – nur wenige Studien zur Implementierung und zu Effekten vor. In diesem Kontext soll der Beitrag einen Überblick zu digitalen Praxisbezügen im Lehramt geben. Die Zusammenstellung der vorgestellten aktuellen Beispiele beansprucht keine Vollständigkeit, vielmehr zentriert sie sich prioritär auf (die wenigen vorhandenen) Beispiele aus dem deutschsprachigen Hochschulraum, die hohes Illustrations- und Adaptionspotential besitzen, aufgrund ihrer Nähe zur hiesigen Lehrpersonenbildung Anschlüsse bieten, digitalen Praxisbezügen wie Virtual Reality (VR) die vermeintliche Exklusivität nehmen und Eingang in Publikationen fanden.

---

1 Lehr- und Curriculumsentwicklung, Pädagogische Hochschule FHNW, Schweiz

## 2. Digitale Praxisbezüge

### 2.1 Videografie

Der Videoeinsatz besitzt eine gewisse Tradition in der Lehrer\*innenbildung (Petko et al., 2014), mit ihm verbinden sich verschiedene didaktische Funktionen und variable Nutzungsszenarien (Scheidig, 2020). In mehreren Studien wurden positive Effekte der studienintegrierten Videoarbeit nachgewiesen, z. B. in Bezug auf die Reflexionsleistung, Unterrichtswahrnehmung oder motivationale Aspekte (Gaudin & Chaliès, 2015; Seidel & Thiel, 2017).

Schon seit längerem existieren Online-Portale für Unterrichtsvideos (Petko et al., 2014); die plattformbasierte Videoarbeit erfährt jedoch eine Weiterentwicklung: Videosammlungen werden u. a. mit Begleitmaterial, Hinweisen und Expert\*innenratings als Lernumgebungen profiliert. Ein aktuell an der LMU München entwickeltes Portal ermöglicht, Unterrichtsmitschnitte aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten (Lehrer\*in, Klasse, einzelne Schüler\*innen) und qualitative Kategorisierungen des Inhalts vorzunehmen (Meyer & Aulinger, 2019). Neue Optionen erwachsen auch aus Annotationsfunktionen verschiedener Abspielsoftware, mit der Videostellen situationsgenau markiert, kommentiert und online diskutiert werden können (Social Video Learning; Vohle, 2013). Mit zunehmendem Einsatz von digitalen Tools in der Hochschullehre ergeben sich auch neue Einsatzszenarien für Unterrichtsvideos, z. B. die Bearbeitung von Arbeitsaufträgen mit Videovignetten im Selbststudium via Learning Management System (LMS) wie *Moodle* (Bartel & Roth, 2015), die Einbindung von Videos in multimediale Zusammenstellungen wie Online-Pinnwände (z. B. *Padlet*) und E-Portfolios (siehe 2.2) oder die Einbettung in E-Assessments.

Da Studierende heute mit geringem technischen Effort selbst oder untereinander Unterrichtsvideos aufnehmen, verarbeiten und teilen können, lässt sich mit den entsprechenden Webumgebungen Peer Learning online realisieren. So erhalten z. B. an der Universität Jena Studierende in Praktika mit dem LMS-integrierten Tool *V-Teach* eine Plattform für videobasierte Reflexion sowie durch zeitstempelbasierte Kommentare zu eigenen Unterrichtssequenzen virtuelles Videofeedback von Peers, Praktikumslehrpersonen und Dozierenden (Gröschner et al., 2018). An der Pädagogischen Hochschule FHNW sind Eigenvideos Kern des textlich gerahmten *Videoportfolios*, mit dem die studentische Unterrichtsperformanz und die unterrichtliche Analysekompetenz am Studienende dokumentiert und summativ bewertet werden (Fraefel et al., 2018).

### 2.2 E-Portfolio

Portfolios stellen strukturierte Zusammenstellungen von individuell gewählten Elementen dar und sollen im Kontext der Hochschullehre Studierenden einen Rahmen geben, sich auf Basis kompilierter, rahmend verbundener und reflektierter Artefakte analytisch, beurteilend und/oder entwicklungsorientiert mit ihren Lernprozessen auseinanderzusetzen. Online-geführte E-Portfolios stellen insofern eine Weiterentwicklung dar, als sie eine multimediale Anlage, einen zeit- und ortsunabhängigen Online-Zugriff,

eine dynamische und non-lineare Erstellung und ein Teilen für (formatives) Feedback erlauben.

Die an der PH Schwyz entwickelte und erprobte App *metapholio* ist eine mobile E-Portfolio-Variante, die Studierenden gewährt, ad hoc in Praxissituationen – mithin ohne zeitbedingten Informationsverlust – Texte, Fotos, Ton- oder Videoaufzeichnungen mit Smartphone oder Tablet hochzuladen, zu kommentieren, darüber mit Mitstudierenden, Praxismentor\*innen und Dozierenden zu kommunizieren und zu späteren Zeitpunkten grundlegend zu reflektieren. Die Nutzung und Reflexion wird dabei durch Impulse seitens der App angeleitet (Petko et al., 2019).

Ein weiteres Beispiel für die Potentiale von E-Portfolios liefert das internationale Projekt *PrepareCampus*, das eine Lernumgebung bietet, die Social Video Learning (siehe 2.1) mit E-Portfolio-Reflexion verbindet: Eigene Unterrichtsvideos werden durch Studierende aufgabengestützt selbst, dann von Peers und Mentor\*innen über eine Videoannotationsplattform (*edubreak*) kommentiert, ehe die Studierenden selbstgewählte Sequenzen in der E-Portfolio-Software (*Mahara*) einbetten, analysieren und beurteilen (Grubestic et al., 2018).

## 2.3 Eye-Tracking

Eye-Tracking wird seit mehreren Jahrzehnten in verschiedenen Disziplinen als Erkenntnismethode eingesetzt (Duchowski, 2002), jedoch bislang kaum in der Bildungsforschung. Verschiedene Anwendungsbeispiele aus der Lehrer\*innenbildung illustrieren indes die Potentiale: Mit mobilen Eye-Trackern (Head-Mounted) kann der Unterricht aus der Perspektive der (angehenden) Lehrperson aufgezeichnet und später aus eben diesem Blickwinkel analysiert werden. Damit verschiebt sich in der videobasierten Unterrichtsreflexion der Fokus von der zumeist dominierenden lehrzentrierten hin zur eher schüler\*innenzentrierten Analyse (Cortina et al., 2018). Durch das Tracken der Blickbewegung und -reihenfolge sowie der Bereiche und Dauer von Blickfixationen wird die situative Unterrichtswahrnehmung nachträglich einer differenzierteren Analyse zugänglich, wodurch für spezifische Unterrichtsaspekte und blinde Flecken sensibilisiert und die Aufmerksamkeitssteuerung optimiert werden kann (Kleiner et al., 2012). Neben diesem unterrichtsinvasiven Einsatz von Eye-Tracking in situ kann die visuelle Unterrichtswahrnehmung von Lehramtsstudierenden auch praxisdistanziert erfasst werden: Mit Remote Eye-Trackern (Table-Mounted), die an einer Videoausgabequelle positioniert sind, kann blickzentriert aufgezeichnet, anschließend grafisch aufbereitet (z. B. als Heatmap) und erschlossen werden, wie die Betrachtenden fremde oder eigene Unterrichtsmitschnitte wahrnehmen, u. a. was zu welchem Zeitpunkt (keine) Aufmerksamkeit erlangt (van den Bogert et al., 2014).

## 2.4 Simulationen (Serious Games, VR)

Simulationen in der Lehrer\*innenbildung sollen typische oder kritische Situationen nachempfinden und erlauben, Handlungen zu erproben, Wissen anzuwenden sowie Handlungskompetenzen und -sicherheit zu entwickeln. Das Spektrum reicht von eher wettbewerbs-, erkundungs- und unterhaltungsorientierten (Serious) Games bis zu eher

authentischen (immersiven) Simulationen, in denen die realitätsnahe Übernahme von Rollenverantwortung im Fokus steht. Simulationen sind intermediär zu verorten zwischen der realen Schulpraxis (ohne Fehlertoleranz und ohne Planbarkeit des gezielten Trainings ausgewählter Anforderungen) und textlich oder filmisch vermittelten Praxiszenarien (mit stärkerem Abstraktionslevel und ohne responsives Interaktionspotential).

Es existieren verschiedene Simulationsangebote für die Lehrer\*innenbildung (Bradley & Kendall, 2014). Das international prominenteste Beispiel ist die webbasierte Klassenraum-Simulation *simSchool*, deren Entwicklung 2003 vom Department of Education der USA gefördert wurde und bis heute Updates erfährt. Lehramtsstudierende sollen in *simSchool* mit heterogen modellierten Schüler\*innen interagieren, auf Bedürfnisse eingehen, Entscheidungen treffen und erhalten hierzu Feedback. Verschiedene Studien zum Einsatz in der Hochschullehre weisen lernförderliche Effekte aus (z. B. Badiie & Kaufman, 2014; McPherson et al., 2011).

Ein aus Deutschland stammendes Beispiel ist das Serious Game *GEProS* der Universität Paderborn zu Lern Diagnostik in der Schule. Studierende sollen in dem Spiel die systematische Fallbearbeitung unter Nutzung von Beobachtungen und bereitgestellten Informationen üben und diagnostisches Wissen problemorientiert anwenden, flexibilisieren, reflektieren und durch spielseitige Fachinputs und Rückmeldungen erweitern (Klingsieck et al., 2016).

Einen stärker immersiven Charakter beanspruchen VR-Umgebungen, z. B. das *VR-Klassenzimmer*, mit dem Studierende der Universität Potsdam ein situiertes Training von Classroom-Management-Kompetenzen in herausfordernden Situationen üben. Mit einem Head-Mounted Display (VR-Brille/-Headset) und Bewegungscontrollern ausgestattete Studierende agieren in einem dreidimensionalen virtuellen Klassenzimmer (Microteaching), während die/der Dozent\*in Störungen und Mitarbeit der virtuellen Schüler\*innen bei Bedarf steuern kann. Mitstudierende können die Interaktion live via Bildschirm oder Leinwand verfolgen und z. B. aufgabengestützt analysieren, um anschließend im Plenum in Austausch zu treten (Wiepke et al., 2019). In der Begleituntersuchung wurde ein studentischer Kompetenzzuwachs konstatiert (Wiepke et al., 2019), ähnliche Befunde liegen auch für das verwandte VR-Projekt *Breaking Bad Behaviors* an der Universität Würzburg vor (Lugrin et al., 2018).

### 3. Einordnung und Ausblick

Digitale Szenarien des Praxisbezugs verlangen zumeist eine Einbettung in die Präsenzlehre, generieren also in doppelter Hinsicht hybride Lernräume zwischen Studium und Praxis und digitalen und analogen Lehr-/Lernformen. Ihr Innovationscharakter ist relational – Weiterentwicklung erprobter Zugänge (Videografie, Portfolio) vs. Novität (Eye-Tracking, VR) – und variiert hinsichtlich des erwarteten Mehrwerts: neue und umfassendere Perspektivierung und Erschließung von Praxis, erweiterte Kommunikations- und Kollaborationsbasis, neuer Handlungserprobungsraum usw. Auch Effekte im Hinblick auf studentische Motivation und Aktivierung sind zu erwarten, obschon der Technikeinsatz nicht Selbstzweck bleiben darf, sondern sich über die didaktische Adäquatheit legitimiert, im Falle der vorgestellten Zugänge primär das Dokumentieren, Analysieren, Beurteilen und Simulieren von Schulpraxis. Dies kann wiederum für

verschiedene (Meta-)Konzepte der Lehrer\*innenbildung funktionalisiert werden, etwa kompetenz-, reflexions-, forschungsorientierte, kasuistische oder problembasierte Ansätze. Die Grenzen der Formate sind fließend und Verzahnungen (z.B. Social Video Learning mit E-Portfolio, vgl. Grubisic et al., 2018; Videodatenbanken mit Eye-Tracking-Aufzeichnungen, vgl. Kleiner et al., 2012) ebenso möglich wie Erweiterungen (z.B. sensorbasierte adaptive Steuerung von Unterrichtssimulationen, vgl. Fortenbacher et al., 2019; KI-gestütztes Verhalten im virtuellen Klassenzimmer, vgl. Wiepke et al., 2019).

Es schließen sich zugleich Fragen an: Welche hochschulischen Lehr- und Lernpraxen, welche Reflexionstiefe, welche Wirkung bringen digitale Praxisbezüge hervor? Wie groß sind Authentizität, (Nach-)Empfinden situativen Handlungsdrucks, Komplexitätsreduktion, letztlich: die Praxisdistanz bei medienvermittelten Praxisbezügen? Sind nicht-intendierte Effekte zu befürchten, z.B. eine Zentrierung auf die Oberflächenstruktur von Unterricht oder eine Überakzentuierung von Technischem zulasten des Inhalts? Es stellen sich Fragen sowohl mit Forschungsgehalt als auch mit Anwendungsbezug, die im Zuge einer Implementierung eingehende Zuwendung verdienen (z.B. als Design-Based-Research). Auch für digitale Praxisbezüge gilt: Technologiebezogene Potentiale, Limitationen und weiterführende Perspektiven entfalten sich mit der Nutzung. Ein mit Blick auf Digital Skills im Bildungsbereich wünschenswerter Begleiteffekt wäre, wenn hierdurch angehende Lehrpersonen, Dozierende und Praxismentor\*innen mediendidaktische Erfahrungen sammeln – und differenziert reflektieren (Petko et al., 2018).

## Literatur

- van Ackeren, I., Aufenanger, S., Eickelmann, B., Friedrich, S., Kammerl, R., Knopf, J., Kerstin Mayrberger, K., Scheika, H., Scheiter, K. & Schiefner-Rohs, M. (2019). Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die Deutsche Schule*, 111(1), 103–119. <https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10>
- Badiee, F. & Kaufman, D. (2014). Effectiveness of an online simulation for teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 22, 167–186.
- Bartel, M.-E. & Roth, J. (2015). Diagnostische Kompetenz durch Videovignetten fördern. In F. Caluori, H. Linneweber-Lammerskitten & C. Streit (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2015* (S. 1033–1036). Münster: WTM.
- Bradley, E. G. & Kendall, B. (2014). A Review of Computer Simulations in Teacher Education. *Journal of Educational Technology Systems*, 43(1), 3–12. <https://doi.org/10.2190/ET.43.1.b>
- Cortina, K. S., Müller, K., Häusler, J., Stürmer, K., Seidel, T. & Miller, F. (2018). Feedback mit eigenen Augen: Mobiles Eyetracking in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 208–222.
- Duchowski, A. T. (2002). A breadth-first survey of eye-tracking applications. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 34, 455–470. <https://doi.org/10.3758/BF03195475>
- Fortenbacher, A., Ninaus, M., Yun, H., Helbig, R. & Moeller, K. (2019). Sensor Based Adaptive Learning – Lessons Learned. In N. Pinkwart & J. Konert (Hrsg.), *DELFI 2019. Proceedings* (S. 193–198). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Fraefel, U., Bäuerlein, K. & Barabasch, A. (2018). Assessing teacher candidates' professional competence for evaluating teacher education programs: The case of German-speaking Europe. In V. C. X. Wang (Hrsg.), *Handbook of Research on Program Development and Assessment Methodologies in K-20 Education* (S. 418–442). Hershey: IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3132-6.ch020>

- Gaudin, C. & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41–67. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.06.001>
- Gröschner, A., Klaß, S. & Dehne, M. (2018). „Praxis digital“. Einsatz neuer Medien-Tools im Praxissemester am Beispiel des onlinebasierten Videofeedbacks. In M. Rothland & I. Biederbeck (Hrsg.), *Praxisphasen in der Lehrerbildung im Fokus der Bildungsforschung* (S. 197–207). Münster: Waxmann.
- Grubestic, K., Bauer, R., Himpsl-Gutermann, K. & Meissl-Egghart, G. (2018). Ich sehe was, was du nicht siehst: Videoreflexion im digitalen Raum. Ein Praxisbericht. In B. Getto, P. Hintze & M. Kerres (Hrsg.), *Digitalisierung und Hochschulentwicklung. Proceedings zur 26. Tagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft* (S. 222–233). Münster: Waxmann.
- Kleiner, K., Rakoczi, G. & Krimm, S. (2012). Blickbewegungsverläufe (mobiles Eye-Tracking) als Element sportdidaktischer Lehr-Lern-Forschung. In K. Kleiner (Hrsg.), *Fachdidaktik Bewegung und Sport im Kontext: Zwischen Orientierung und Positionierung* (S. 138–152). Purkersdorf: Brüder Hollinek.
- Klingsieck, K. B., Al-Kabbani, D., Bohndick, C., Hilkenmeier, J., König, S. T., Müsche, H. S., Pratorius, S. & Sommer, S. (2016). Spielend eine diagnostisch kompetente Lehrkraft werden – mit der game- und e-learningbasierten, problemorientierten und selbstgesteuerten Lernumgebung GEProS. *die hochschullehre*, 2. Abgerufen am 28.04.2020 von: [www.hochschullehre.org](http://www.hochschullehre.org)
- Lugrin, J., Oberdörfer, S., Latoschik, M. E., Wittmann, A., Seufert, C. & Grafe, S. (2018). VR-Assisted vs Video-Assisted Teacher Training. In K. Kiyokawa, F. Steinicke, B. Thomas & G. Welch (Hrsg.), *25th IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR). Proceedings* (S. 625–626). Piscataway: IEEE. <https://doi.org/10.1109/VR.2018.8446312>
- McPherson, R., Tyler-Wood, T., McEnturff Ellison, A. & Peak, P. (2011). Using a Computerized Classroom Simulation to Prepare Pre-Service Teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 19(1), 93–110.
- Meyer, R. & Aulinger, J. (2019). UnterrichtOnline.org – ein Videografieportal für alle Phasen der LehrerInnenbildung. Interaktives und kollaboratives webbasiertes Lehren und Lernen mit Unterrichtsvideos. In N. Pinkwart & J. Konert (Hrsg.), *DELFI 2019. Proceedings* (S. 331–332). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- Petko, D., Prasse, D. & Döbeli Honegger, B. (2018). Digitale Transformation in Bildung und Schule: Facetten, Entwicklungslinien und Herausforderungen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 36(2), 157–174.
- Petko, D., Prasse, D. & Reusser, K. (2014). Online-Plattformen für die Arbeit mit Unterrichtsvideos: Eine Übersicht. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung*, 32(2), 247–261.
- Petko, D., Schmid, R., Müller, L. & Hielscher, M. (2019). Metapholio: A Mobile App for Supporting Collaborative Note Taking and Reflection in Teacher Education. *Technology, Knowledge and Learning*, 24, 699–710. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09398-6>
- Scheidig, F. (2020). Unterrichtsvideos – neue Szenarien digitaler Praxisbezüge. *Journal für LehrerInnenbildung*, 20(1), 28–41.
- Seidel, T. & Thiel, F. (2017). Standards und Trends der videobasierten Lehr-Lernforschung. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 20 (Supplement 1), 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0726-6>
- van den Bogert, N., van Bruggen, J., Kostons, D. & Jochems, W. (2014). First steps into understanding teachers' visual perception of classroom events. *Teaching and Teacher Education*, 37, 208–216. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.09.001>
- Vohle, F. (2013). Relevanz und Referenz: Zur didaktischen Bedeutung situationsgenauer Videokommentare im Hochschulkontext. In G. Reinmann, M. Ebner & S. Schön (Hrsg.), *Hochschuldidaktik im Zeichen von Heterogenität und Vielfalt* (S. 165–181). Norderstedt: Books in Demand.
- Wiepke, A., Richter, E., Zender, R. & Richter, D. (2019). Einsatz von Virtual Reality zum Aufbau von Klassenmanagement-Kompetenzen im Lehramtsstudium. In N. Pinkwart & J. Konert (Hrsg.), *DELFI 2019. Proceedings* (S. 133–144). Bonn: Gesellschaft für Informatik.



## Die Herausgeber\*innen

Dr. Dr. Kai Kaspar (Jahrgang 1982) ist Professor für Sozial- und Medienpsychologie an der Universität zu Köln. Im Rahmen der gemeinsamen Qualitätsoffensive Lehrerbildung von Bund und Ländern leitet er die Media Labs im Kölner Projekt „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“ sowie das Projekt „Digitalstrategie Lehrerbildung Köln (DiSK)“. Seine Arbeitsschwerpunkte sind u.a. E-Learning/Teaching-Innovationen, Medienwirkungsforschung, Assessmentformate, Pädagogische Psychologie sowie menschliches Erleben und Verhalten in virtuellen Räumen.

Dr. Michael Becker-Mrotzek (Jahrgang 1957) ist Professor für deutsche Sprache und ihre Didaktik sowie Direktor des Mercator-Instituts für Sprachförderung und Deutsch als Zweitsprache der Universität zu Köln. Seine Arbeitsschwerpunkte sind u.a. die Angewandte Linguistik, Sprachförderung, Schreibdidaktik sowie der Einsatz digitaler Medien in der Sprachbildung. Seit 2013 ist er Sprecher des Trägerkonsortiums der Bund-Länderinitiative „Bildung durch Sprache und Schrift – BiSS“.

Dr. Sandra Hofhues (Jahrgang 1981) ist Professorin für Mediendidaktik am Institut für Bildungswissenschaft und Medienforschung an der FernUniversität in Hagen und war zuvor Juniorprofessorin für Mediendidaktik/Medienpädagogik im Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind u.a. mediendidaktische Forschung zwischen Allgemeiner Didaktik, Fachdidaktik(en) und Medienpädagogik sowie (Hoch-)Schul- und Organisationsforschung.

Dr. Johannes König (Jahrgang 1974) ist Professor für Empirische Schulforschung mit dem Schwerpunkt Quantitative Methoden im Department Erziehungs- und Sozialwissenschaften der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. Seit 2014 ist er Direktor des Interdisziplinären Zentrums für empirische Lehrer\*innen- und Unterrichtsforschung (IZeF) der Universität zu Köln. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Forschung zur Lehrerbildung und zum Lehrerberuf sowie die Schul- und Unterrichtsforschung.

Dr. Daniela Schmeinck (Jahrgang 1972) ist Professorin für Didaktik des Sachunterrichts und Geschäftsführende Direktorin im Institut für Didaktik des Sachunterrichts der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind u.a. Lehr-Lern-Prozessforschung, Scientific Inquiry, digitale Medien im Sachunterricht und Alltagstheorien von Lernenden im Sachunterricht. Seit 2019 ist sie Prodekanin für Internationales und Kommunikation der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln.

GEFÖRDERT VOM

**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

Dieses Buch ist ein Ergebnis der Kölner Projekte „Zukunftsstrategie Lehrer\*innenbildung (ZuS)“ und „Digitalstrategie Lehrer\*innenbildung Köln (DiSK)“ und wurde im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsinitiative Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 01JA1815 (ZuS) und 01JA2003 (DiSK) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieses Buches liegt bei den Herausgeber\*innen und Autor\*innen.