Medienbildung und Gesellschaft

Sonja Ganguin · Heike Tiemann ·
Christian W. Glück · Anna Förster *Hrsg.*

Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung

Praxis digital gestalten

Springer VS

Medienbildung und Gesellschaft

Band 48

Reihe herausgegeben von

Johannes Fromme, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Sonja Ganguin, Institut für Kommunikations- und Medienwissenschaft, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland

Stefan Iske, Fakultät für Humanwissenschaften, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Dorothee M. Meister, Institut für Medienwissenschaften, Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland

Uwe Sander, Fakultät für Erziehungswissenschaft, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Sonja Ganguin · Heike Tiemann ·
Christian W. Glück · Anna Förster
(Hrsg.)

Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung

Praxis digital gestalten

Springer VS

Hrsg.
Sonja Ganguin
Kommunikations- und
Medienwissenschaft
Universität Leipzig
Leipzig, Deutschland

Christian W. Glück
Institut für Förderpädagogik
Universität Leipzig
Leipzig, Deutschland

Heike Tiemann
Fakultät für Sportwissenschaft
Universität Leipzig
Leipzig, Deutschland

Anna Förster
Zentrum für Lehrer:innenbildung
Universität Leipzig
Leipzig, Deutschland

ISSN 2512-112X ISSN 2512-1146 (electronic)
Medienbildung und Gesellschaft
ISBN 978-3-658-41636-2 ISBN 978-3-658-41637-9 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Stefanie Laux
Springer VS ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort der Herausgeber:innen

Die Fähigkeit, digitale Medien selbstbestimmt und kritisch-reflektiert zu nutzen sowie produktiv einzusetzen, stellt eine Schlüsselkompetenz im digitalen Zeitalter dar. Mit dem Strategiepapier »Bildung in der digitalen Welt« hat die Kultusministerkonferenz das Lehren und Lernen mit und über Medien als eine wichtige Aufgabe von Unterricht und Schule festgeschrieben. Eine Voraussetzung für die Bewältigung dieser Aufgabe ist die Befähigung angehender Lehrerinnen und Lehrer, Lehr- und Lernprozesse mithilfe digitaler Medien didaktisch begründet und reflektiert zu gestalten, die Medienkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern und digitale Kompetenzen für die eigene Professionalisierung zu erwerben. Damit wird die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen zu einer unabdinglichen Querschnittsaufgabe in der Lehrer:innenbildung.

In dem vorliegenden Sammelband »Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung. Praxis digital gestalten« werden fächerübergreifend Konzepte und Strukturen zur Verankerung digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Lehramtsstudium diskutiert und fachspezifisch ausdifferenziert sowie für die zweite und dritte Phase der Lehrer:innenbildung zugänglich gemacht. Dabei werden unterschiedliche Perspektiven aus verschiedenen Fachdidaktiken, den Bildungswissenschaften, der Medienpädagogik und der Förderpädagogik eingebunden. Alle Beiträge entstanden im Rahmen des von der *Qualitätsoffensive Lehrerbildung* geförderten Verbundprojekts »*PraxisdigitaliS:* Praxis digital gestalten in Sachsen« der Universität Leipzig und der Technischen Universität Dresden. Der Impuls für diese Publikation ging von der ersten Jahrestagung des Projekts am 30.09.2021 unter dem Titel »Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung: Praxis digital gestalten« aus. Alle Projektbeteiligten präsentierten und diskutierten den Stand ihrer Forschungs- und Lehr-Lernprojekte gemeinsam mit Partnern und Partnerinnen der zweiten und dritten Phase der Lehrer:innenbildung.

Diese Publikation umfasst neben dem Grußwort anlässlich der Tagung von Sebastian Gemkow, sächsischer Staatsminister für Wissenschaft, eine einleitende Darstellung des Projekts und des Sammelbandes. Es folgen insgesamt elf Tagungsbeiträge, die sich folgenden Gliederungsteilen zuordnen lassen:

A. **Fachübergreifende Perspektiven** der Medienpädagogik, der Didaktik der Informatik und der Bildungswissenschaften im Schwerpunkt Diagnostik
B. **Fachspezifische Perspektiven** der Sonderpädagogik, der Sport- und Biologiedidaktik sowie der Grundschuldidaktik im naturwissenschaftlichen Sachunterricht
C. **Anwendungsszenarien** der Didaktik der Informatik, der Geschichtsdidaktik und der Didaktik des Englischen als Fremdsprache
D. **Ausblick** auf eine gemeinsame Fortbildungspraxis von Hochschule und Schule zur Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen

Wir bedanken uns bei allen Autor:innen dieses Sammelbandes für ihre Beiträge.

Prof.in Dr.in Sonja Ganguin
Prof. Dr. Christian W. Glück
Prof.in Dr.in Heike Tiemann
Anna Förster

Grußwort anlässlich der Online-Jahrestagung »Digitalisierung in der Lehrerbildung: Praxis digital gestalten« am 30.9.2021 des BMBF-geförderten Verbundprojektes *PraxisdigitaliS: Praxis digital gestalten in Sachsen*

Sehr geehrte Damen und Herren,
eine Grundsatzdiskussion über die Notwendigkeit, Digitalisierung zum festen Bestandteil aller drei Phasen der Lehramtsausbildung zu machen, hat sich wohl spätestens seit den Corona-bedingten Lockdowns überholt. Ich möchte behaupten, dass heute besonders Eltern sowie größere Schülerinnen und Schüler Lehrpersonal erwarten, das sich technisch und didaktisch auf einen guten Unterricht mit digitalen Medien versteht.

Sie widmen sich der Aufgabe, die gesamte Ausbildungskette in den Blick zu nehmen und in einer gemeinsamen Anstrengung die Digitalisierung in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern an Sachsens Hochschulen zu stärken. Dafür gilt Ihnen mein herzlicher Dank.

Lehramtsstudierende müssen sich mit digitalen Medien auseinandersetzen, denn das schließt einen wachen und kritischen Umgang mit den Möglichkeiten und Gefahren ein. Als Stichworte nenne ich hier soziale Medien und politische Bildung. Die Einbeziehung digitaler Medien in die Lehramtsausbildung, egal in welchem Fach und für welche Schulart, muss die Befähigung zum kritischen und hinterfragenden Denken einbeziehen.

Lehramtsstudierende haben nicht nur ein Fachstudium zu bewältigen. Hinzu kommen Pädagogik und Didaktik und sie haben auch den Bereich Digitalisierung auf ihrer Agenda. Gestandene Lehrerinnen und Lehrer bilden sich weiter. Diese Leistungen sind nicht zu unterschätzen.

Ich freue mich, dass an vielen Schulen in Sachsen bereits eine gute Ausstattung mit digitalen Medien zu finden ist.

Und ich freue mich, dass wir im Freistaat hervorragend ausgebildete Junglehrerinnen und -lehrer haben werden, die mit modernsten didaktischen Fähigkeiten und digitaler Kompetenz ausgestattet sind.

Sebastian Gemkow,

Staatsminister für Wissenschaft, Hochschule und Forschung im Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus

Sebastian Gemkow

Inhaltsverzeichnis

Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung 1
Anna Förster, Sonja Ganguin, Christian W. Glück und Heike Tiemann

Medienpädagogik in Schule und Lehrer:innenbildung 13
Julia Nickel, Thomas Hickfang und Sonja Ganguin

Bereit für die Zukunft – Informatische Grundkompetenzen für alle Lehrkräfte 33
David Baberowski, Christin Nenner und Nadine Bergner

Diagnostische Praxis digital gestalten – digitale Kompetenzen von Lehrpersonen für die Gestaltung eines lernwirksamen Unterrichts 65
Katrin Gottlebe, Sandra Dietrich, Isabel Berger, Christina Angersbach und Brigitte Latzko

Digitale Kompetenzen in der Aus- und Weiterbildung von Sonderpädagog:innen. Eine Aufgabe in allen drei Phasen der Lehrer:innenbildung 87
Hannah Wirths, Karin Reber und Christian W. Glück

Anforderungen an Sportlehrkräfte im Kontext von Digitalisierung und Inklusion – eine verknüpfende Perspektive 113
Svenja Kehm, Heike Tiemann und Wieland Oehme

Digitale Kompetenzen angehender Lehrkräfte in den Naturwissenschaften fachbezogen fördern – Ein Beispiel aus der biologiedidaktischen Ausbildung 131
Maja Funke, Alexander Finger und Jörg Zabel

Förderung professioneller digitalisierungsbezogener Kompetenzen von Lehramtsstudent:innen für den naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht 145
Karl Wollmann

Planung und Umsetzung von E-Assessments zur Generierung von Rückmeldungen an Lernende und Lehrende 179
Florian Funke, Sven Hofmann und Andrea Neubert

(Un)Sichtbares sichtbar machen?! 360°-Rundgänge zwischen Geschichtskultur, Service Learning und Medienkompetenz angehender Geschichtslehrer:innen 193
Anja Neubert und Friederike Seever

Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis – Eine Seminarkonzeption zur Verankerung digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen in den Schulpraktischen Studien der Fachdidaktik Englisch 225
Christina Stiehler

Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen zwischen Hochschule und Schule – Fortbildungspraxis gemeinsam gestalten 253
Nicole Zabel, Daniel Roß, Peter Arnold und Fritz Hoffmann

Autorenverzeichnis

Christina Angersbach Wissenschaftliche Hilfskraft, Professur für Psychologie in Schule und Unterricht, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Peter Arnold, Dr., Referent für Fortbildungen, Landesamt für Schule und Bildung, Sächsisches Staatsministerium für Kultus

David Baberowski Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Professur für Didaktik der Informatik, Fakultät Informatik, Technische Universität Dresden

Isabel Berger Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Psychologie in Schule und Unterricht, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Nadine Bergner, Prof. Dr. Universitätsprofessorin für Didaktik der Informatik, Fakultät Informatik, Technische Universität Dresden

Sandra Dietrich, Dr. Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Psychologie in Schule und Unterricht, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Alexander Finger Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Professur für Biologiedidaktik, Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Leipzig

Anna Förster Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung, Universität Leipzig

Florian Funke Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Professur für Didaktik der Informatik, Fakultät für Mathematik und Informatik, Universität Leipzig

Maja Funke Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Biologiedidaktik, Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Leipzig

Sonja Ganguin, Prof. Dr. Universitätsprofessorin für Medienkompetenz- und Aneignungsforschung, Institut für Kommunikations- und Medienwissenschaft, Universität Leipzig

Christian W. Glück, Prof. Dr. Universitätsprofessor für Pädagogik im Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation, Institut für Förderpädagogik Erziehungswissenschaftliche Fakultät Universität Leipzig

Katrin Gottlebe, Dr. Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Psychologie in Schule und Unterricht, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Thomas Hickfang, Dr. Teamkoordinator, Medienpädagogisches Zentrum, Abteilung Schule & Digitalisierung, Amt für Schule der Stadt Leipzig

Fritz Hoffmann Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung, Technische Universität Dresden

Sven Hofmann, Prof. Dr. Universitätsprofessor für Didaktik der Informatik, Fakultät für Mathematik und Informatik, Universität Leipzig

Svenja Kehm Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Didaktik des Schulsports, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Kim Lange-Schubert, Prof. Dr. Universitätsprofessorin für Grundschuldidaktik Sachunterricht unter besonderer Berücksichtigung von Naturwissenschaft und Technik, Institut für Pädagogik und Didaktik im Elementar- und Primarbereich, Universität Leipzig

Brigitte Latzko, Prof. Dr. Universitätsprofessorin für Psychologie in Schule und Unterricht, Erziehungswissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Christin Nenner Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Didaktik der Informatik, Fakultät Informatik, Technische Universität Dresden

Andrea Neubert Referentin, Sächsisches Staatsministerium für Kultus

Anja Neubert Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Geschichtsdidaktik, Historisches Seminar, Universität Leipzig

Julia Nickel Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Medienkompetenz- und Aneignungsforschung, Institut für Kommunikations- und Medienwissenschaft, Universität Leipzig

Wieland Oehme Sportlehrer, Oberschule Markkleeberg

Karin Reber, Dr. Sonderpädagogin (Sprachheilpädagogik, Informatik) und Sprachtherapeutin

Daniel Roß Medienpädagoge, Medienpädagogisches Zentrum, Abteilung Schule & Digitalisierung, Amt für Schule der Stadt Leipzig, bis 2022 wissenschaftlicher Mitarbeiter, Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung, Universität Leipzig

Friederike Seever Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Geschichtsdidaktik, Historisches Seminar, Universität Leipzig

Christina Stiehler Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Fachdidaktik des Englischen als Fremdsprache, Institut für Anglistik, Universität Leipzig

Heike Tiemann, Prof. Dr. Universitätsprofessorin für Didaktik des Schulsports, Sportwissenschaftliche Fakultät, Universität Leipzig

Hannah Wirths Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Professur für Pädagogik im Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation, Institut für Förderpädagogik Erziehungswissenschaftliche Fakultät Universität Leipzig

Karl Wollmann Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Professur für Grundschuldidaktik Sachunterricht unter besonderer Berücksichtigung von Naturwissenschaft und Technik, Institut für Pädagogik und Didaktik im Elementar- und Primarbereich, Universität Leipzig

Jörg Zabel, Prof. Dr. Universitätsprofessor für Biologiedidaktik, Fakultät für Lebenswissenschaften, Universität Leipzig

Nicole Zabel, Dr. Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung, Technische Universität Dresden

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Begriff
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BQL.Digital	Seiteneinstiegsprogramm
BYOD	Bring-Your-Own-Device-Ansatz
COVID-19	coronavirus disease 2019, deutsch: Coronavirus-Krankheit-2019
DCB	Digitaler Campus Bayern
DiBiS	Digitale Bildung im Studienseminar
DigCompEdu	European Framework for the Digital Competence of Educators
Digi-LA-SOP	Digitalisierungsbezogene Kompetenzen im Lehramt Sonderpädagogik
DiKoLAN	Kompetenzrahmen »Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften«
DiKoLAN-Grid	Messinstrument
DiKo-Sopaed.sk	Digitale Kompetenzen im Lehramt Sonderpädagogik
DPACK	Weiterentwicklung des TPACK-Modells um die Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks
EDUdigitaLE	OER-Plattform der Universität Leipzig
EEdnaS	Entwicklung und Erprobung von digital angereichertem, naturwissenschaftsbezogenem Sachunterricht in Uni-Klassenzimmern und Lehr-Lern Laboren. Teilprojekt von PraxisdigitaliS
FLDCB	Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern

GEProS	Game- und E-Learningbasierte, problemorientierte und selbstgesteuerte Lernumgebung (digitale Lernumgebung)
GeRRI	Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik
GI	Gesellschaft für Informatik e. V.
H5P	Webbasierte Anwendung, mit der interaktive Inhalte für den Unterricht bzw. für Selbstlernangebote erstellt werden können, z. B. Zuordnungsaufgaben, Quizfragen und interaktive Videos
HfTL	Hochschule für Telekommunikation Leipzig
ICILS-Studie	Internationale Studie zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen
ICT/IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IGK	Informatische Grundkompetenzen
ILIAS	Lernsystem
IT2school	Verbundprojekt, das IT- und KI-Module für den Unterricht entwickelt
IT4all	Das Informatik-Seminar IT4all richtet sich unabhängig vom Fach an Lehramtsstudierende weiterführender Schulen in Dresden und orientiert sich an den IT2school-Materialien
K2teach	Know how to teach. Konzept zum Aufbau diagnostischer Kompetenzen
KI	Künstliche Intelligenz
KMK	Kultusministerkonferenz
LAPO I	Lehramtsprüfungsordnung(en)
LaSuB	Sächsisches Landesamt für Schule und Bildung
LCMS	Learning Content Management System
LernSax	Lernsystem für verschiedene Unterrichtssituationen
LimeSurvey	Online-Umfragetool
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität München
LP	Leistungspunkt(e)
LSI.J	Leipziger Sprachinstrumentarium Jugend
mahara	E-Portfolio-System
MeSax	Bildungsmediathek
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (Fächerkanon)
MOOCs	Massive Open Online Courses
Moodle	Kursmanagementsystem und Lernplattform
MSD	Mobiler Sonderpädagogischer Dienst
MUNDO	Bildungsmediathek

OER	Open Educational Resources
OPAL	Online-Lernplattform
PraxisdigitaliS	Praxis digital gestalten in Sachsen
QLB	Qualitätsoffensive Lehrerbildung
SAMR-Modell	Das Modell unterteilt den Grad der Integration technologischer Innovationen in den Schulunterricht in vier Stufen: Substitution, Augmentation, Modification und Redefinition.
SchiLF	schulinterne Lehrkräftefortbildungen
Schullogin	Das Identitätsmanagementsystem Schullogin ist ein Dienst des Sächsischen Bildungsservers
SMK	Sächsisches Staatsministerium für Kultus
SPS (II/III)	(Semesterbegleitende) Schulpraktische Studien
SQD	synthesis of qualitative evidence Modell
StiL	Studieren in Leipzig. Gesamtuniversitäres Projekt der Universität Leipzig im Rahmen des Bund-Länder-Programms »Qualitätspakt Lehre«
SWK	Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz
TAP	Teaching Analysis Poll
TPACK, TPaCK	Technologiebezogene Wissensdomänen (TK, TCK, TPK, TPCK) des TPACK-Modells
TUD-Sylber	Synergetische Lehrerbildung im exzellenten Rahmen (TU Dresden)
UK	Unterstützte Kommunikation
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VwV	Verwaltungsvorschrift
wAL	wissenschaftliche Ausbildung von Lehrkräften im Seiteneinstieg
ZLS	Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung der Universität Leipzig
ZLSB	Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung Dresden

Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung

PraxisdigitaliS: Praxis digital gestalten in Sachsen

Anna Förster, Sonja Ganguin, Christian W. Glück und Heike Tiemann

1 Die Qualitätsoffensive Lehrerbildung und die Förderlandschaft im Bundesland Sachsen

Digitale Medien selbstbestimmt und kritisch-reflektiert einzusetzen, ist eine Schlüsselkompetenz im digitalen Zeitalter, denn Lehr- und Lernprozesse verändern sich durch Digitalisierung nachhaltig. Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat 2016 mit dem Strategiepapier »Bildung in der digitalen Welt« für die Schulen entsprechende Ziele formuliert und fünf Jahre später mit einer ergänzenden Empfehlung vertieft (KMK, 2021). Vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie und des damit einhergehenden Digitalisierungsschubs an Schulen und Hochschulen wurden bestehende Bedarfe im Bereich der Schulentwicklung und Lehrer:innenbildung überaus deutlich. Die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) hebt mit ihrer Entschließung »Lehrer:innenbildung in einer digitalen Welt« die Rolle der Hochschulen bei einer zeitgemäßen Lehrer:innenbildung hervor: »Die

A. Förster
Universität Leipzig, Kommunikations- und Medienwissenschaft, Leipzig, Deutschland
E-Mail: anna.foerster@sprind.org

S. Ganguin (✉) · C. W. Glück · H. Tiemann
Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland
E-Mail: sonja.ganguin@uni-leipzig.de

C. W. Glück
E-Mail: christian.glueck@uni-leipzig.de

H. Tiemann
E-Mail: heike.tiemann@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_1

Hochschulen sollten daher zu Entwicklungsräumen werden, in denen sowohl die Lehrenden als auch die Lernenden die erforderlichen Kompetenzen erwerben können« (HRK, 2022, S. 2).

Für die universitäre Lehrer:innenbildung geht aus diesen Entwicklungen der Auftrag hervor, die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen nachhaltig und systematisch sowohl auf institutioneller als auch struktureller Ebene zu verankern. An diesem Punkt greift die von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte »Qualitätsoffensive Lehrerbildung«[1] (QLB), die seit 2015 Reformen in der Lehrkräftebildung anstößt mit dem Ziel, die Qualität der Lehramtsausbildung an den Hochschulen zu steigern. Für das gesamte Programm wurden rund 500 Mio. Euro bereitgestellt. Mit der Evaluation der ersten Förderphase der QLB wurde deutlich, dass die hoch relevanten Themenbereiche Digitalisierung und Lehrerausbildung für die beruflichen Schulen nicht ausreichend Berücksichtigung fanden (van Ackeren et al., 2019, S. 104). Auf Beschluss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) wurde 2018 daher die zusätzliche Förderrichtlinie mit den Handlungsfeldern »Lehrerbildung für die beruflichen Schulen« und »Digitalisierung in der Lehrerbildung« veröffentlicht. Bundesweit werden seit 2020 zahlreiche Projekte zur Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen angehender Lehrkräfte ermöglicht, die Veränderungen anstoßen und neue Strukturen aufbauen können.[2]

Im Bundesland Sachsen werden im Rahmen der QLB drei lehrerbildende Universitäten[3] gefördert. Die TU Dresden ist seit 2016 mit dem Maßnahmenpaket »Synergetische Lehrerbildung« (TUD-Sylber) an der QLB beteiligt. Das Folgeprojekt TUD-Sylber wurde für eine zweite Förderphase von 2019 bis 2023 ausgewählt. Seit 2020 widmet sich zusätzlich das Partnerprojekt »Synergetische Lehrerbildung für das Lehramt an berufsbildenden Schulen« (TUD-Sylber BBS) gezielt den spezifischen Herausforderungen für dieses Lehramt. Die TU Chemnitz

[1] 91 Projekte aus 72 lehrkräftebildenden Hochschulen sind seit März 2020 in die Programmförderung einbezogen, davon 79 Einzel- und 12 Verbundprojekte. Weitere Informationen zum Programm der QLB sind abrufbar unter www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de.

[2] Projekte dieser Förderlinie werden von März 2020 bis Dezember 2023 gefördert.

[3] Die Lehrerausbildung in Sachsen gliedert sich in ein Hochschulstudium, welches mit der Ersten Staatsprüfung abgeschlossen wird, und einen Vorbereitungsdienst, der in der Zuständigkeit des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus (SMK) liegt (zur Struktur Ramboll, 2022, S. 40, Abb. 18). Insgesamt beteiligen sich an der Lehrkräftebildung in der ersten Phase drei Universitäten, die Universität Leipzig, die Technische Universität Dresden und die Technische Universität Chemnitz, sowie zwei Hochschulen, die Hochschule für Musik und Theater »Felix Mendelssohn Bartholdy« Leipzig und die Hochschule für Musik Carl-Maria von Weber Dresden.

ist mit dem Projekt »*DigiLeG* – Digitale Lernumgebungen in der Grundschule« und die Universität Leipzig im Verbund mit der TU Dresden im Projekt »*PraxisdigitaliS* – Praxis digital gestalten in Sachsen« über die Förderrichtlinie im Handlungsfeld »Digitalisierung in der Lehrerbildung« an der QLB beteiligt. Das Projekt *PraxisdigitaliS* bewegt sich im Spannungsfeld dieser Kontextfaktoren und fokussiert spezifisch auf die Lehrer:innenbildung in Sachsen (Sächsisches Staatsministerium für Kultus, 2017).

2 *PraxisdigitaliS* – Praxis digital gestalten in Sachsen

Welche (fach-)spezifischen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen benötigen (angehende) Lehrer:innen, um diese ihren Schüler:innen zu vermitteln? Hier setzt das QLB-geförderte Projekt »*PraxisdigitaliS* – Praxis digital gestalten in Sachsen« an. Das interdisziplinär ausgerichtete Verbundvorhaben der Universität Leipzig und der Technischen Universität Dresden verfolgt das Ziel, reflexionsbasierte Handlungskompetenzen von (angehenden) Lehrer:innen in Bezug auf digitale Medien und digital organisiertes Lernen mit und über Medien aufzubauen und diesbezügliche Inhalte nachhaltig in der sächsischen Lehrer:innenbildung zu verankern. Hochschulübergreifend werden Standards für die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in der Lehrer:innenbildung an den Hochschulen beschrieben, denn es gilt, darauf ausgerichtete Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen, die bei den Lehramtsstudierenden zum Aufbau fachdidaktischer, medienpädagogischer und informatischer Kompetenzen führen (van Ackeren et al., 2019, S. 108). Die Ausbildung kompetenter Fachkräfte, die den Anforderungen einer digitalen Welt gewachsen sind, entstehende Herausforderungen bewältigen können und zum lebenslangen Lernen befähigt sind, ist übergeordnetes Ziel des Projekts. Lehramtsstudierende als Lernende und gleichzeitig angehende Lehrer:innen werden in dieser Doppelfunktion und ihrer Rolle als Multiplikatoren wahrgenommen.

2.1 Vorhabendesign und Projektstruktur

PraxisdigitaliS verortet die Digitalisierung fest in der Lehramtsausbildung in Sachsen und erreicht den Großteil der Lehramtsstudierenden in Sachsen über alle Schulformen. An der Universität Leipzig wird das Konzept als verbindlicher Teil der Lehramtsausbildung nachhaltig in den Pflichtveranstaltungen und

Praxisphasen des Lehramtsstudiums verankert. Die Technische Universität Dresden berücksichtigt das Konzept ebenfalls bei der anstehenden Verankerung von Medienbildung und Digitalisierung in den Lehramtsstudiengängen und integriert, ebenso wie die Universität Leipzig, ein innovatives *Teaching Lab* in ihre Lehre. Die Entwicklung und Verbreitung von Open Educational Resources über die Plattform *EDUdigitaLE* gewährleistet den Transfer in die Praxis sowie in die zweite und dritte Phase der Lehrer:innenbildung und etabliert eine Kultur des Teilens. Das Verbundvorhaben richtet sich an alle Lehramtsstudierenden der beiden beteiligten Hochschulen einschließlich der Lehrkräfte im Seiteneinstieg und in der Fortbildung und führt somit zu einer stärkeren Vernetzung der drei Phasen der Lehrerbildung. Damit befindet sich das Projekt im Spannungsbogen von kontinuierlichem Kompetenzaufbau und Theorie-Praxis-Transfer.

Im Verbundvorhaben *PraxisdigitaliS* arbeiten unter der wissenschaftlichen Projektleitung von Prof.[in] Dr.[in] Sonja Ganguin und Prof. Dr. Axel Gehrmann das Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung (ZLS) und neun Projektpartner:innen aus den Fachdidaktiken und Bildungswissenschaften an der Universität Leipzig sowie das Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung (ZLSB) mit der Fachdidaktik Informatik der TU Dresden zusammen. Diese insgesamt zehn Teilprojekte sind als Forschungsprojekte zu verstehen, deren elementarer Bestandteil die Optimierung des bestehenden fachspezifischen Lehrangebots ist, welches von projektimmanenten Promotionsprojekten forschend begleitet wird. Für standortübergreifende Aktivitäten im Verbund arbeiten die Koordinierungsstellen an ZLS und ZLSB eng zusammen. Diese Struktur stärkt die hochschulübergreifende Zusammenarbeit und ermöglicht Synergieeffekte.

2.2 Zielgruppe, Aktivitäten und Maßnahmen

Ausgehend von den unterschiedlichen Zielgruppen von *PraxisdigitaliS* – Lehramtsstudierende, Hochschullehrende, Lehrer:innen im Schuldienst sowie der wissenschaftliche Nachwuchs – werden im folgenden Abschnitt ausgewählte Aktivitäten und Maßnahmen im Überblick dargestellt.

Lehramtsstudierende: Lehrveranstaltungen optimieren, curriculare Verankerung
Die curriculare Verankerung stellt eine besonders wirkungsvolle Methode zur nachhaltigen Veränderung der universitären Lehrer:innenbildung dar, denn es bedarf »dauerhafter und verlässlicher Rahmenbedingungen als Grundlage dafür, dass die Hochschulen die Aufgaben erfüllen können, die aus der sich ständig wandelnden Digitalisierung erwachsen« (HRK, 2022). In Sachsen gelang es,

Entwicklungen der sächsischen QLB-Projekte mit der politischen Entscheidung, Medienbildung künftig verpflichtend im Lehramtsstudium zu integrieren, zu verbinden und so eine Verstetigung erprobter Lehr-Lernkonzepte zu erreichen. Die erste Phase der Lehramtsausbildung wird in Sachsen mit dem Ersten Staatsexamen abgeschlossen. Dessen organisatorische und inhaltliche Durchführung regelt die Lehramtsprüfungsordnung (LAPO I), welche vom Sächsischen Kultusministerium (SMK) ausgegeben wird. Die Novelle der LAPO I (2022) beinhaltet eine verpflichtende Vorgabe von fünf Leistungspunkten für Politische Bildung und Medienbildung im Lehramtsstudium. An der Universität Leipzig wurde das neue Pflichtmodul »Medienbildung und Politische Bildung in der Schule« in den Ergänzungsstudien am Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung verankert. Bestandteil des Moduls ist die im Rahmen von *PraxisdigitaliS* erfolgreich pilotierte Vorlesung von Prof.^{in} Dr.^{in} Sonja Ganguin und Prof. Dr. Sven Hofmann »Digitale Medien in der Schule«, die informatische und medienpädagogische Grundlagen vermittelt. Während der Pilotierungsphase wurde die Vorlesung für Studierende der TU Dresden geöffnet, und über eine E-Klausur war der Erwerb von Leistungspunkten möglich. Das Modul soll Studierende auf ihre kommende Berufspraxis als Lehrer:innen an Schulen vorbereiten und zu bewusstem Handeln und einem didaktisch sinnvollen, kompetenten Umgang mit digitalen Medien befähigen.

Ausgehend von *PraxisdigitaliS* fanden und finden darüber hinaus nachhaltige Veränderungen in den beteiligten Grundschul- und Fachdidaktiken sowie der Sonderpädagogik und den Bildungswissenschaften statt, indem bestehende Lehrveranstaltungen überarbeitet, erprobt und evaluiert wurden und weiterhin werden. Durch die Umstrukturierung dieser Lehrveranstaltungen und den Aufbau beispielhafter Lehr-Lern-Projekte werden Studierende motiviert und in Folge befähigt, ihre erworbenen digitalisierungsbezogenen Kompetenzen direkt in den Schulpraktika einzusetzen und zu reflektieren. Über die praktische Anwendung im Schulkontext soll eine zielgerichtete Orientierungs- und Handlungsfähigkeit der angehenden Lehrkräfte weiterentwickelt werden, sodass digitale Medien nicht als Selbstzweck, sondern mit fachspezifischen und pädagogischen Zielen eingesetzt werden.

Welche digitalisierungsbezogenen Kompetenzen benötigen Lehrer:innen? – Erarbeitung eines Kompetenzkatalogs

Um Ausbildungsziele im Kontext der Digitalisierung zu konkretisieren, werden im Rahmen von *PraxisdigitaliS* Standards formuliert und in Form eines Kompetenzkatalogs strukturiert. Der entstehende Katalog digitalisierungsbezogener

Kompetenzen umfasst zentrale fachdidaktische, informatische, medienpädagogische und vielfaltsbezogene Kompetenzen, die Lehrkräfte benötigen, um ihren beruflichen Aufgaben in einer digitalisierten Welt nachzukommen (Mishra & Koehler, 2006), Lehr-Lernprozesse in einer »Kultur der Digitalität« (Stalder, 2021) zu gestalten sowie gezielt digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Schüler:innen zu fördern.

Entsprechend der im Projekt vertretenen fachlichen Expertisen und unter Einbezug bereits bestehender Modelle und Konzeptionen tragen die Projektbeteiligten für die Kompetenzbereiche *Unterrichten*, *Erziehen*, *Beurteilen* und *Innovieren* (KMK, 2019) relevante digitalisierungsbezogene Kompetenzen zusammen, die sowohl fächerübergreifend ausformuliert als auch anhand fachlicher Beispiele konkretisiert werden. Darüber hinaus bildet der Kompetenzkatalog fundamentale *informatische, medienpädagogische sowie vielfaltsbezogene Grundkompetenzen* ab, die als Voraussetzungen für professionelles Handeln in den genannten Bereichen betrachtet werden. Der Formulierung der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen liegt dabei ein Kompetenzbegriff zugrunde, der sowohl Wissen und Können als auch Einstellungen bzw. Überzeugungen, Werthaltungen und Ziele, motivationale Orientierungen sowie Selbstregulation als relevante Komponenten professioneller Handlungskompetenz von Lehrer:innen berücksichtigt (Baumert & Kunter, 2006, 2011; Weinert, 2001).

Die Erarbeitung des Katalogs digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Rahmen von *PraxisdigitaliS* dient der systematischen (Weiter-)Entwicklung von Strukturen und Inhalten der Lehrer:innenbildung. Als Kommunikationsgrundlage kann der Katalog sowohl eine fächer- und hochschul- als auch phasenübergreifende Abstimmung hinsichtlich entsprechender Lerninhalte erleichtern und somit auch die Koordinierung der Beiträge verschiedener lehrer:innenbildender Akteure zum Kompetenzerwerb unterstützen. Ziel ist, mit dem Kompetenzkatalog ein praxisorientiertes Instrument zur Planung, Konzeption und Umsetzung der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrer:innen im Kontext der Digitalisierung zu entwickeln.

Hochschullehrende: Mediendidaktische Fortbildungen, Beratungsangebote und der Preis für hervorragende digitale Lehre

Das *Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung* der Universität Leipzig bietet ein mediendidaktisches Fortbildungs- und Beratungsangebot an, welches sich primär an Dozierende in der Lehrer:innenbildung richtet. Ziel ist die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei den Hochschullehrenden in Bezug auf den sinnvollen Einsatz digitaler Lehr-Lernwerkzeuge. Im Mittelpunkt des Fortbildungsangebots stehen Fragen zu digitalen Lehr- und Lernszenarien,

beispielsweise Lehr-Lern- und Prüfungsformate, methodische Aspekte, sich verändernde Rollen von Lehrenden und Lernenden sowie sinnvolle digitale Lern- und Unterstützungsangebote. Im Bereich der Beratung werden mediendidaktische Themen diskutiert, beispielsweise zu den Besonderheiten der digitalen Lehre in der Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern. Bei den Hochschullehrenden soll eine positive Haltung in Bezug auf die Umsetzung digitaler Lehr-Lernszenarien gefördert werden.

Um den Beitrag der Hochschuldidaktik zur Verankerung der Digitalität in der Lehramtsausbildung zu würdigen und den digitalen Kulturwandel in Hochschule und Schule zu unterstützen, vergab das Projekt *PraxisdigitaliS* 2022 erstmalig den mit insgesamt 6000 € dotierten »Preis für hervorragende digitale Lehre in der sächsischen Lehrer:innenbildung«. Es wurden Good-Practice-Beispiele für besonders gelungene und innovative digitale Lehre ausgezeichnet, die langfristig in der Hochschuldidaktik implementiert werden können und somit die Qualitätsstandards verbessern. Hervorragende digitale Lehre dient somit als Vorbild für die Lehramtsstudierenden, die dadurch nicht nur eine positive Einstellung gegenüber digitalen Medien und deren Anwendung im Unterricht entwickeln, sondern dieses Wissen auch in die Schulen transferieren. Der Preis wurde gemeinsam von den Lehrerbildungszentren der Universität Leipzig, der Technischen Universität Dresden und der Technischen Universität Chemnitz ausgelobt und wird 2023 erneut vergeben.

Wissenschaftlicher Nachwuchs in der Lehrer:innenbildung: Fördern und vernetzen
Das Verbundvorhaben fördert zehn Qualifizierungsstellen mit dem Ziel der Promotion. Für alle Promovierenden wurde ein strukturiertes Graduiertenprogramm mit dem Titel »Digitalisierung im Kontext Schule« unter der Federführung von Prof.^{in} Dr.^{in} Ganguin und Prof. Dr. Latzko konzipiert. Das Curriculum sieht verschiedene Unterstützungs- bzw. Weiterbildungsangebote in Form von regelmäßigen Kolloquien, Workshops und Arbeitsgruppen vor. Ziel des Graduiertenprogramms innerhalb des Verbundprojekts ist die Förderung und Vernetzung von Nachwuchswissenschaftler:innen und ihren Forschungsvorhaben. Mit dem Programm werden die Promovierenden unterstützt, Synergien zu nutzen und sich über das eigene Promotionsvorhaben sowie die jeweilige Professur hinaus zu vernetzen und zu qualifizieren. Das Graduiertenprogramm wurde in die Research Academy Leipzig (RAL) der Universität Leipzig im Graduiertenzentrum Geistes- und Sozialwissenschaften aufgenommen.

Lehrerinnen und Lehrer im Schuldienst: Fortbildungen und Open Educational Resources

Lehrer:innen müssen, um ihren Schüler:innen Kompetenzen im Umgang mit Medien vermitteln zu können, zunächst selbst über Medienkompetenzen verfügen und diese kontinuierlich weiterentwickeln (KMK, 2017). Um den Transfer in die Praxis zu gewährleisten, bieten die Standorte Lehrerfortbildungen zum Einsatz digitaler Medien in der Schule an. An der Technischen Universität Dresden wird zudem das *Teaching Lab* im Rahmen von Veranstaltungen der berufsbegleitenden Qualifizierung von Informatiklehrkräften im Kontext von Fort- und Weiterbildungen genutzt. Die Didaktiken für Informatik der beiden Universitäten erarbeiten Lehr-Lernmaterialien zur Vermittlung von informatischen Grundkompetenzen.

»Wer teilt, gewinnt!« Unter diesem Motto werden auf der OER-Plattform *EDUdigitaLE*. Lernmaterialien zu Themen des Sächsischen Lehrplans geteilt. Erstellt werden die frei verfügbaren und individuell veränderbaren Materialien in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen an der Universität Leipzig von Lehramtsstudierenden. Ziel ist die Anwendung theoretischer Kenntnisse und Fähigkeiten im Sinne des verstärkten Anwendungsbezugs in der Lehrer:innenbildung. Zudem wird mit der Integration von OER als Gegenstand von Seminaren ein Ausgangspunkt für die Vermittlung von Medienkompetenz geschaffen und der Transfer von der ersten in die zweite und dritte Phase der Lehrer:innenbildung ermöglicht.

2.3 Nachhaltigkeit und Theorie-Praxis-Transfer

Eine nachhaltige Etablierung mediendidaktischer und digitalisierungsbezogener Inhalte sowohl in besonderen Lehrangeboten als auch in der Weiterentwicklung der fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen Curricula hin zu einer immanenten Verankerung, die den Studierenden den Aufbau einer reflexionsbasierten Handlungskompetenz ermöglicht, ist langfristig – auch über die QLB hinaus – übergeordnetes Ziel des Vorhabens. Perspektivisch ist zudem im Sinne des Transfers in die Breite der Hochschule die Vernetzung mit weiteren didaktischen Fachrichtungen und Bereichen der Bildungswissenschaften vorgesehen, um eben jene Potenziale nachhaltig in die Curricula der Lehramtsausbildung zu transferieren.

3 Zu Struktur und Aufbau des Sammelbandes

Das Verbundvorhaben PraxisdigitaliS vereint unterschiedliche Perspektiven aus verschiedenen Fachdidaktiken, den Bildungswissenschaften, der Medienpädagogik und der Förderpädagogik. Diese interdisziplinäre Vielfalt zeichnet das Projekt aus, und sie spiegelt sich auch in dieser Publikation wider.

Die Medienpädagogik, die Didaktik der Informatik und die Bildungswissenschaften im Schwerpunkt Diagnostik nehmen in **Teil A** dieses Sammelbandes die **fachübergreifende Perspektive** ein. Dabei beleuchtet der Beitrag der **Medienpädagogik** (Nickel, Hickfang, Ganguin) den Erziehungs- und Bildungsauftrag von Schule in einer digitalisierten Gesellschaft aus medienpädagogischer Perspektive. Mit Blick auf das Ziel, Schüler:innen ein Lernen mit, über und durch digitale Medien zu ermöglichen, werden mediendidaktische und medienerzieherische Aufgaben sowie Anforderungen an Schule und Unterricht skizziert und entsprechende Implikationen für die Lehrer:innenbildung abgeleitet. Der Beitrag der **Didaktik der Informatik** (Baberowski, Nenner, Bergner) erarbeitet informatische Grundkompetenzen (IGKs), welche (angehende) Lehrkräfte aller Fächer und Schulformen benötigen, um in einer digitalisierten Welt zu unterrichten. Darauf aufbauend wird die Entwicklung eines Testinstruments vorgestellt, um sowohl die Fachkompetenz als auch die Selbsteinschätzung hinsichtlich der IGKs zu erheben. Abschließend werden erste Evaluationsergebnisse der IGKs aus Seminaren zur informatischen Bildung präsentiert und diskutiert. Im Beitrag der **Bildungswissenschaften im Schwerpunkt Diagnostik** (Gottlebe, Dietrich, Berger, Angersbach, Latzko) werden aus bestehenden internationalen sowohl theoretischen als auch empirischen Befunden digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen für Lehrkräfte abgeleitet. Aufgrund zahlreicher Belege dafür, dass diese Kompetenzen bei angehenden Lehrkräften noch nicht ausreichend ausgeprägt sind, wird anschließend ein best-practice Beispiel für die Implementierung dieser Kompetenzen in bestehende Curricula von Hochschulen präsentiert.

In **Teil B** stellen die Förderpädagogik, der Sport- und Biologiedidaktik sowie der Grundschuldidaktik im naturwissenschaftlichen Sachunterricht die **fachspezifischen Perspektiven** vor. Dabei thematisiert der Beitrag aus der **Förderpädagogik** (Wirths, Reber, Glück) die erweiterten Kompetenzanforderungen, welche die zunehmende Digitalisierung von Gesellschaft und Schule an Sonderpädagog:innen in allen drei Phasen der Lehrer:innenbildung stellt. Neben exemplarischen Betrachtungen der aktuellen Entwicklungen im Fach werden Überlegungen zur Vermittlung digitaler Kompetenzen in der Aus- Fort- und Weiterbildung angestellt und anhand von zwei Praxisbeispielen veranschaulicht. Der

Beitrag der **Sportdidaktik** (Kehm, Tiemann, Oehme) beschäftigt sich mit den Anforderungen, die durch die Querschnittsthemen Inklusion und Digitalisierung für Sportlehrkräfte entstehen. Neben der Beschreibung bildungspolitischer Entwicklungen wird das Konzept der Inklusiven Medienbildung erläutert und auf den Sportunterricht übertragen. Letztlich werden relevante Aspekte für die Sportlehrkräftebildung hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien im inklusiven Sportunterricht abgeleitet. Im Beitrag der **Biologiedidaktik** (Funke, Finger, Zabel) wird die Einbindung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in die Didaktik-Module des Lehramts Biologie dargestellt. Dabei werden zunächst die gegebenen Rahmenbedingungen sowie der Prozess der Integration dargestellt. Dieser wird anschließend an einem konkreten Beispiel durchlaufen. Dargestellt sind hierbei insbesondere auch die vollzogenen Änderungen in den Lehrveranstaltungen und die Verortung in Kompetenzmodellen. Der Beitrag der **Fachdidaktik Sachunterricht** (Wollmann, Lange-Schubert) stellt ein für den *Sachunterricht* entwickeltes theoretisch fundiertes Seminarkonzept für die Hochschullehre vor, das zum einen digitalisierungsbezogenes Wissen angehender Lehrpersonen aufbauen soll, zum anderen digitalisierungsbezogene Lehrkompetenzen explizit fördert.

In **Teil C** skizzieren die Didaktik der Informatik, die Geschichtsdidaktik sowie die Didaktik des Englischen als Fremdsprache konkrete **Anwendungsszenarien.** Der Beitrag der **Informatikdidaktik** (Funke, Hofmann, Neubert) beschäftigt sich mit dem Einsatz von E-Assessments in Lehrveranstaltungen und Unterricht. Er gibt einen Überblick über die einzelnen Bausteine einer Erhebungsiteration wie z. B. Item-Generierung, Auswertung und Analyse und stellt die theoretischen Grundlagen sowie die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen von E-Assessments dar. Dabei orientieren sich die Autor:innen an den technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen in Sachsen. Der Beitrag der **Geschichtsdidaktik** (Neubert, Seever) beschäftigt sich mit dem Einsatz von 360°-Aufnahmen in interaktiven Rundgängen für den Geschichtsunterricht. Dabei werden die Potenziale und Herausforderungen für die Fachdidaktik betrachtet und erste Erfahrungen mit der Einbettung in ein Seminarkonzept beschrieben, in dem Studierende selbst interaktive Rundgänge zum Thema NS-Zwangsarbeit produzieren. In dem Beitrag der **Didaktik des Englischen als Fremdsprache** (Stiehler) wird eine Seminarkonzeption der Fachdidaktik Englisch beschrieben, mit deren Hilfe die Praxisphase universitärer Hochschulbildung gewinnbringend mit theoretischen Grundlagen verknüpft sowie mit digitalen Medien angereichert wird. Der Fokus liegt dabei auf der Verbindung von erprobten Inhalten und Materialien sowie der strukturierten und reflektierten Implementation digitaler Tools.

Im **Ausblick** wird eine **gemeinsame Fortbildungspraxis von Hochschule und Schule** zur Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen fokussiert. Der

Beitrag (Zabel, Roß, Arnold, Hoffmann) stellt ausgewählte Konzepte, Projekte und Maßnahmen der sächsischen Zentren für Lehrer:innenbildung in Leipzig und Dresden vor, die das Ziel verfolgen, Lehramtsstudierende und Lehrer:innen hinsichtlich ihrer beruflichen Aufgaben in einer digitalisierten Gesellschaft aus-, fort- und weiterzubilden. Dabei wird die Bedeutung einer phasenübergreifenden Vernetzung und Zusammenarbeit aller an der Aus-, Fort- und Weiterbildung im Bereich Digitalisierung beteiligten Akteur:innen herausgestellt sowie die Rolle der Zentren für Lehrer:innenbildung als Schnittstellen in diesem Zusammenhang verdeutlicht.

Literatur

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, 9*, 469–520. https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2

Baumert, J., & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klausmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Waxmann.

Hochschulrektorenkonferenz. (2022). Entschließung des 150. Senats der HRK am 22. März 2022. *Lehrer:Innenbildung in einer digitalen Welt*. https://www.hrk.de/positionen/beschluss/detail/lehrerinnenbildung-in-einer-digitalen-welt/. Zugegriffen: 12. Mai 2022.

Kultusministerkonferenz. (2017). *Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz.* Beschluss der KMK vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Kultusministerkonferenz. (2019). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften.* Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 in der Fassung vom 16.05.2019. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

Kultusministerkonferenz. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie »Bildung in der digitalen Welt«*. Sekretariat der Kultusministerkonferenz.

LAPO I. (2022). *Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über die Erste Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen im Freistaat Sachsen* (Lehramtsprüfungsordnung I – LAPO I). https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift_gesamt/19496/43763.pdf. Zugegriffen: 12. Mai 2022.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.

Ramboll Management Consulting GmbH (Hrsg.). (2022). *Strukturen der Lehrkräftebildung in Deutschland – Ein Blick in das Umfeld der »Qualitätsoffensive Lehrerbildung«*. https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/lehrerbildung/de/programm/evaluation/evaluation.html. Zugegriffen: 12. Mai 2022.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus. (2017). *Medienbildung und Digitalisierung in der Schule*. Sächsisches Staatsministerium für Kultus.

Stalder, F. (2021). *Kultur der Digitalität* (5. Aufl.). Suhrkamp.
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. *DDS – Die Deutsche Schule, 111*(1), 103–119.
Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competencies* (S. 45–65). Hogrefe & Huber.

Medienpädagogik in Schule und Lehrer:innenbildung

Julia Nickel, Thomas Hickfang und Sonja Ganguin

1 Hinführung: Digitale Medien und Schule

In unserer mediatisierten Gesellschaft (Krotz, 2001) sind digitale Medien allgegenwärtig und zu einer der wichtigsten Informationsquellen avanciert, über die Menschen sich Wissen aneignen. Sie dienen darüber hinaus der Orientierung, die in der mediatisierten Gesellschaft wiederum selbst eine wichtige Aufgabe darstellt (Jörissen & Marotzki, 2009, S. 15): Da (digitale) Medien sich nicht mehr vom Alltag oder von Bildungsvorgängen trennen lassen, können sie ohne Medienkompetenz kaum zur Erschließung von Informationen einerseits, zur Aneignung von Selbst- und Weltbezügen im Sinne von Bildung andererseits nutzbar gemacht werden. Damit werden medien- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen zur Schlüsselqualifikation. Der systematische Erwerb von Medienkompetenzen ist somit als eine wesentliche Voraussetzung von Medienbildungsprozessen zu betrachten, die wiederum in unserer Wissensgesellschaft basal für eine Allgemein- und Persönlichkeitsbildung sind (vgl. auch Röll, 2009, S. 59). Vor diesem Hintergrund ist auch der Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule zu betrachten.

J. Nickel (✉) · T. Hickfang · S. Ganguin
Leipzig, Deutschland
E-Mail: julia.nickel@uni-leipzig.de

T. Hickfang
E-Mail: thickfang@mpz-leipzig.de

S. Ganguin
E-Mail: sonja.ganguin@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung*,
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_2

Wenn es um digitale Medien und Schule geht, dann handelt es sich jedoch oftmals nur um den Einsatz von Medien als Lehrwerkzeuge im Unterricht (Krommer, 2021, S. 58). So werden etwa Tablets oder interaktive Tafelsysteme verwendet, um Schüler:innen beispielsweise ein nun digitales Arbeitsblatt zur Verfügung zu stellen oder einen Unterrichtsgegenstand mit einem nunmehr digitalen Tafelbild zu visualisieren. Dieser Blickwinkel auf das Themenfeld greift aus medienpädagogischer Sicht aber deutlich zu kurz, denn die Potenziale dieser Medien werden auch im Hinblick auf expansives Lernen so kaum ausgeschöpft. Stattdessen muss es vor dem Hintergrund unserer mediatisierten bzw. digitalisierten Gesellschaft in der Schule darum gehen, junge Menschen zu einer aktiven und selbstbestimmen Teilhabe an dieser Gesellschaft zu befähigen: ihnen also den Erwerb von Kompetenzen zu ermöglichen, die hierfür als erforderlich betrachtet werden (Kultusministerkonferenz, 2017), sowie (Medien-)Bildung anzuregen. Mit diesem Ziel vor Augen sind in der Schule aus medienpädagogischer Sicht didaktische Lehr-Lernarrangements zu schaffen, die nicht nur ein Lernen *mit* digitalen Medien, sondern darüber hinaus auch ein Lernen *über* und *durch* digitale Medien ermöglichen: Das bedeutet, digitale Medien als *Mittler* für (Fach-)Inhalte zu nutzen, sie darüber hinaus aber auch fachintegrativ selbst zum Unterrichts*gegenstand* zu machen, indem etwa ihre Eigenschaften, Funktionen und Wirkungen thematisiert werden, sowie den Schüler:innen zu ermöglichen, sich die digitalen Medien durch ihr Handeln selbst anzueignen und die *Lern- und Bildungsanlässe* zu nutzen, die sich in diesem Zusammenhang bieten (z. B. hinsichtlich der Bewältigung von Entwicklungsaufgaben). Überdies spielt Medienpädagogik in der Schule auch außerhalb des (Fach-)Unterrichts bzw. curricularer Verankerungen eine Rolle (vgl. auch Dallmann, 2017, S. 367, 2019, S. 945). Zum Beispiel werden medienpädagogische Themen, Inhalte und Fragestellungen dort relevant, wo es durch die Nutzung digitaler Medien zur Entgrenzung schulischer und außerschulischer Medienwelten von Kindern und Jugendlichen kommt und außerschulisches Medienhandeln in die Schule hineinwirkt (z. B. schulische Diskussionen um Smartphone-Verbote, Umgang mit problematischen Inhalten im Klassenchat, Fälle von Cybermobbing). Auch hier ist medienpädagogisches Handeln gefragt, etwa indem medienpädagogische Haltungen reflektiert oder im Sinne von Medienerziehung Aspekte des Kinder- und Jugendmedienschutzes berücksichtigt sowie (Medien-)Bildungsanlässe gezielt aufgegriffen werden. Eine medienpädagogische Perspektive auf das Themenfeld digitale Medien und Schule ist folglich »nicht in mediendidaktischer Perspektive verengt, sondern integriert die alltagsweltlich verankerten Medienerfahrungen der Subjekte und gestaltet so deren Medienaneignungs- und Mediensozialisationsprozess mit« (Dallmann, 2017, S. 369).

Aus dieser medienpädagogischen Perspektive wird im Folgenden auf Mediendidaktik und Medienerziehung als zentrale Tätigkeitsfelder von Lehrer:innen im Kontext schulischer Medienpädagogik eingegangen. Fokussiert wird dabei das medienpädagogische Ziel, medien- und digitalisierungsbezogene Kompetenzen in Schule und Unterricht zu fördern sowie Medienbildungsprozesse anzuregen. Damit rücken einerseits die Schüler:innen selbst als mit Medien handelnde Subjekte besonders in den Blickpunkt. Andererseits wird die Rolle von Lehrer:innen deutlich gemacht, die zentrale Akteur:innen schulischer Medienpädagogik sind, aber im Kontext von Mediatisierung bzw. Digitalisierung und lebenslangem Lernen auch ihrerseits als (mit den Schüler:innen gemeinsam) Lernende zu sehen sind. Dementsprechend werden im Anschluss Anforderungen an die medienpädagogische Professionalisierung von Lehrer:innen formuliert sowie Implikationen für die Lehrer:innenbildung abgeleitet. Als fundamental wird hier die Förderung von medienpädagogischen Kompetenzen bereits im Studium erachtet, doch auch die Verankerung medienpädagogischer Themen, Inhalte und Fragestellungen in der zweiten und dritten Phase der Lehrer:innenbildung ist für die Umsetzung des schulischen Erziehungs- und Bildungsauftrags in unserer digitalisierten Gesellschaft entscheidend.

2 Integrative Mediendidaktik als expansiver Prozess des Lernens

Das gesamte Konzept der Wissensaneignung bzw. die Aneignung der menschlichen Kultur ist durch die »Digitalität«[1] (Stalder, 2017, S. 17 f.) einem Wandel unterworfen, der nach einer neuen bzw. anderen Form des Lernens verlangt, welche Engeström (2011b, S. 18) als *expansives Lernen* bezeichnet. Es handelt sich um eine »kollektiv-expansive« Entwicklungsform, welche sich durch eine »wirkliche Produktion von neuen gesellschaftlichen Tätigkeitssystemen«[2] (Engeström, 2011a, S. 196) auszeichnet. Um Transformationsprozesse zu einer Bildung der Digitalität zu schaffen, sind in diesem Sinne expansive Veränderungen notwendig – oder wie es Engeström (2011a, S. 197) formulieren würde:

[1] Nach Stalder (2017, S. 95 f.) ist die Digitalität durch die entstehenden neuen Formen der »Referenzialität, Gemeinschaftlichkeit und Algorithmizität« gekennzeichnet.

[2] Ein »Tätigkeitssystem« ist nach Engeström (2008, S. 63) bzw. Engeström und Sannino (2011, S. 416 f.) ein analytisches Konstrukt zur Beschreibung von kollektiven Tätigkeiten.

Die Akteur:innen müssen sich gemeinsam auf eine »Reise durch die Zone der nächsten Entwicklung«[3] begeben.

Den Ausgangpunkt bilden Widersprüche, die durch das konfligierende Element »digitales Medium« in Erscheinung treten, und diese Widersprüche müssen produktiv – im Sinne von Entwicklung – genutzt werden. Expansives Lernen bedeutet, dass Lehren und Lernen (als Einheit) »darauf zielen, historisch neue Formen der Tätigkeit zu entwickeln, und nicht einfach die Lernenden bloß die gesellschaftlich existierenden oder herrschenden Formen als etwas individuell Neues aneignen lassen«; es »impliziert eine Praxis von Lehr/Lernprozessen, die den Lernern in ihren Lebenstätigkeiten […] folgt« (Engeström, 2011a, S. 207) und sie aktiv als Partner einbezieht.

Auf der Grundlage dieser Überlegungen formuliert Engeström (2011a, S. 196) seine Definition der Zone der nächsten Entwicklung, für deren Modellierung er einen expansiven Zyklus vorschlägt, dessen Phasenstruktur sich allgemein wie folgt darstellen lässt (Abb. 1):

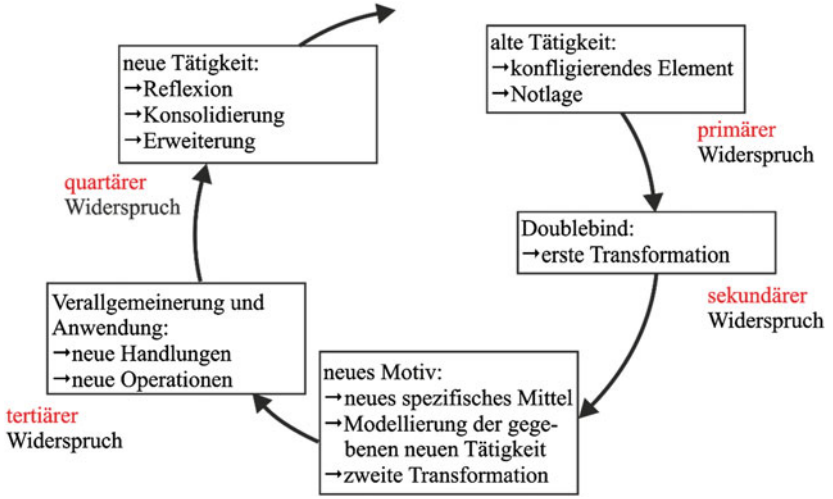


Abb. 1 Phasenstruktur der Zone der nächsten Entwicklung. (Hickfang, 2020, S. 91, in Anlehnung an Engeström, 2011a, S. 210)

[3] Der Begriff »Zone der nächsten Entwicklung« wurde von Lew S. Wygotski (1978, S. 86, 1987, S. 300) eingeführt und von Engeström (2011a, S. 196 ff.) weiterentwickelt.

Dieses Modell soll nun am Beispiel des didaktischen Einsatzes digitaler Medien im Lernprozess angewendet werden[4] (Hickfang, 2020, S. 91–101): Voraussetzung für expansive Prozesse sind grundsätzlich innere Widersprüche in der menschlichen Tätigkeit, welche bestimmt sind durch die Arbeitsteilung in der vorherrschenden Gesellschaftsordnung (Engeström, 2011a, S. 108).

2.1 Der primäre Widerspruch

In der modernen kapitalistischen Gesellschaft wird der primäre innere Widerspruch im Bildungssystem[5] sichtbar, wenn man der Lerntätigkeit, ausgerichtet auf die Existenzsicherung des Individuums, das grundlegende Anliegen von Bildung gegenüberstellt, das sich nach Klafki (1994, S. 52) »als selbsttätig erarbeiteter und personal verantworteter Zusammenhang dreier Grundfähigkeiten« charakterisieren lässt: »Selbstbestimmung«, »Mitbestimmung« und die »Fähigkeit zur Solidarität«. Während auf der einen Seite die Lerntätigkeit das zweckmäßige Mittel für das Bestehen auf dem Arbeitsmarkt ist, ist sie auf der anderen das Ziel – Lerntätigkeit als Bedürfnis, als Bestätigung innerhalb der sozialen Gemeinschaft. Anders ausgedrückt: Der Forderung des lebenslangen Lernens zur Existenzsicherung steht das Ziel eines lebenslangen Interesses gegenüber (Herbart, 1851, S. 279).[6]

Dieser primäre innere Widerspruch wird durch das konfligierende Element »digitales Medium« sichtbar und führt zu einer Notlage, die sich zu einem Doublebind,[7] »als ein *soziales, gesellschaftlich wesentliches Dilemma, welches nicht durch voneinander getrennte individuelle Handlungen allein gelöst werden kann*«

[4] Es handelt sich im Folgenden um eine stark verkürzte Darstellung.

[5] Der Widerspruch nimmt die allgemeine Form der Ware an (Engeström, 2011a, S. 109) und äußert sich im Doppelcharakter des Lernvermögens als Gebrauchs- und Tauschwert (Marx & Engels, 1962, S. 87 f.).

[6] Herbart (1851, S. 279) schreibt: »Das Lernen soll dazu *dienen* [Herv. i. O.], dass Interesse aus ihm entstehe. Das Lernen soll vorübergehn, und das Interesse soll während des ganzen Lebens beharren.«

[7] Die folgende Situation beschreibt ein Doublebind: Eine Schülerin, die auf ihrem Tablet im Auftrag der Lehrerin eine Präsentation erstellt hat, möchte diese durch eine direkte Verbindung zum interaktiven Tafelsystem im Klassenraum zeigen. Obwohl diese Möglichkeit existiert, wird sie von der Lehrerin nicht zugelassen – was unterschiedliche Gründe haben kann –, aber im Widerspruch zum Alltagshandeln der Schülerin steht. Gleichzeitig werden zwei Botschaften vermittelt, die sich wechselseitig negieren: Nutze die Möglichkeiten von digitalen Medien im Unterricht. Du darfst die Möglichkeiten von digitalen Medien im Unterricht nicht nutzen.

(Engeström, 2011a, S. 187, Herv. i. O.), verschärft. Aus Sicht der Bildung geht es sowohl um die Aneignung von Medienwissen unter den Gesichtspunkten der kritischen Reflexion und der ethischen Beurteilung als auch um die Nutzung und Gestaltung von Medien mit dem Ziel der gesellschaftlichen Partizipation (Schorb, 2005, S. 259). Diesem Ziel steht die Forderung des Einsatzes von Medien zur Vorbereitung auf den Arbeitsmarkt gegenüber, verbunden mit einer höheren Effektivität des Lernens und Leistungszuwächsen bei den Lernenden. Die Struktur des sekundären Widerspruchs, die sich im Doublebind widerspiegelt, wird bestimmt durch die konkrete Praxis[8] sowie durch die verschiedenen Interessen der Akteur:innen und kann an dieser Stelle in Form möglicher Relationen für den Fall des Unterrichts in der Schule nur angedeutet werden (Hickfang, 2020, S. 94 f.):

Auf der Seite der Bildung stehen die folgenden Argumente für einen Medieneinsatz:[9] a) Die Unterrichtsinhalte werden durch die Lehrer:innen und die Schüler:innen gemeinsam konstituiert. b) Die Schüler:innen besitzen Kompetenzen, auch didaktische, im Umgang mit den digitalen Medien. c) Die Schüler:innen verfügen über Fachkenntnisse[10] (bezogen auf das Unterrichtsfach), die sie sich mithilfe von digitalen Medien selbst angeeignet haben. d) Sowohl die Lehrer:innen als auch die Schüler:innen benutzen digitale Medien unabhängig vom Unterrichtsfach bzw. fächerübergreifend wie auch schulübergreifend, also in Schule und Freizeit. e) Digitale Medien sind fester Bestandteil des gesellschaftlichen Lebens; somit ist eine entsprechende Medienkompetenz eine notwendige Voraussetzung für die gesellschaftliche Teilhabe.

Auf der anderen Seite finden sich die folgenden Gegenargumente bzw. Bedingungen: a) Die Lehrer:innen sind verpflichtet, Lehrplaninhalte unter sehr

[8] Die Praxis wird durch die Habitus der Akteur:innen bestimmt – der Habitus als »das Körper gewordene Soziale« (Bourdieu & Wacquant, 1996, S. 161), als Erzeugungsprinzip von Praxis (Bourdieu, 2013, S. 277 f.).

[9] An dieser Stelle geht es nicht um die Vollständigkeit der Liste der Argumente; im Vordergrund stehen die, die zu einem Doublebind führen.

[10] Die Qualität der Fachkenntnisse ist an dieser Stelle nicht wichtig. Entscheidend ist die Akzeptanz der Tatsache, dass sich die Akteur:innen des Unterrichts mit diesen auseinandersetzen müssen.

statischen Bedingungen umzusetzen, fächerorientiert, in einer festgelegten Stundenzahl, in einem bestimmten Halbjahr und zielgerichtet auf bestimmte Prüfungsanforderungen bzw. Kompetenztests. b) Ausgehend von einer »Lehrer:innen-Didaktik«[11] bestimmen die Lehrer:innen die Unterrichtsmittel, somit auch den didaktischen Einsatz der Medien. c) Die Lehrer:innen (aus ihrer Sicht) verfügen über das Wissensmonopol im Unterricht, bezogen auf die Didaktik und auf das Fach. d) Der didaktische Einsatz von digitalen Medien konzentriert sich auf den Unterricht in der Schule. e) Als Unterrichtsmittel dienen die digitalen Medien primär der Umsetzung der fächerbezogenen Inhalte des Lehrplans.

2.2 Der sekundäre Widerspruch

Eine multiple Doublebind-Situation entsteht, wenn die Lehrer:innen und auch die Schüler:innen in ihrer jeweiligen Tätigkeit, dem Lehren bzw. dem Lernen, verhaftet sind. Handlungen innerhalb dieser Tätigkeiten lösen die Widersprüche nicht auf, sondern verschärfen diese in der Regel weiter – wenn die Lehrer:innen zum Beispiel versuchen, unter dem Primat einer »Lehrer:innen-Didaktik«, ein modernes Medium, welches den Schüler:innen vertraut ist, weil es zu ihrem (außerschulischen) Alltag gehört, als Unterrichtsmittel (im engeren Sinne) einzusetzen oder wenn Schüler:innen den Einsatz eines modernen Mediums fordern, aber für den entsprechenden Unterricht, für seine Planung und Gestaltung, also auch für die Didaktik, keine Mitverantwortung übernehmen möchten.

Um die Doublebind-Situation aufzulösen, müssen die Akteur:innen ihre alten Tätigkeiten infrage stellen und sich selbst als Teil des Problems bzw. als Teil der Lösung betrachten. Indem also Lehrer:innen und Schüler:innen ihre eigene und die jeweils andere Tätigkeit, quasi von außen, in den Blick nehmen, wird das Motiv der neuen Tätigkeit in Form eines gemeinsam zu konstituierenden Unterrichtsinhalts sichtbar. Dies wiederum verlangt nach gemeinsamen kooperativen Handlungen, die eine historisch neue Form der Tätigkeit hervorbringen können (Engeström, 2011a, S. 188). Die Modellierung[12] der neuen Tätigkeit, die neue Instrumente für das gemeinsame Handeln voraussetzt, ist der nächste Schritt. Engeström (2011a, S. 211) spricht an dieser Stelle vom Modell der »*gegebenen neuen* Tätigkeit«, da dieses aufgrund der alten Handlungsstrukturen noch latente

[11] Lehrer:innen-Didaktik bedeutet, dass »[a]lle (oder fast alle) projektierenden, realisierenden und analytischen didaktischen Tätigkeiten« (Klingberg, 1997, S. 57) in der Hand des Lehrpersonals liegen.

[12] Die Modellierung umfasst die allgemeinen Beziehungen eines Systems und gewährleistet weitere Untersuchungen (Dawydow, 1982, S. 23).

Widersprüche enthalten wird, die aber »zum Entstehen von Handlungen führen, die die *geschaffene neue* [Herv. d. Verf.] Tätigkeit antizipieren«. Die Formulierung der neuen gemeinsamen Ziele und der damit verbundenen Herausbildung neuer Handlungen leitet die zweite Transformation ein. Geht man von der Prämisse aus, dass Schüler:innen den Unterricht mitgestalten, dann lässt sich der Widerspruch in einer auf das Lehren bezogenen Didaktik fassbar machen: Das Mitgestalten impliziert Mitverantwortung für den Unterrichtsprozess, welche sich aber nur vollständig wahrnehmen lässt, wenn auch ein Mitentscheiden möglich ist, was heißt, dass auch die didaktischen Kompetenzen der Schüler:innen in den Fokus genommen werden müssen (Klingberg, 1990, S. 25 und S. 45–48).

2.3 Der tertiäre und quartäre Widerspruch

Die Anwendung des neuen Modells, realisiert durch die neuen Handlungen der Subjekte, bringt in der Regel neue Widersprüche (die tertiären) hervor, da die Subjekte oft noch von den Motiven der alten bzw. anderen Tätigkeiten geleitet werden – wenn zum Beispiel Schüler:innen auf das Lehrbuch zurückgreifen, obwohl sie der Meinung sind, dass der Einsatz eines Smartphones in der konkreten Situation besser wäre, und diesen Gedanken für sich behalten, oder die Lehrer:innen das interaktive Tafelsystem in ihre didaktischen Überlegungen nur als Lehrmittel einbeziehen, es also nicht als gemeinsames Medium, als Medium des kollektiven Subjekts betrachten. Mit anderen Worten: »Die neuen Handlungen werden gestört, indem sie von der alten Tätigkeit zerbrochen werden« (Engeström, 2011a, S. 211). Die tertiären Widersprüche sind aber nur temporär, die neuen Handlungen stabilisieren sich und es werden weitere neue Handlungen notwendig. Der Prozess setzt sich bis in die operationale Ebene fort. In dieser Phase wird die neue Tätigkeit, in diesem Fall die Lerntätigkeit mit digitalen Medien, vollends hervorgebracht, als geschaffene neue Tätigkeit, die »entsteht, *wenn die Handlungen reichere Ergebnisse produzieren als erwartet*« (Engeström, 2011a, S. 206). Es folgt die Phase der Reflexion, Konsolidierung und Erweiterung. Die neue Tätigkeit schafft sich ihre eigene und stabile »soziale ›Infrastruktur‹ […]: Regeln, Gemeinschaft, Arbeitsteilung« (Engeström, 2011a, S. 212). Darüber hinaus ist sie Teil eines Systems von Tätigkeiten, muss also mit anderen Tätigkeiten koexistieren. Dies führt zu quartären Widersprüchen, welche den Ausgangspunkt von Schulentwicklung bilden können.

2.4 Die didaktische Evolution eines interaktiven Tafelsystems im Tätigkeitssystem

Die Phase der Expansion des Tätigkeitssystems soll zum Abschluss anhand des konfligierenden Elements »interaktives Tafelsystem« noch einmal verdeutlicht werden – Krommer (2015, S. 38) würde diesen Prozess als Demokratisierung der interaktiven Tafel charakterisieren.

Den Ausgangspunkt bildet die Installation eines interaktiven Tafelsystems im Klassen- bzw. Fachraum einer Schule, inklusive der notwendigen Infrastruktur, welche einen Zugriff auf das System mit mobilen Endgeräten ermöglicht. Die Bewegungsverläufe im menschlichen Tätigkeitssystem werden im Folgenden beschrieben (Engeström, 2008, S. 52; Hickfang, 2020, S. 169 f.): Nach der Installation des interaktiven Tafelsystems erscheint dieses zunächst als Ergebnis der entsprechenden Bauarbeiten.[13] Für die Lehrenden und Lernenden steht es nun als Werkzeug für die Gestaltung des gemeinsamen Lernens und Lehrens zur Verfügung. Damit wird das interaktive Tafelsystem zu einem festen Bestandteil der gemeinschaftlichen Infrastruktur, wie das beispielsweise auch für die klassische Kreidetafel der Fall ist bzw. war. Da theoretisch und praktisch eine Nutzung für alle Akteur:innen – Lehrende und Lernende – möglich ist, stellt sich sofort die Frage, wie das interaktive Tafelsystem in die einzelnen Aufgabenbereiche der Akteur:innen im Rahmen der Kooperation einbezogen werden kann; es geht also um die Auswirkungen auf die Arbeitsteilung, verbunden mit der Teilung von Macht und Status. Es müssen also Regeln diskutiert, definiert und eingehalten werden. Wenn sich das interaktive Tafelsystem als gemeinsames Unterrichtmedium etabliert – und nur dann –, kann es »ein konstitutives Element im Aufbau der Subjektidentitäten« werden (Engeström, 2008, S. 52) – letztendlich eine Konstituente des gemeinsamen Lernprozesses.

Zusammenfassend lässt sich feststellen: Die Digitalität verlangt nach Transformationsprozessen im Bildungssystem, nach einer neuen Form des gemeinsamen Lernens, das die Entwicklung vorantreibt, indem es die Widersprüche in der bestehenden Praxis offenlegt und nutzbar macht; ein Lernen, das eine Kooperation aller beteiligten Akteur:innen – lehrende wie lernende – verlangt. Nur

[13] Auch der Grund dieser Bauarbeiten muss reflektiert werden: Sind sie das Ergebnis von gesellschaftlich eingeforderten und politisch populären Modernisierungen oder entspringen sie inneren, durch die Akteure:innen, geprägten, Schulentwicklungsprozessen?

das kollektive Subjekt[14] kann die »Zone der nächsten Entwicklung« modellieren, die dann gemeinsam durchschritten werden muss, was letztendlich zu einem Akt expansiven Lernens führt – zu einer Expansion des Tätigkeitssystems. »Expansives Lernen ist ein von sich aus vielstimmiger Prozess mit Debatten, Verhandlungen und Instrumentierungen« (Engeström & Sannino, 2011, S. 415), ein zutiefst demokratischer Prozess, es ist ein notwendiger Kampf – mit- und gegeneinander –, wie ihn auch Klingberg (Jank & Meyer, 2008, S. 247) fordert, aber dieser ist notwendig, um die Widersprüche aufzulösen und die notwendigen Transformationen einzuleiten.

3 Medienerziehung als zielgerichtete Förderung von Medienbildungsprozessen

Neben der Mediendidaktik ist Medienerziehung ein weiteres wichtiges Teilgebiet schulischer Medienpädagogik bzw. ein weiterer relevanter Tätigkeitsbereich von Lehrer:innen, wenn es darum geht, gezielt Medienbildungsprozesse von Schüler:innen zu fördern. Aus einer medienerzieherischen Perspektive auf das Themenfeld digitale Medien und Schule stehen also weniger die digitalen Medien mit ihrer Bedeutung für formale Lehr-Lernprozesse als vielmehr die Schüler:innen selbst bzw. ihr Medienhandeln im Blickpunkt. Im schulischen Kontext kann Medienerziehung dann als zielgerichtete Begleitung, Unterstützung und Anregung von Medienbildungsprozessen aufseiten der Schüler:innen verstanden werden.

3.1 Medienhandeln von Kindern und Jugendlichen als Ausgangslage

Ausgehend vom Medienhandeln von Kindern und Jugendlichen lassen sich im Kontext von Sozialisation und Identitätsbildung sowohl Chancen ausmachen, die in pädagogischen Kontexten wie der Schule zu fördern sind, als auch Risiken, denen es zu begegnen gilt. Soziale Medien wie beispielsweise WhatsApp, Instagram, YouTube, TikTok oder Snapchat nehmen im Medienalltag von Kindern und Jugendlichen einen hohen Stellenwert ein (Feierabend et al., 2021a, b) und

[14] Schüler:innen und Lehrer:innen bilden ein »kollektives Subjekt«, wenn sie sich aus ihrer Objektposition befreien und der Unterricht zu einem gemeinsam organisierten und gestalteten Prozess wird, für den beide Parteien verantwortlich sind (Klingberg, 1997, S. 55).

können als soziale Räume verstanden werden (Jörissen, 2011, S. 71). Sie bieten Heranwachsenden einerseits vielfältige kreative Handlungsoptionen sowie Orientierung und Anregung hinsichtlich der Bewältigung von Entwicklungsaufgaben und Identitätskonstruktion an (Ganguin et al., 2021). Andererseits lassen sich hier auch problematische Entwicklungen bzw. Risiken und Herausforderungen mit sozialisatorischer Relevanz beobachten wie etwa stereotype Geschlechterdarstellungen in populären deutschen YouTube-Kanälen (Prommer et al., 2019), Normierungen in Selbstinszenierungen erfolgreicher Influencer:innen auf Instagram (Götz, 2019) oder auch die vielfältigen negativen und belastenden Erfahrungen, die Kinder und Jugendliche in digitalen Sozialräumen machen und die Teil ihres Medienalltags sind (Hasebrink et al., 2019). Dazu gehören zum Beispiel Erfahrungen mit (sexuellen) Belästigungen (»Spam«), Betrug, dem Missbrauch persönlicher Daten (»Hacking«) oder vor allem auch »Hate«, worunter Heranwachsende selbst verschiedene Phänomene wie Beleidigungen und Beschimpfungen, Cybermobbing oder Hate Speech subsumieren (Nickel, 2021, S. 54–56). Als Erziehungsinstitution ist Schule auf die »Ermöglichung und Förderung eines optimalen Entwicklungsprozesses unter jeweils besonderen Bedingungen des Aufwachsens ausgerichtet« (Spanhel, 2011a, S. 56) und muss folglich auch auf die Mediensozialisation von Kindern und Jugendlichen eingehen. Die Aufgaben der Medienerziehung liegen dabei »in der Prävention und Überwindung typischer Problemlagen der Mediensozialisation« (Spanhel, 2011a, S. 180): Hier geht es darum, Prozesse der Mediensozialisation zu beurteilen und zu intervenieren, wenn diese problematisch verlaufen – also zum Beispiel dort, wo Chancen der digitalen Medien im Kontext von Sozialisation und Identitätsbildung nicht genutzt werden oder Beeinträchtigungen der Persönlichkeitsentwicklung zu befürchten sind (ebd.). In der Schule wird Medienerziehung folglich auch dort unweigerlich zum Thema, wo Grenzen zwischen schulischen und außerschulischen Medienwelten verschwimmen und außerschulisches Medienhandeln sowie damit einhergehende Herausforderungen in die Schule hineinwirken (z. B. bei der Smartphone-Nutzung im Unterricht, problematischen Inhalten in Klassenchats, Fällen von Cybermobbing).

3.2 Aktive und selbstbestimmte Teilhabe an der mediatisierten Gesellschaft als Ziel

Mit dem Ziel und der Aufgabe von Medienerziehung, den Mediensozialisationsprozess von Kindern und Jugendlichen pädagogisch zu begleiten und auch zu unterstützen, geht die Anforderung einher, die Heranwachsenden zu einem

souveränen und kreativen, kritisch-reflektierenden und sozial verantwortungsvollen Umgang mit digitalen Medien und damit zur aktiven Teilhabe an der mediatisierten Gesellschaft zu befähigen. Mit Verweis auf das Erziehungsziel der Mündigkeit argumentiert Rath (2015), dass Medienerziehung auf einen mündigen Umgang mit Medien zielt, Medienkompetenz also das Ziel von Medienerziehung ist (Rath, 2015, S. 10). Er konzeptualisiert Medienerziehung dabei als Form vermittelten Lernens, der er Medienbildung als Form des selbsttätigen Lernens bzw. der Aneignung gegenüberstellt (Rath, 2015, S. 9–11). Nach Spanhel (2011b) lässt sich Medienbildung wiederum als Ziel von Medienerziehung formulieren: Medienkompetenzen sieht er als wichtige Bausteine für den Bildungsprozess, fragt im Kontext von (Medien-)Bildung aber etwa auch danach, »wie in komplexen Medienhandlungssituationen ihr Zusammenspiel organisiert wird und die Mediennutzer ihnen durch Kontextualisierungen je spezifische Bedeutung verleihen« (Spanhel, 2011b, S. 113). Für eine schulische Medienerziehung lässt sich davon ausgehend festhalten, dass sie Mediensozialisationsprozesse begleiten und unterstützen (Spanhel, 2011a, S. 180) sowie dabei gezielt Medienkompetenzen fördern (Rath, 2015, S. 10) und auch mediale Bildungsräume eröffnen und bereitstellen (Spanhel, 2011b, S. 115) sollte. Intentional ist Medienerziehung dabei insofern, als der Begriff ein »symbolisches Sinnsystem« (Spanhel, 2011a, S. 185) beschreibt: Medienerziehung beinhaltet

> »eine Präferenzordnung mit bestimmten Wertvorstellungen, Zielen und Handlungsorientierungen, um die intellektuelle und soziale Entwicklung der Heranwachsenden nach ihren eigenen für wünschenswert gehaltenen Werten und Zielen und ihre Integration in die Mediengesellschaft mit ihrer spezifischen Wertordnung in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen« (ebd.).

3.3 Normatives Verständnis von Medienerziehung in der Schule

Ein »Normbegriff« von Medienerziehungszielen, der ein angestrebtes Ideal seitens der Kinder und Jugendlichen sowie eine Aufgabennorm für die Erziehungspersonen beinhaltet (Brezinka, 1995, S. 163–165), lässt sich zum einen (wie zuvor in Ansätzen erfolgt) im Rahmen wissenschaftlicher (medienpädagogischer) Auseinandersetzungen formulieren, zum anderen wird dieser für den schulischen Kontext anhand bildungspolitischer Vorgaben definiert. So wird in der Strategie

der Kultusministerkonferenz »Bildung in der digitalen Welt« das Ziel formuliert, medien- bzw. digitalisierungsbezogene Kompetenzen für eine aktive und selbstbestimmte Teilhabe an der digitalisierten Welt in der Schule fachintegrativ zu fördern (Kultusministerkonferenz, 2017, S. 12). Damit werden mit den normativ festgelegten Kompetenzen des 1) Suchens, Verarbeitens und Aufbewahrens, 2) Kommunizierens und Kooperierens, 3) Produzierens und Präsentierens, 4) Schützens und sicher Agierens, 5) Problemlösens und Handelns sowie 6) Analysierens und Reflektierens (Kultusministerkonferenz, 2017, S. 16–19) nicht nur mediendidaktische, sondern konkret auch Medienerziehungsziele angesprochen. Sollen in der Schule nämlich Kompetenzen des Suchens, Verarbeitens und Aufbewahrens gefördert werden, setzt dies eine unterrichtliche Auseinandersetzung etwa mit Funktionsweisen sowie Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Informationsquellen sowie entsprechenden Auswirkungen und Einflüssen auf (die eigene) Informationsrecherche und Meinungsbildung voraus. Ein weiteres Beispiel lässt sich für den Kompetenzbereich Kommunizieren und Kooperieren formulieren: Wenn es hier um das Kennen und Anwenden von Umgangsregeln digitaler Interaktion geht, gilt es, in Schule und Unterricht unter anderem soziomoralische und medienbezogene Handlungsorientierungen (z. B. Werte, Normen, medienbezogenes Wissen) aufzuzeigen und vorzuleben sowie gezielt solche Kompetenzen zu fördern (z. B. moralische Urteilsfähigkeit, Perspektivübernahme), die souveränes kommunikatives Handeln ermöglichen (Nickel, 2021, S. 60). Hinsichtlich eines Normbegriffs schulischer Medienerziehung bzw. ihrer Ziele ist aus medienpädagogischer Perspektive und unter Einbezug bildungspolitischer Vorgaben (z. B. Kultusministerkonferenz, 2017) festzuhalten, dass es in der Schule einerseits gezielt Möglichkeiten des Erwerbs der in den Lehrplänen verankerten medien- und digitalisierungsbezogenen Kompetenzen in den (Fach-)Unterricht zu integrieren gilt, andererseits aber auch außerhalb curricularer Verankerungen Räume für Anschlusskommunikation und die Bearbeitung von Medienerfahrungen zu schaffen sind, um Lern- und Bildungsanlässe im Zusammenhang mit digitalen Medien herzustellen und auch auf das Medienhandeln von Kindern und Jugendlichen reagieren zu können.

3.4 Medienerzieherische Ansätze und die Rolle von Lehrer:innen

In der schulischen Praxis lassen sich unter Medienerziehung die Bemühungen der Lehrer:innen als Erziehungspersonen subsumieren, die auf Aufklärung, Befähigung, Anregung zur Selbstreflexion und diskursive Begleitung oder auch

den Schutz vor gefährdenden Medieninhalten und Umgangsweisen zielen (Fleischer & Hajok, 2019, S. 9). Lehrer:innen sind folglich die zentralen Akteur:innen, denen die Umsetzung von Medienerziehung im Schul- und Unterrichtsalltag obliegt. Ansätze und Konzepte medienerzieherischen Handelns können dabei nach den Grundhaltungen des Bewahrens, Reparierens, Aufklärens, Reflektierens sowie Handelns und Partizipierens ausgerichtet sein (Schaumburg & Prasse, 2019, S. 126–152; Süss et al., 2018, S. 83–101). Für die Umsetzung schulischer Medienerziehung ist damit in der Praxis vor allem der »Minimalbegriff« von Medienerziehungszielen ausschlaggebend, der sich nicht unbedingt auf das *Gesollte* bezieht, sondern auf das von den Lehrer:innen als Erziehungspersonen *Gewollte* (Brezinka, 1995, S. 163). Ob bzw. inwiefern Medienerziehung im Schul- und Unterrichtsalltag stattfindet, ist demnach maßgeblich von den Lehrer:innen bzw. ihren medienpädagogischen Haltungen und Kompetenzen abhängig.

Der Länderindikator »Schule digital« aus dem Jahr 2017 zeigt, dass auch Lehrer:innen selbst schulische Medienerziehung durchaus für relevant halten: So geben fast drei Viertel an, Medienerziehung als sinnvollen Bestandteil des Fachunterrichts zu sehen (Grafe et al., 2017, S. 199). Für Sachsen lässt sich anhand der Ergebnisse einer Lehrkräftebefragung aus dem Jahr 2019 ebenfalls festhalten, dass der Umgang mit digitalen Medien und Inhalten für mehr als drei Viertel der befragten Lehrer:innen zum Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule gehört (Schmechtig et al., 2020, S. 11). Gleichzeitig wird hier jedoch deutlich, dass »der Erwerb eigener Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien […] bei den Lehrkräften gegenwärtig stärker im Fokus zu stehen [scheint] als das Vermitteln von Medienkompetenz an die Schülerinnen und Schüler« (Schmechtig et al., 2020, S. 24). So äußert fast jede zweite befragte Lehrkraft Fortbildungsbedarf und -bereitschaft hinsichtlich des Medieneinsatzes im Unterricht, während Fortbildungsangebote zum Thema Medienerziehung nur für jede fünfte befragte Lehrkraft von Interesse sind (ebd.). Auch die tatsächliche Integration medienerzieherischer Tätigkeiten in den Unterricht erweist sich dem Länderindikator 2017 zufolge als ausbaufähig (Grafe et al., 2017, S. 199). Mit Blick auf die bildungspolitische Anforderung an fachintegrative Medienerziehung ist dabei interessant, dass sich für die Relevanz und Umsetzung von Medienerziehung zum Teil höhere Zustimmungsanteile der Lehrer:innen sogenannter Nicht-MINT-Fächer zeigen (ebd.). Im Vergleich dazu scheint dies bei anderen im Länderindikator untersuchten Bereichen schulischer Medienbildung (z. B. unterrichtliche Nutzung digitaler Medien) eher andersherum zu sein: Bei signifikanten Unterschieden seien hier wiederum die Zustimmungsanteile in der Gruppe der Lehrer:innen eines MINT-Fachs höher (ebd.). Hinsichtlich der

Umsetzung schulischer Medienerziehung stellt sich die Frage, inwieweit sich heute zum Beispiel durch eine weiter reichende Realisierung bildungspolitischer und curricularer Vorgaben oder durch neue (gesellschaftliche) Relevanzsetzungen etwa infolge der COVID-19-Pandemie gegebenenfalls bereits ein anderes Bild abzeichnet.

4 Fazit: Medienpädagogik in der Lehrer:innenbildung

Mit den Ausführungen in diesem Beitrag konnte deutlich gemacht werden, dass sowohl Mediendidaktik als auch Medienerziehung wichtige Tätigkeitsfelder sind, wenn es darum geht, dem Erziehungs- und Bildungsauftrag von Schule in der mediatisierten Gesellschaft gerecht zu werden. Eine analytische Trennung von Mediendidaktik und Medienerziehung hilft dabei, die jeweiligen Zielstellungen zu explizieren (Dallmann, 2017, S. 367; Schaumburg & Prasse, 2019). In der medienpädagogischen Schulpraxis sollten diese jedoch miteinander einhergehen – und zwar mit dem gemeinsamen Ziel, (medien-)didaktisch gestaltete Lehr-Lernarrangements zu schaffen, die Schüler:innen ein Lernen mit, über und durch Medien ermöglichen und den Erwerb medien- und digitalisierungsbezogener Kompetenzen fördern. Schüler:innen als aktiv mit Medien handelnde Subjekte und ihre Medienwirklichkeiten sollten dabei in den Mittelpunkt gerückt und Anlässe für eine umfassende Medienbildung als Teil von Persönlichkeitsbildung geschaffen werden. Um dem Erziehungs- und Bildungsauftrag von Schule in unserer digitalisierten Gesellschaft nachzukommen, sind entsprechende Veränderungen im gesamten Tätigkeitsystem Schule unerlässlich – anders ausgedrückt: Schulentwicklung muss als expansiver Prozess des Lernens gestaltet werden, in welchem Schüler:innen und Lehrer:innen gemeinsam eine zentrale Rolle einnehmen. Entsprechend muss sich die Institution Schule strukturell verändern und dies bedeutet auch, alle Phasen der Lehrer:innenbildung einzubeziehen und dass alle Akteur:innen diese Veränderungen mittragen.

Hinsichtlich der universitären Ausbildung von Lehrer:innen im Bereich Medienpädagogik lassen sich trotz vorhandener theoretischer, bildungspolitischer und praktischer Konzeptionen nach wie vor Desiderate feststellen (Klaß, 2020, S. 59): Zu benennen sind beispielsweise das Fehlen einer verbindlichen medienpädagogischen Grundbildung von Lehrer:innen (Eickelmann et al., 2016; Tiede & Grafe, 2016). Weiter werden vor allem mediendidaktische Inhalte fokussiert, während die Inhaltsbereiche Medienerziehung, Mediensozialisation und Schulentwicklung weniger berücksichtigt werden (Schiefner-Rohs, 2012; Tiede et al., 2015). Da

der Medienpädagogik in der Schule kein Unterrichtsfach zuteilwird und schulische Medienbildung nicht dezidiert auf schulische Lehrtraditionen aufbauen kann (Kultusministerkonferenz, 2012, S. 6), ist es umso wichtiger, Medienbildung bereits umfassend in die Lehramtsausbildung und – als kontinuierlichen Prozess – in die Fort- und Weiterbildung von Lehrenden zu integrieren. In Sachsen leistet das Verbundprojekt »PraxisdigitaliS – Praxis digital gestalten in Sachsen« der Universität Leipzig und der Technischen Universität Dresden dazu einen wichtigen Beitrag: Ziel ist, den Aufbau einer reflexionsbasierten Handlungskompetenz von (angehenden) Lehrer:innen in Bezug auf digitale Medien und digital organisiertes Lernen zu stärken und dabei alle Phasen der Lehrer:innenbildung zu berücksichtigen. Bildungspolitische Rahmenbedingungen und die Professionalisierung von Lehrer:innen durch eine phasenübergreifende Verankerung von Medienpädagogik in der Lehrer:innenbildung sind als wesentliche Bausteine auf diesem Weg zu betrachten. Um den Anforderungen und Herausforderungen eines von Medien durchdrungenen Lebensraums Schule (Breiter et al., 2012) gerecht zu werden und sich mit den wandelnden Lern- und Alltagskulturen der Schüler:innen auseinanderzusetzen (Hajok, 2019), müssen nämlich Anstrengungen unternommen werden, bereits bestehende Konzepte und Forschungsergebnisse dergestalt in Strategien und Prozesse der Lehreraus- und -fortbildung einzubinden, dass eine verbindliche Qualifikation von Lehrer:innen im Bereich Medienpädagogik ermöglicht wird.

Die Förderung der Kompetenzen von Lehrer:innen als zentrale Akteur:innen schulischer Medienpädagogik sind dabei entscheidend. Sie begleiten junge Menschen in ihrer Mediensozialisation und Persönlichkeitsentwicklung. Gesellschaftliche Veränderungen bringen neuartige Aufgaben für das Bildungssystem und den Lehrer:innenberuf mit sich, wozu die Orientierung an medialen Wandlungsprozessen gehört. Dementsprechend sind neben medien- und digitalisierungsbezogenen Kompetenzen sowie mediendidaktischen, medienerzieherischen und mediensozialisationsbezogenen Kompetenzen auch berufliche bzw. Schulentwicklungskompetenzen relevant und in die Aus- und Fortbildung von Lehrer:innen zu integrieren, um den Erwerb von medienpädagogischen Kompetenzen (Blömeke, 2000) bzw. medienpädagogisches Handeln von Lehrer:innen in Schule und Unterricht zu ermöglichen.

Literatur

Bateson, G. (2011). *Ökologie des Geistes. anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven.* Suhrkamp.

Breiter, A., Welling, S., & Schulz, A. H. (2012). Mediatisierung schulischer Organisationskulturen. In F. Krotz & A. Hepp (Hrsg.), *Mediatisierte Welten: Forschungsfelder und Beschreibungsansätze* (S. 113–135). Springer VS.

Blömeke, S. (2000). *Medienpädagogische Kompetenz: Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerausbildung.* Kopaed.

Bourdieu, P. (2013). *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft* (23. Aufl.). Suhrkamp.

Bourdieu, P., & Wacquant, L. J. D. (1996). *Reflexive Anthropologie.* Unter Mitarbeit von Hella Beister. Suhrkamp.

Brezinka, W. (1995). *Erziehungsziele, Erziehungsmittel, Erziehungserfolg: Beiträge zu einem System der Erziehungswissenschaft*. Ernst Reinhardt.

Dallmann, C. (2017). Schule. In B. Schorb, A. Hartung-Griemberg, & C. Dallmann (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik* (6. Aufl., S. 367–374). Kopaed.

Dallmann, C. (2019). Medienpädagogische Deutungsmuster von Lehrerinnen und Lehrern: Problemzentriertes Interview im Rahmen eines Grounded-Theory-Ansatzes. In T. Knaus (Hrsg.), *Forschungswerkstatt Medienpädagogik*: *Projekt – Theorie – Methode* (S. 943–971). Kopaed.

Dawydow, W. W. (1982). Inhalt und Struktur der Lerntätigkeit. In W. W. Dawydow, J. Lompscher, & A. K. Markowa (Hrsg.), *Ausbildung der Lerntätigkeit bei Schülern* (S. 14–27). Volk und Wissen.

Eickelmann, B., Lorenz, R., & Endberg, M. (2016). Die Relevanz der Phasen der Lehrerbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und um Bundesländervergleich. In W. Bos, R. Lorenz, M. Endberg, B. Eickelmann, R. Kammerl, & S. Welling (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2016* (S. 148–179). Waxmann.

Engeström, Y. (2008). *Entwickelnde Arbeitsforschung. Die Tätigkeitstheorie in der Praxis.* Lehmanns.

Engeström, Y. (2011a). Lernen durch Expansion. In F. Seeger (Hrsg.), *Yrjö Engeström. Lernen durch Expansion* (2. Aufl., S. 29–350). Lehmanns.

Engeström, Y. (2011b). Lernen durch Expansion: Zehn Jahre danach. In F. Seeger (Hrsg.), *Yrjö Engeström. Lernen durch Expansion* (2. Aufl., S. 15–28). Lehmanns.

Engeström, Y., & Sannino, A. (2011). Untersuchungen zum expansiven Lernen. Grundlagen, Erkenntnisse und die Herausforderungen der Zukunft. In F. Seeger (Hrsg.), *Yrjö Engeström. Lernen durch Expansion* (2. Aufl., S. 403–461). Lehmanns.

Feierabend, S., Rathgeb, T., Kheredmand, H., & Glöckler, S. (2021a). *KIM-Studie 2020: Kindheit, Internet, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger*. mpfs. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2020/KIM-Studie2020_WEB_final.pdf

Feierabend, S., Rathgeb, T., Kheredmand, H., & Glöckler, S. (2021b). *JIM-Studie 2021b: Jugend, Information, Medien.* Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. MPFS. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie_2021_barrierefrei.pdf

Fleischer, S., & Hajok, D. (Hrsg.) (2019). *Medienerziehung in der digitalen Welt: Grundlagen und Konzepte für Familie, Kita, Schule und Soziale Arbeit.* Kohlhammer.

Ganguin, S., Nickel, J., & Sander, U. (2021). Diskussionsfelder der Medienpädagogik: Identitätskonstruktionen in digitalen Welten. In U. Sander, F. v. Gross, & K.-U. Hugger

(Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 1–8). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25090-4_72-2

Götz, M. (2019). Die Selbstinszenierung von Influencerinnen auf Instagram und ihre Bedeutung für Mädchen: Zusammenfassung der Ergebnisse einer Studienreihe. *Televizion, 32*(1), 25–28.

Grafe, S., Lorenz, R., & Endberg, M. (2017). Medienerziehung in der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich. 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. 178–204). Waxmann.

Hajok, D. (2019). Heranwachsen in der zunehmend mediatisierten Gesellschaft: Kinder und Jugendliche im Spannungsfeld digitaler Medien. In S. Fleischer & D. Hajok (Hrsg.), *Medienerziehung in der digitalen Welt: Grundlagen und Konzepte für Familie, Kita, Schule und Soziale Arbeit* (S. 35–59). Kohlhammer.

Hasebrink, U., Lampert, C., & Thiel, K. (2019). *Online-Erfahrungen von 9- bis 17-Jährigen: Ergebnisse der EU Kids Online-Befragung in Deutschland 2019*. Hans-Bredow-Institut.

Herbart, J. F. (1851). *Sämtliche Werke. Schriften zur Pädagogik. Theil 2*. In v. G. Hartenstein (Hrsg.), (Bd. 11). Leopold Voss.

Hickfang, T. (2020). *Unterricht mit digitalen Medien als Prozess des expansiven Lernens: Das Modell einer interessengeleiteten Mediendidaktik*. Kopaed.

Jank, W., & Meyer, H. (2008). *Didaktische Modelle* (8. Aufl.). Cornelsen Scriptor.

Jörissen, B. (2011). Bildung, Visualität, Subjektivierung: Sichtbarkeiten und Selbstverhältnisse in medialen Strukturen. In T. Meyer, K. Mayrberger, S. Münte-Goussar, & C. Schwalbe (Hrsg.), *Kontrolle und Selbstkontrolle: Zur Ambivalenz von E-Portfolios in Bildungsprozessen* (S. 57–73). VS.

Jörissen, B., & Marotzki, W. (2009). *Medienbildung – eine Einführung: Theorie – Methoden – Analysen.* Klinkhardt.

Klafki, W. (1994). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik* (4. Aufl.). Beltz.

Klaß, S. (2020). *Medienpädagogische Professionalisierung in der universitären Lehrer:Innenbildung: Eine Interventionsstudie*. Julius Klinkhardt.

Klingberg, L. (1990). *Lehrende und Lernende im Unterricht*. Volk und Wissen.

Klingberg, L. (1997). Lernen – Lehren – Unterricht. Über den Eigensinn des Didaktischen. In J. Lompscher & H. Giest (Hrsg.), *Lern- und Lehr-Forschung. LLF-Berichte, Bd. 17*. https://publishup.uni-potsdam.de/files/445/KLINGBER.pdf

Krommer, A. (2015). »Bring your own device!« und die Demokratisierung des Beamers. Deutschdidaktische Dimensionen digitaler Technik. In J. Knopf (Hrsg.), *Medienvielfalt in der Deutschdidaktik. Erkenntnisse und Perspektiven für Theorie, Empirie und Praxis* (S. 36–47). Schneider Verlag Hohengehren.

Krommer, A. (2021). Mediale Paradigmen, palliative Didaktik und die Kultur der Digitalität. In U. Hauck-Thum & J. Noller (Hrsg.), *Was ist Digitalität? Philosophische und pädagogische Perspektiven* (S. 57–72). Metzler.

Krotz, F. (2001). *Die Mediatisierung kommunikativen Handelns: Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen. Kultur und Gesellschaft durch die Medien.* Westdeutscher.

Kultusministerkonferenz. (2012). *Medienbildung in der Schule. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. März 2012*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf

Kultusministerkonferenz. (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz: Bildung in der digitalen Welt*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf

Marx, K., & Engels, F. (1962). Marx – Engels. Werke. *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie. Erster Band. Buch I: Der Produktionsprozeß des Kapitals* (Werke, Bd. 23). Dietz.

Nickel, J. (2021). ›Also natürlich wurde ich auch beleidigt‹: Werte und (Wert-)Verletzungen im Kontext medienvermittelter Kommunikation aus der Perspektive 12- bis 13-jähriger Jugendlicher. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 2021 (Occasional Papers), S. 42–68. https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2021.02.28.X

Prommer, E., Wegener, C., & Linke, C. (2019). Selbstermächtigung oder Normierung? Weibliche Selbstinszenierung auf YouTube. *TELEVIZION, 32*(1), 11–15.

Rath, M. (2015). Medienerziehung. *EEO Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online. Fachgebiet Medienpädagogik*. Abgerufen am 13. Juni 2022. https://doi.org/10.3262/EEO18150344

Röll, F.-J. (2009). Selbstgesteuertes Lernen mit Medien. In K. Demmler, K. Lutz, D. Menzke, & A. Prölß-Kammerer (Hrsg.), *Medien bilden – aber wie?!: Grundlagen für eine nachhaltige medienpädagogische Praxis* (S. 59–78). Kopaed.

Schaumburg, H., & Prasse, D. (2019). *Medien und Schule.* Julius Klinkhardt.

Schiefner-Rohs, M. (2012). Verankerung von medienpädagogischer Kompetenz in der universitären Lehrerbildung. In R. Schulz-Zander, B. Eickelmann, H. Moser, H. Niesyto, & P. Grell (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 9* (S. 359–387). VS.

Schmechtig, N., Puderbach, R., Schellhammer, S., & Gehrmann, A. (2020). *Einsatz von und Umgang mit digitalen Medien und Inhalten in Unterricht und Schule – Befunde einer Lehrkräftebefragung zu beruflichen Erfahrungen und Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern in Sachsen 2019*. Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung (ZLSB). https://tu-dresden.de/zlsb/ressourcen/dateien/tud-sylber/Lehrkraefteb efragung_Digitalisierung_Broschuere_2020.pdf?lang=de

Schorb, B. (2005). Medienkompetenz. In J. Hüther & B. Schorb (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik* (4. Aufl., S. 257–262). kopaed.

Spanhel, D. (2011a). *Medienerziehung: Erziehungs- und Bildungsaufgaben in der Mediengesellschaft.* Kopaed.

Spanhel, D. (2011b). Medienkompetenz oder Medienbildung? Begriffliche Grundlagen für eine Theorie der Medienpädagogik. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 20*, 95–120. https://doi.org/10.21240/mpaed/20/2011.09.15.X.

Stalder, F. (2017). *Kultur der Digitalität* (2. Aufl.). Suhrkamp.

Süss, D., Lampert, C., & Trültzsch-Wijnen, C. W. (2018). *Medienpädagogik: Ein Studienbuch zur Einführung* (3. Aufl.). Springer VS.

Tiede, J., & Grafe, S. (2016). Media pedagogy in German and U. S. teacher education. *Communicar, 49*(24), 19–28.

Tiede, J., Grafe, S., & Hobbs, R. (2015). Pedagogical media competencies of preservice teachers in Germany and the United States: A comparative analysis of theory and practice.

Peabody Journal of Education, 90(4), 533–545. https://doi.org/10.1080/0161956X.2015.1068083

Wygotski, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Wygotski, L. S. (1987). *Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit*. Volk und Wissen (Ausgewählte Schriften/Lew Wygotsky, 2).

Bereit für die Zukunft – Informatische Grundkompetenzen für alle Lehrkräfte

David Baberowski, Christin Nenner und Nadine Bergner

1 Motivation

Digitalisierung beeinflusst alle Lebensbereiche und somit auch die Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften. Dies umfasst sowohl die Nutzung digitaler Medien im Unterricht und zur Arbeitsorganisation als auch das Bezugnehmen auf aktuelle und zukünftige digitalisierungsbezogene Entwicklungen im eigenen Fach. Um die Förderung der benötigten digitalen Kompetenzen bemühen sich zahlreiche Projekte und Initiativen rund um die Lehrkräftebildung, insbesondere im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung,[1] so auch das Projekt *PraxisdigitaliS*, in welchem dieser Beitrag entstanden ist.

Das Ziel einer digitalen Allgemeinbildung von Lehrkräften wird bereits in zahlreichen Vorgaben von verschiedenen bildungspolitischen Akteur:innen beschrieben (Kultusministerkonferenz, 2016, 2021; Redecker & Punie, 2017; Hochschulrektorenkonferenz, 2022). Insbesondere die aktuellen Veröffentlichungen dokumentieren, dass Lehrkräfte zur Erfüllung ihrer Aufgaben in einer

[1] Weitere Informationen unter https://www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/.

D. Baberowski (✉) · C. Nenner · N. Bergner
Andreas-Pfitzmann-Bau, Dresden, Deutschland
E-Mail: david.baberowski@tu-dresden.de

C. Nenner
E-Mail: christin.nenner@tu-dresden.de

N. Bergner
E-Mail: nadine.bergner@tu-dresden.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung*,
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_3

digitalisierten Welt auch informatische Kompetenzen benötigen. In Bezug auf diese findet sich jedoch keine spezifische Beschreibung, welche Kompetenzen auf welchem Niveau Lehrkräfte beherrschen sollen. Daher soll in diesem Beitrag ein Vorschlag für ein Kompetenzmodell erarbeitet werden, welches eine Zielstellung für die informatischen Grundkompetenzen (IGKs) aller (angehenden) Lehrkräfte beschreibt.

Um den Stand und die Entwicklung dieser IGKs bei Lehrkräften erfassen zu können, wird ein Testinstrument benötigt, mit dem diese Kompetenzen einzeln erhoben und evaluiert werden können. In diesem Beitrag wird der aktuelle Stand der Entwicklung dieses Instruments und die Vorgehensweise bei der Entwicklung beschrieben. Um zu zeigen, wie IGKs mit diesem Instrument gemessen werden, werden Ergebnisse erster Pilotierungen skizziert.

2 Digitalisierungsbezogene und informatische Kompetenzen für Lehrkräfte

Im Folgenden wird näher beleuchtet, welche Kompetenzen Lehrkräfte benötigen, um zeitgemäßen Unterricht in unserer digitalisierten Welt anzubieten. Ziel ist dabei sowohl das Unterrichten mit digitalen Medien wie auch das Thematisieren von Aspekten der Digitalisierung. Dazu werden zuerst die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen insgesamt beleuchtet und anschließend die informatischen Kompetenzen im Speziellen fokussiert.

2.1 Kompetenzen für die digitaler Bildung

Auf die Frage, was digitale Bildung leisten muss, wurde in der Dagstuhl-Erklärung (Brinda et al., 2016) von Expert:innen aus Wirtschaft, Informatik und Medienpädagogik eine Antwort formuliert. Demnach sind für die Betrachtung von Phänomenen der digitalisierten Welt drei Perspektiven (technologisch, anwendungsbezogen und gesellschaftlich-kulturell) einzunehmen (Abb. 1). Alle drei Perspektiven sind für ein Verständnis der digitalisierten Welt nötig und sollten somit auch Bestandteil des Unterrichts von Lehrkräften aller Schulformen und -fächer sein. Daher werden in der Dagstuhl-Erklärung Forderungen für Reformen der Schul- und Lehrkräftebildung aufgestellt, beispielsweise die Anknüpfung an digitale Phänomene im Unterricht aller Fächer sowie die feste Verankerung einer informatischen und medienpädagogischen Grundbildung in der Lehrkräftebildung.

Abb. 1 Dagstuhl-Dreieck mit den drei Perspektiven zur Betrachtung der digitalen Welt, aus (Brinda et al., 2016)

Auch von politischer Seite wird die digitale Bildung als wichtiges Handlungsfeld wahrgenommen, was im Folgenden an drei Beispielen gezeigt wird. In Deutschland sind hier vor allem die Strategie der Kultusministerkonferenz (KMK) zur Bildung in der digitalen Welt (Kultusministerkonferenz, 2016) und die ergänzende Empfehlung (Kultusministerkonferenz, 2021) zu betrachten. Insbesondere in letzterer wird in den prioritären Maßnahmen von einer *Integration von digitalen Kompetenzen in alle Fächer* gesprochen und eine Berücksichtigung informatischer Kompetenzen in der Weiterentwicklung von Curricula gefordert. Unterricht soll demnach durch die Nutzung der vielfältigen Möglichkeiten digitaler Medien wie Virtual-Reality, automatisiertes Feedback, Online-Prüfungen und interaktive Inhalte weiterentwickelt werden. Dafür müssen Lehrkräfte in die Lage versetzt werden, diese Möglichkeiten abzuschätzen und sinnvoll in ihren Unterricht zu integrieren.

Der Kompetenzrahmen DigCompEdu (Redecker & Punie, 2017) ist ein Framework der Europäischen Union zu digitalen Kompetenzen von Lehrkräften und ist aus der Perspektive der Handlungsfelder von Lehrkräften aufgebaut. Er lehnt sich an die Struktur von Sprachkompetenzrahmen an. Die einzelnen Bereiche sind in die Stufen Erahnen (A1), Entdecken (A2), Einsetzen (B1), Anpassen (B2), Verbessern (C1), und Erneuern (C2) unterteilt und adressieren vor allem

die Anwendungsperspektive des Dagstuhl-Dreiecks. Informatische und technische Kompetenzen, wie sie im nächsten Kapitel beschrieben werden, sind nicht explizit enthalten, sind jedoch Voraussetzung für den reflektierten Umgang mit Technik, wie ihn die höheren Kompetenzniveaus (ab B2) fordern.

Da sich das Projekt PraxisdigitaliS speziell auf die Lehrkräftebildung in Sachsen bezieht, ist auch ein Blick in die landesspezifischen Rahmenvorgaben sinnvoll. So weisen die Eckwertepapiere des Freistaats Sachsen zur Medienbildung (Landesamt für Schule und Bildung Freistaat Sachsen, 2018b) und zur informatischen Bildung (Landesamt für Schule und Bildung Freistaat Sachsen, 2018a) informatische Bildung explizit als Aufgabe aller Fächer aus.

In Anknüpfung an die Dagstuhl-Erklärung und die drei Perspektiven digitaler Bildung muss jedoch konstatiert werden, dass die benötigten informatischen Kompetenzen zwar gefordert, im Gegensatz zu denen der Anwendungsperspektive jedoch in den bestehenden Vorgaben nicht in ausreichendem Umfang und Detailgrad beschrieben werden (Redecker & Punie, 2017). Im Folgenden wird daher aus der Perspektive der Fachdidaktik Informatik umrissen, was informatische Kompetenzen sind und welche Kompetenzen für eine informatische Allgemeinbildung für Lehrkräfte aller Schulformen und Fächer in einer digitalisierten Welt nötig sind.

2.2 Informatische Kompetenzen

Über die im vorherigen Abschnitt beleuchteten Forderungen nach digitalisierungsbezogenen Kompetenzen hinaus existieren Vorschläge zu informatischen Kompetenzen für eine digitale Allgemeinbildung, also bisher noch nicht zielgerichtet für die Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften. Die Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) veröffentlichte bereits 2008 ihre Vorstellungen zu einer informatischen Allgemeinbildung für die Sekundarstufe I (Brinda et al., 2008) und weitete diese 2016 auf die Sekundarstufe II (Röhner et al., 2016) sowie 2019 auf die Primarstufe (Best et al., 2019a) aus. Diese Informatikstandards sind in je fünf Inhalts- und Prozessbereiche unterteilt (Abb. 2, links) und beschreiben eine Zielstellung für informatische Bildung in der Schule.

Ein Konzept für eine informatische Allgemeinbildung für alle Bürger:innen wird auch im »Gemeinsamen Referenzrahmen Informatik« GeRRI (Röhner et al., 2020) formuliert. Damit ist dieser zwar auch eine Empfehlung für Lehrkräfte, jedoch nicht speziell auf deren Bedürfnisse und Aufgaben zugeschnitten. Der

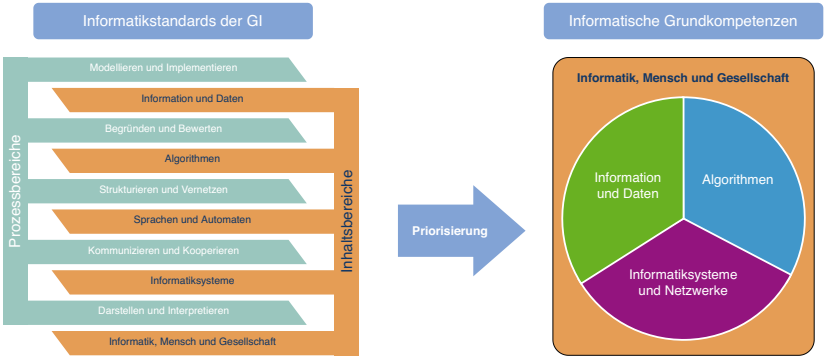


Abb. 2 Ableitung der IGKs aus den Informatikstandards der GI (»Informatische Grundkompetenzen«, 2022)

Referenzrahmen verwendet wie der DigCompEdu die Taxonomie der Sprachkompetenzen und ist in die drei Bereiche Automatisierung, Digitalisierung und Informatiksysteme unterteilt.

Aktuell werden die in diesen Dokumenten geforderten Informatikkompetenzen für alle Menschen im deutschen Schulsystem noch unzureichend erzielt, da es in vielen Bundesländern noch gar kein flächendeckend verpflichtendes Schulfach Informatik gibt (Schwarz et al., 2021). Dieser Mangel trägt dazu bei, dass das Lehramtsstudium in vielen Fällen ohne eine informatische Allgemeinbildung begonnen wird. Das Problem ist den Hochschulen bewusst und wurde bereits durch die Erklärung der Hochschulrektorenkonferenz (Hochschulrektorenkonferenz, 2022) adressiert, in der informatische Bildung als Aufgabe aller Fächer und somit auch aller Lehrkräfte gefordert wird. Beispiele für die Bemühungen der Hochschulen, die Lücke zu schließen, wurden vom *Arbeitskreis Lehrkräftebildung*[2] der GI zusammengetragen.

Ein möglicher Grund für die kaum vorhandenen Pflichtmodule zur informatischen Bildung ist der Mangel an zeitlichen Freiräumen in den Studienordnungen der Lehramtsstudiengänge. Aus dieser Perspektive ist es sinnvoll und notwendig, eine Priorisierung der angestrebten Kompetenzen aus den Informatikstandards der GI speziell für die Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften zu erarbeiten, welche im Rahmen der aktuellen (zeitlichen) Gegebenheiten der Lehrkräfteausbildung umsetzbar ist.

[2] Siehe https://ak-lk-bildung.gi.de/gute-beispiele.

3 Informatische Grundkompetenzen für Lehrkräfte aller Fächer und Schulformen

3.1 Motivation und Ziele

Die im Weiteren herausgearbeiteten IGKs sollen die Entwicklung und den Ausbau von Lehrveranstaltungen für (angehende) Lehrkräfte unterstützen, indem sie eine priorisierte Auswahl an informatischen Basiskompetenzen darstellen, mit denen Lehrkräfte in die Lage versetzt werden, Unterricht in einer digitalisierten Welt zu gestalten. Der hier vorgestellte Kompetenzkatalog soll in diesem Rahmen vor allem eine Antwort auf zwei Leitfragen geben, die im Folgenden erläutert werden.

Welche informatischen Kompetenzen benötigen Lehrkräfte, um aktuelle und zukünftige digitale Medien im Unterricht einzusetzen?
Digitale Medien ermöglichen innovativen Unterricht und tragen dazu bei, diesen individueller und interaktiver zu gestalten. Die didaktische Abwägung, an welchen Stellen der Einsatz gewinnbringend ist, muss von Lehrkräften selbstständig getroffen und evaluiert werden. Eine Voraussetzung hierfür sind informatische Grundkompetenzen wie das Einarbeiten in neue digitale Werkzeuge, das Auswählen geeigneter Software und Dateiformate sowie eine allgemeine Problemlösekompetenz im Umgang mit digitalen Geräten und Software.

Da sich digitale Medien ständig weiterentwickeln, können Lösungen, die auf die Schulung von Lehrkräften im Umgang mit einzelnen digitalen Werkzeugen zielen, keinen nachhaltigen Erfolg haben. Digitalisierung ist ein fortschreitender Prozess, der sich in Form immer neuer Medien und Anwendungen zeigt, welche alle auf denselben informatischen Grundlagen basieren. Mit diesen Entwicklungen müssen sich alle Lehrkräfte heute und in Zukunft aktiv und permanent auseinandersetzen. Dies wird nur durch IGKs nachhaltig ermöglicht.

Welche informatischen Kompetenzen benötigen Lehrkräfte, um die Auswirkungen der Digitalisierung auf das eigene Fach im Unterricht zu thematisieren?
Bereits heute finden sich in vielen Fächern Anknüpfungspunkte zu informatischen Inhalten. Ob Kryptowährungen im Wirtschaftsunterricht, Künstliche Intelligenz und autonomes Fahren im Fach Ethik oder digitale Bild-, Ton- und Videoaufnahmen in den Fächern Kunst und Musik, überall beeinflusst Informatik die verschiedenen Disziplinen so, dass alle Lehrkräfte diese Phänomene im jeweiligen Fachunterricht thematisieren müssen. Dies entspricht auch dem Ziel der KMK, die Sach- und Handlungszugänge der verschiedenen Fächer zu den Kompetenzen der digitalen Welt im Unterricht zu thematisieren (Kultusministerkonferenz,

2021). Da bereits die aktuellen Bezüge vielfältig und zahlreich sind und zukünftige Entwicklungen schwer vorhergesehen werden können, gilt es, auch hier eine solide informatische Allgemeinbildung bei Lehrkräften anzustreben, an die dann in Zukunft angeknüpft werden kann.

3.2 Vorgehen

Aufbauend auf existierenden Kompetenzmodellen (s. o. 2.2) wurden die für (angehende) Lehrkräfte relevanten IGKs iterativ in Diskussionsrunden mit Didaktiker:innen unterschiedlicher Fachdisziplinen (insb. Der Informatikdidaktik), bildungspolitischen Akteur:innen und Lehrkräften herausgearbeitet, sortiert und wenn nötig deren Formulierung angepasst. Dieses Vorgehen erfolgte in fünf Schritten:

1. Zunächst wurden Kompetenzformulierungen aus verschiedenen Quellen wie den Informatikstandards der GI und den Vorgaben des DigCompEdu zusammengetragen und durch eigene Formulierungen ergänzt.
2. Anschließend wurde diese Sammlung von Kompetenzen in Bezug auf die Relevanz für die Aufgaben und Tätigkeiten von Lehrkräften untersucht, Formulierungen teilweise angepasst und Aspekte gestrichen.
3. Die verbleibenden Kompetenzformulierungen wurden strukturiert und in Anlehnung an die Informatikstandards, aus denen ein Großteil der ursprünglichen Kompetenzen stammt, zu drei Bereichen zusammengefasst (siehe Abb. 2, rechts).
4. Nach der Erarbeitung der Struktur und der ersten Version der Kompetenzformulierungen wurde begonnen, Anwendungsbeispiele für Tätigkeiten einer Lehrkraft zu suchen, um deren Relevanz für alle Lehrkräfte zu veranschaulichen.
5. Dieses Modell wurde anschließend in mehreren Diskussionsrunden mit verschiedenen Expert:innen diskutiert. Eine solche Runde fand mit Fachdidaktiker:innen verschiedener Disziplinen, Akteur:innen aus der Bildungspolitik und Lehrkräften im Rahmen der PraxisdigitaliS-Tagung am 30. September 2021 statt.

3.3 Strukturierung in Inhaltsbereiche

Bei der Strukturierung der IGKs wurde von den fünf Inhaltsbereichen der Informatikstandards der GI ausgegangen. Die IGKs teilen sich ihrerseits in vier Bereiche, die wiederum in mehrere Kategorien unterteilt sind (Abb. 3) und im Folgenden vorgestellt werden.

3.3.1 Informatik, Mensch und Gesellschaft

Während *Informatik, Mensch und Gesellschaft* in den Informatikstandards der GI ein eigenständiger Inhaltsbereich ist, wurde das Themenfeld hier als umfassender Rahmen der IGKs gewählt. Insbesondere soll so den vielseitigen Alltags- und Fachbezügen Rechnung getragen werden. Informatische Konzepte in verschiedenen Kontexten erkennen und benennen zu können, ist besonders für Lehrkräfte eine wichtige Kompetenz. Im Unterschied zu den anderen Inhaltsbereichen kommen in diesem keine neuen fachinformatischen Inhalte hinzu, wodurch

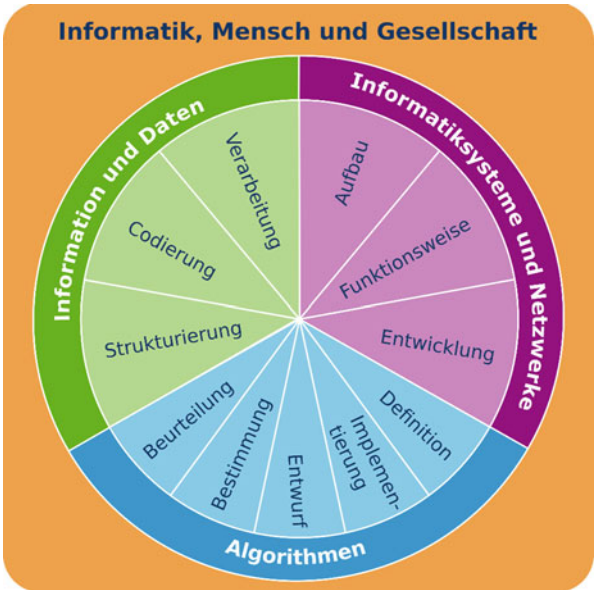


Abb. 3 Anordnung der Bereiche und Kategorien der IGKs (»Informatische Grundkompetenzen«, 2022)

die gesonderte Hierarchie des Bereichs *Informatik, Mensch und Gesellschaft* begründet ist.

Aufgrund der Anzahl aktueller Anknüpfungsmöglichkeiten wie auch der Unvorhersehbarkeit zukünftiger digitalisierungsbezogener Entwicklungen in allen Bereichen des Lebens sind Fachbezüge nur beispielhaft zu beschreiben. An dieser Stelle werden zur Illustration zwei mögliche Bezüge von IGKs zu den Fächern Politik und Physik genannt.

Künstliche Intelligenz und Neuronale Netze sind Forschungsfelder, die das Verwenden von Informatiksystemen in neuen Kontexten ermöglichen. In Anwendungen, in denen Algorithmen Entscheidungen treffen, z. B. bei Inhaltsvorschlägen in sozialen Netzwerken oder der Gesichtserkennung, können Fehler massive Auswirkungen auf die Gesellschaft und das Individuum haben. Diese Entwicklungen, der Umgang damit und mögliche Ansätze zur Regulierung sind ein Beispiel für die von der KMK geforderten Sach- und Handlungszugänge (Kultusministerkonferenz, 2021), die in diesem Beispiel im Politik- oder Ethikunterricht thematisiert werden sollten.

Sowohl die naturwissenschaftliche Forschung als auch der zugehörige Unterricht nutzen digital gestützte Experimente und Simulationen, für deren Einsatz digitale Kompetenzen benötigt werden (Becker et al., 2020). In Simulationen kann beispielsweise ein physikalisches Modell digital überprüft werden, indem sein Verhalten mit realen Messwerten verglichen wird. Gleichzeitig eignen sich sowohl Simulationen auch als interaktive Lerninhalte im Unterricht, um Prozesse aus neuen Perspektiven zu beobachten und zu manipulieren.

Insgesamt stellt der Bereich *Informatik, Mensch und Gesellschaft* eine wichtige Brücke zwischen den informatischen Fachinhalten und den jeweiligen Unterrichtsfächern dar.

3.3.2 Information und Daten

Information und Daten bilden einen zentralen Aspekt von Digitalisierung und sind auch im Alltag und Beruf von Lehrkräften allgegenwärtig. Sie bilden daher den ersten inhaltlichen Bereich der IGKs. An vielen Stellen (u. a. beim Tracking des Lernfortschritts in Lernspielen oder in Learning Management Systemen) besteht die Möglichkeit, (sensible) Daten zu sammeln, zu speichern und weiterzugeben, deren Potenzial für das Lehren und Lernen häufig unterschätzt und noch nicht vollumfänglich genutzt wird. Datenschutz wird von Lehrkräften als wichtige Aufgabe, gleichzeitig aber auch als große Herausforderung wahrgenommen (Rau et al., 2021). Gleichzeitig sind verschiedene Dateiformate unterschiedlich gut zur Darstellung und Weiterverarbeitung von Daten geeignet, sodass technische Anforderungen an die Lernanwendungen in die didaktische Unterrichtsplanung

Tab. 1 Kompetenzen des Bereichs Information und Daten

Kategorie	Kennung	Lehrkräfte …
Codierung	D-1-1	Skizzieren den Prozess der Transformation von Information in Daten
	D-1-2	Unterscheiden Codierung und Verschlüsselung
	D-1-3	Beurteilen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Dateiformate hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften
Strukturierung	D-2-1	Strukturieren Daten in Kategorien und Hierarchien
	D-2-2	Erläutern den Prozess der Datenzusammenführung anhand von Beispielen
	D-2-3	Manipulieren gezielt Eigenschaften von Objekten
Verarbeitung	D-3-1	Begründen Datenschutzmaßnahmen
	D-3-2	Wenden Datenschutzmaßnahmen an
	D-3-3	Bewerten Chancen und Risiken der Datenspeicherung und -zusammenführung
	D-3-4	Wählen Verschlüsselungsverfahren zielgerichtet aus

einbezogen werden müssen. Für einen kompetenten Umgang mit *Information und Daten* sind daher IGKs (siehe Formulierungen in Tab. 1) nötig, die thematisch sortiert und in drei Kategorien eingeteilt wurden.

Bei der **Codierung** wird Information in binäre Daten umgewandelt. Nur in dieser Form können Informatiksysteme Daten verarbeiten. Lehrkräfte produzieren und interpretieren täglich Daten mithilfe von Informatiksystemen. Auch wenn dabei selten direkt mit einer binären Darstellung interagiert wird, helfen die entsprechenden Grundkompetenzen an vielen Stellen, geeignete Dateiformate für Unterrichtsmaterialien auszuwählen und ein Grundverständnis für weiterführende Kompetenzen im Umgang mit (sensiblen) Daten aufzubauen. So existieren beispielsweise Unterschiede in der Codierung von Bildinformation in verschiedenen Formaten, wodurch einige Formate Transparenz (PNG) und andere besonders starke Kompression (JPG) sowie die Einbettung von Standortdaten ermöglichen.

Daten zu **strukturieren** und Strukturen in Daten zu erkennen, ist eine weitere grundlegende Fähigkeit im Umgang mit digitalen Werkzeugen. Da Informatiksysteme das Bearbeiten sehr komplexer Daten ermöglichen, ist Strukturierung eine wichtige Voraussetzung, um dieser Komplexität begegnen zu können. Ob bei der Arbeit mit Dateisystemen oder dem Kennenlernen von neuen Programmen: Gruppierungen (z. B. von Grafikelementen in einer Präsentation) und hierarchische

Strukturen (z. B. in Menüs oder Ordnerstrukturen) prägen den Aufbau von und den Umgang mit Informatiksystemen.

Für die zielgerichtete **Verarbeitung** von Daten müssen auch Aspekte wie Datenschutz und Datensicherheit betrachtet werden. Dabei sind hier weniger die rechtlichen Bedingungen gemeint, sondern eine technische Abwägung der Chancen und Risiken von Datenaggregationen. Aber auch das Verschlüsseln und Signieren von Dokumenten und E-Mails wird unter diesen Grundlagen der Datenverarbeitung verstanden.

3.3.3 Algorithmen

Algorithmen bestimmen, wie Informatiksysteme arbeiten, und bilden die Grundlage für alle Anwendungen und digitalen Werkzeuge, die Lehrkräfte einsetzen. Daher umfasst der zweite Bereich eine Grundkenntnis über die Bestimmung, den Entwurf bis zur Implementierung von Algorithmen (Tab. 2). Ein Verständnis für die Eigenschaften und den Aufbau von Algorithmen ermöglicht eine realistische Einschätzung sowohl von Potenzialen als auch von Grenzen von Digitalisierung. Besonders wenn es um intelligente Systeme (wie auch KI) geht, existieren Missverständnisse und Fehlvorstellungen, die einem zielgerichteten Einsatz im Unterricht im Weg stehen können.

Unter der **Bestimmung** von Algorithmen wird das Identifizieren von Algorithmen im Alltag verstanden. Dazu gehören neben Programmen und Apps alle Arten von eindeutigen Anweisungen, beispielsweise Produktionsschritte oder Aufbauanleitungen. Diese sollen als Algorithmen erkannt und Schritt für Schritt ausgeführt werden können.

Die **Definition** von Algorithmen befasst sich genauer mit den Eigenschaften und Bedingungen, die gegeben sein müssen, damit ein Algorithmus von einem Informatiksystem ausgeführt werden kann. Die Kompetenzen in dieser Kategorie sollen dazu beitragen, Fehlvorstellungen über die Datenverarbeitung in Informatiksystemen abzubauen.

Auch wenn das **Implementieren** von Algorithmen als Programmcode aktuell nicht zu den täglichen Aufgaben aller Lehrkräfte gehört, sind die zugrunde liegenden Kompetenzen schon jetzt Voraussetzung für das Erstellen von digitalen Lernmaterialien (z. B. Lernspielen). So setzen individuelle Lernpfade in interaktiven Lernumgebungen deren Konfigurieren anhand von Verzweigungen und Schleifen voraus. Gleichzeitig sind der Einsatz von Schnittstellen und Abstraktionsebenen grundlegende Eigenschaften jeder Software und ebenfalls in dieser Kategorie enthalten.

Tab. 2 Kompetenzen des Bereichs Algorithmen

Kategorie	Kennung	Lehrkräfte …
Bestimmung	A-1-1	Erkennen, ob in einer Situation ein Algorithmus abgearbeitet wird
	A-1-2	Nennen Anwendungsszenarien für Algorithmen
	A-1-3	Führen Algorithmen Schritt für Schritt aus
	A-1-4	Interpretieren Algorithmen
Definition	A-2-1	Definieren den Begriff Algorithmus
	A-2-2	Begründen, warum Algorithmen zur Ausführung bestimmte Eigenschaften erfüllen müssen
	A-2-3	Bestimmen Eigenschaften von Algorithmen
	A-2-4	Erläutern Gemeinsamkeiten und Unterschiede von maschinenausführbarer und natürlicher Sprache
Implementierung	A-3-1	Verwenden algorithmische Grundbausteine
	A-3-2	Implementieren eine Softwarelösung zu einem Problem
	A-3-3	Erläutern das Konzept der Modularisierung
Entwurf	A-4-1	Entwerfen Algorithmen in natürlicher Sprache oder mit formalen Darstellungsformen
	A-4-2	Reflektieren Algorithmen hinsichtlich gegebener Zielstellungen
Beurteilung	A-5-1	Reflektieren die Umsetzung von Algorithmen
	A-5-2	Bewerten Algorithmen hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Relevanz

Bevor Programmcode geschrieben werden kann, wird ein **Entwurf** benötigt, in dem das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten eines Informatiksystems modelliert wird. Die Kompetenzen beinhalten das Entwerfen von Algorithmen in natürlicher Sprache und formalen Darstellungen sowie eine Einschätzung, ob ein Algorithmus eine Aufgabe erfüllen kann. Diese Kompetenzen werden benötigt, um Lernanwendungen mit automatischem Feedback und verzweigten Lernpfaden zu erstellen bzw. zu konfigurieren.

Der Bereich **Beurteilung** beinhaltet Aspekte der Reflexionskompetenz. Dabei sind vor allem auch Einschätzungen zu Auswirkungen von Algorithmen aus gesellschaftlicher und fächerübergreifender Perspektive ein wichtiger Bestandteil, aber auch die Kompetenz einzuschätzen, ob und wie ein Algorithmus sein Ziel erreicht. Der Einsatz von *Learning Analytics* in digitalen Lernumgebungen ist ein

gutes Beispiel, bei dem Lehrkräfte den Einsatz von Algorithmen beurteilen und reflektieren müssen.

3.3.4 Informatiksysteme und Netzwerke

Digitalisierung beinhaltet neben Softwaretools und Lernanwendungen ebenso digitale Geräte. Ein solches digitales System aus Software und Hardware wird als Informatiksystem bezeichnet. Trotz des vielfältigen Auftretens von Informatiksystemen im Alltag von Lehrkräften – vom Computer über das Smartphone bis zur digitalen Tafel – existieren Prinzipien und Eigenschaften, die sich in allen Informatiksystemen wiederfinden. Der Bereich *Informatiksysteme und Netzwerke* enthält Kompetenzen, die einen Umgang mit aktuellen und zukünftigen Informatiksystemen ermöglichen und gleichzeitig dem immer wichtigeren Aspekt der Vernetzung dieser Systeme Rechnung tragen (Tab. 3).

In der Kategorie **Aufbau** geht es um das Identifizieren wichtiger Komponenten von Informatiksystemen (Prozessor, Speicher, Ein- und Ausgabegeräte) und Netzwerken (Router, Server, Schnittstellen). Diese Kompetenzen sind wichtige

Tab. 3 Kompetenzen des Bereichs Informatiksysteme und Netzwerke

Kategorie	Kennung	Lehrkräfte …
Aufbau	I-1-1	Benennen Informatiksysteme in der Umwelt
	I-1-2	Erklären den Grundaufbau von vernetzten Informatiksystemen
	I-1-3	Benennen Komponenten von Netzwerken
Funktionsweise	I-2-1	Skizzieren, wie Datenübertragung in Netzwerken funktioniert
	I-2-2	Erklären die Funktionsweise von Informatiksystemen
	I-2-3	Analysieren den Funktionsumfang bzw. die Limitationen von Informatiksystemen und Netzwerken
	I-2-4	Identifizieren unterschiedliche Zustände von Informatiksystemen
	I-2-5	Beschreiben die durch Eingaben ausgelösten Zustandsübergänge von Informatiksystemen
Entwicklung	I-3-1	Skizzieren den Entwicklungsprozess von Informatiksystemen
	I-3-2	Erweitern bestehende Informatiksysteme mit Soft- und Hardwarekomponenten
	I-3-3	Passen Informatiksysteme zur optimalen Mensch-Maschine-Interaktion an

Voraussetzungen für den Umgang mit diesen Geräten und unterstützen eine Problemlösekompetenz, indem Fehler den entsprechenden Komponenten zugeordnet und damit erfolgreicher behoben werden können.

Die Kompetenzen zur **Funktionsweise** von Informatiksystemen beschäftigen sich sowohl mit dem Zusammenspiel der einzelnen internen Komponenten eines Informatiksystems als auch mit der Kommunikation und Vernetzung mehrerer Informatiksysteme im Verbund wie dem Internet und lokalen (Schul-) Netzwerken.

Die **Entwicklung** von Informatiksystemen meint die Erweiterung und Individualisierung von Soft- und Hardware. Dazu gehören insbesondere das Einrichten und Updaten von Geräten, welches Lehrkräfte für ihre persönlichen Geräte teils selbst übernehmen müssen. Auch für die Auswahl passender Software für den eigenen Fachunterricht werden die Lehrkräfte mit entsprechenden Kompetenzen qualifiziert.

Die Einordnung der Kompetenzen in Kategorien und Bereiche soll bei der Verwendung der IGKs zur Konzeption von Lehr-Lern-Szenarien unterstützen. In Phänomenen der digitalisierten Welt und für das Erlangen einer Problemlösekompetenz werden dabei häufig Kompetenzen aus mehreren Bereichen erforderlich sein. Um die Verzahnung der Kompetenzbereiche zu verdeutlichen, stellt *Informatik, Mensch und Gesellschaft* den Rahmen für die IGKs dar (Abb. 3).

3.4 Evaluation der Formulierungen und Kategorisierung

Die Kompetenzbereiche und -kategorien sowie die einzelnen Formulierungen wurden bereits in mehreren Gesprächsrunden zur Diskussion gestellt. Diese Gesprächsrunden fanden im Rahmen von Arbeitskreistreffen mit Informatikdidaktiker:innen, Lehrveranstaltungen mit Studierenden und Tagungsworkshops mit Expert:innen aus Theorie und Praxis statt. Dabei wurden Schwächen erkannt und durch anschließende Überarbeitung behoben. Die Erkenntnisse des Workshops der **PraxisdigitaliS-Tagung im September 2021** sollen an dieser Stelle genauer beleuchtet werden.

Im Rahmen der PraxisdigitaliS-Tagung wurde eine erste Version der IGKs in einem Workshop mit verschiedenen Akteur:innen der Lehrkräftebildung diskutiert. Die Teilnehmenden stammten dabei sowohl aus dem hochschulischen Umfeld verschiedener Fachdidaktiken als auch aus einer Landesbehörde (Sächsisches Landesamt für Schule und Bildung). Hinzu kamen vereinzelte Lehrkräfte. Vor Eintritt in die Diskussion konnten die Teilnehmenden die Kompetenzformulierungen zunächst individuell annotieren. Diese Einzelmeinungen wurden im

Workshop als Diskussionsgrundlage genutzt und insbesondere strittige oder mit Fragen versehene Aspekte tiefergehend diskutiert. Die Struktur der IGKs bestand an dieser Stelle bereits in ihrer jetzigen Form und wurde positiv aufgenommen. Ein polarisierender Punkt war jedoch der Anteil von Fachsprache in den Formulierungen der einzelnen Kompetenzen. Während zunächst eine Entlastung durch den Verzicht auf informatische Fachsprache für Lehrkräfte zu erwarten wäre, entstand in der Diskussion die Erkenntnis, dass Lehrkräfte aller Fächer die Grundlagen der informatischen Fachsprache beherrschen müssen, da sie entsprechend der Vorgabe der zweiten Leitfrage über Digitalisierung im Unterricht sprechen müssen. Während dieser Punkt vor dem Workshop nicht einheitlich in den Formulierungen gehandhabt wurde, wird nun in Formulierungen Fachsprache verwendet, wenn dies nötig ist.

Auch der in diesem Beitrag vorgestellte Stand der IGKs ist nicht final und wird kontinuierlich weiterentwickelt. Gleichzeitig werden sich die Änderungen auf einzelne Formulierungen beziehen, sodass eine Nutzung der IGKs in ihrer jetzigen Form bereits möglich ist.

Damit die IGKs in die Planung und Evaluation von Lehrveranstaltungen der Lehrkräftebildung integriert werden können, muss ermittelt werden können, in welchem Maß diese Kompetenzen bei den Lehramtsstudierenden vorhanden sind und welcher Kompetenzzuwachs durch eine Veranstaltung erreicht werden kann. Aus diesem Grund wird ein Instrument zur Erhebung der IGKs bei Teilnehmenden von Lehr- bzw. Fortbildungsveranstaltungen entwickelt und im nächsten Kapitel vorgestellt.

4 Instrument zur Messung informatikspezifischer Grundkompetenzen

Im Folgenden wird zuerst die Zielsetzung des Entwurfs eines Testinstruments erläutert. Dann wird kurz auf den Entstehungsprozess im Überblick eingegangen, welcher anschließend bezogen auf die beiden Testkomponenten spezifiziert wird. Kern dieses Kapitels ist die exemplarische Vorstellung von Aufgaben aus beiden Testkomponenten.

4.1 Zielsetzung und Entwicklungsprozess

Die für Tätigkeiten einer Lehrkraft relevanten IGKs sollen mithilfe eines Messinstruments quantifizierbar und vergleichbar werden. Da ein solches Instrument

noch nicht existiert, wird ein erster Entwurf in Anlehnung an Informatiktests für andere Zielgruppen (Alegre et al., 2020; Kaan Bati, 2018) entwickelt. Dieses noch in der Entwicklung und Erprobung befindliche Instrument wird im Folgenden vorgestellt. Dabei wird unterschieden in eine *aufgabenbasierte* und eine *selbsteinschätzungsbasierte Komponente.*

Die **aufgabenbasierte Komponente** des Instruments setzt sich aus fachlichen Testaufgaben zusammen, die so konstruiert wurden, dass (angehende) Lehrkräfte diese mithilfe der jeweiligen Kompetenz lösen können. Bei der Konstruktion der Aufgaben werden, wenn möglich, Aufgabentypen verwendet, die eine automatisierte Auswertung ermöglichen.

Der Blick auf die sozialkognitive Theorie von Bandura legt nahe, dass neben dem Können auch die empfundene Selbstwirksamkeit eine Rolle spielt (Bandura, 1997). Nach Baumert und Kunter versteht Bandura »unter Selbstwirksamkeit die Überzeugung einer Person, über die Fähigkeiten und Mittel zu verfügen, um diejenigen Handlungen durchführen zu können, die notwendig sind, um ein definiertes Ziel zu erreichen – und zwar auch dann, wenn Barrieren zu überwinden sind« (Baumert & Kunter, 2006, S. 502). Um die empfundene Selbstwirksamkeit bezogen auf die informatischen Kompetenzen zu erheben, wird zusätzlich zur aufgabenbasierten eine **selbsteinschätzungsbasierte Komponente** des Instruments konzipiert. Für diese Komponente wurden zu den IGKs Aussagen formuliert, zu denen sich die (angehenden) Lehrkräfte selbst auf entsprechenden Zustimmungs-Ablehnungs-Skalen einschätzen können.

Mit der Entwicklung und Erprobung des Instruments zur Messung der IGKs wurde im Rahmen von Lehr-Lern-Angeboten zur informatischen Bildung im Sommersemester 2020 begonnen. Dabei wurden zuerst die Selbsteinschätzungsitems entwickelt und erprobt. Seit dem Sommersemester 2021 befinden sich auch erste Items der aufgabenbasierten Komponente im Pilottest. Von Beginn an wurde mit einem Pre-Post-Testdesign gearbeitet. Seitdem wurden sowohl die Selbsteinschätzungsitems als auch die aufgabenbasierten Items parallel im Hinblick auf Verständlichkeit und Schwierigkeitsgrad weiterentwickelt und iterativ angepasst. Der Entwicklungsprozess wie auch Beispiele für Testitems der selbsteinschätzungsbasierten Komponente werden in Abschnitt 4.2, diejenigen zur aufgabenbasierten Komponente in 4.3 detailliert erläutert. Der aktuelle Stand ist auf der Webseite https://tu-dresden.de/ing/informatik/smt/ddi/forschung/forschungsfelder/informatische-grundkompetenzen (Informatische Grundkompetenzen, 2022) einzusehen.

4.2 Selbsteinschätzungsbasierte Komponente

Die ersten Aussagen zur Selbsteinschätzung für die (angehenden) Lehrkräfte wurden im Sommersemester 2020 im Rahmen eines Einstiegsangebots zur informatischen Bildung in der Grundschule entsprechend den inhaltlichen Zielen der Veranstaltung formuliert. Dazu wurden sowohl die Empfehlungen der GI für den Primarbereich (Best et al., 2019b) als auch der Lernbereich 3, Klasse 4 aus dem aktuellen sächsischen Grundschullehrplan des Fachs Werken (Aufbau von Informatiksystemen, Einblick in eine einfache Programmierumgebung inklusive der Anwendung eines vereinfachten Software Life Cycle (Staatsministerium für Kultus Freistaat Sachsen, 2019, S. 14 f.)) zugrunde gelegt. Dementsprechend wurden die Bereiche *Algorithmen* sowie *Informatiksysteme und Netzwerke* fokussiert und der Bereich *Information und Daten* ergänzend thematisiert. Dabei wurden elf inhaltliche Ziele für die teilnehmenden Lehramtsstudierenden festgelegt. Auf diese aufbauend sind in den folgenden Semestern fachliche Aussagen zur Selbsteinschätzung (Selbsteinschätzungsitems) entwickelt worden.

Im Folgenden wird auf jeweils eine Aussage zur Selbsteinschätzung und deren Entwicklung aus den drei Bereichen *Information und Daten*, *Algorithmen* sowie *Informatiksysteme und Netzwerke* (Abb. 3) exemplarisch eingegangen. Daran wird deutlich, dass die Aussagen im Lauf der letzten vier Semester unterschiedlich stark angepasst werden mussten. Die Änderungen erfolgten, um jeweils offenbarte Verständnisprobleme zu beheben. Dazu bestand bei den Pilotierungen für die Testpersonen die Möglichkeit, über ein Kommentarfeld auf Verständnisprobleme hinzuweisen.

Für die Kompetenz D-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte skizzieren den Prozess der Transformation von Information in Daten.« (Tab. 1) gab es in der ersten Pilotierung keine Aussage zur Selbsteinschätzung. In der zweiten Erprobung wurde die Aussage »Ich kann die Speicherung von Bildern durch Informatiksysteme im Detail erklären.« hinzugefügt und so bis zum Sommersemester 2021 im Rahmen von Lehrveranstaltungen für Grundschullehramtsstudierende erprobt. Im Wintersemester 2021/22 wurde untersucht, inwiefern die Begriffe Codierung und Speicherung von der Zielgruppe unterschiedlich interpretiert werden. Der Begriff der Speicherung wurde anschließend verworfen, da es keine Verständnisprobleme beim Begriff Codierung gab. Es wurde die aktuelle Formulierung »Ich kann die Codierung von Bildern durch Informatiksysteme im Detail erklären.« (Abb. 4) festgelegt.

Das Item »Ich kann Algorithmen (z. B. Ablauf der Buchung einer Fahrkarte im Internet) Schritt für Schritt nachvollziehen.« (Abb. 5) wurde im Rahmen der letzten vier Semester durch kleine sprachliche Anpassungen weiterentwickelt und

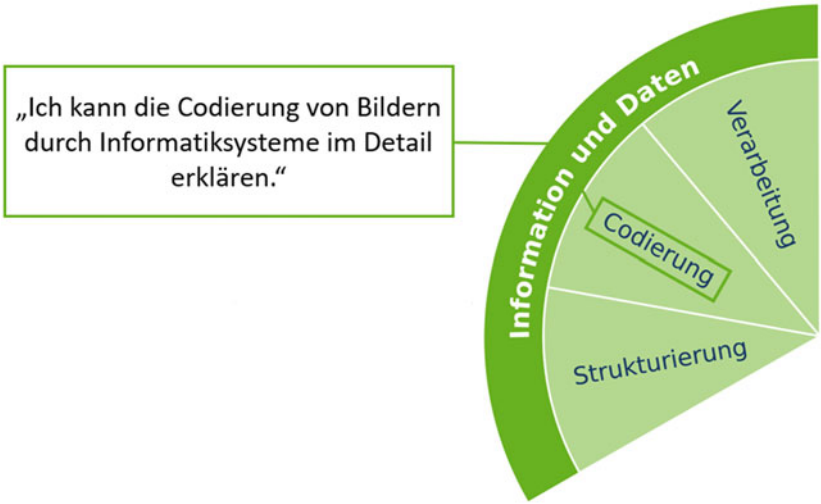


Abb. 4 Informatikspezifische Aussage zur Selbsteinschätzung aus dem Bereich Information und Daten, Kategorie Codierung, Kompetenz D-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte skizzieren den Prozess der Transformation von Information in Daten.« | Stand: Wintersemester 2021/22

entspricht der Kompetenz A-1-4 (Tab. 2). Im Sommersemester 2020 wurde mit der Aussage: »Ich kann einfache Algorithmen (z. B. Ablauf der Buchung einer Fahrkarte im Internet) Schritt für Schritt nachvollziehen.« gestartet. Seit dem Sommersemester 2021 wurde das Wort »einfache« vor Algorithmen weggelassen, da es für die Zielgruppe nicht einschätzbar ist. So entstand die aktuelle Endfassung.

Der Kompetenz I-1-1 (Tab. 3) entspricht die Formulierung der Selbsteinschätzung: »Ich kann argumentieren, dass ein vorgegebenes Beispiel (z. B. ein Fitnesstracker) ein Informatiksystem ist.« (Abb. 6). Diese wurde abgeleitet von der im Sommersemester 2020 verwendeten Aussage: »Ich kann Beispiele für Informatiksysteme in meiner Umwelt benennen.« Sie wurde seit dem Wintersemester 2020/21 eingesetzt und nicht mehr umformuliert.

Diese drei Beispiele zeigen, wie sich die Formulierungen der Selbsteinschätzungsitems über mehrere Erprobungen mit der Zielgruppe der Lehramtsstudierenden für die Schulform Grundschule verändert haben. Zukünftig werden die Items mit einer breiteren Zielgruppe von Lehramtsstudierenden aller Schulformen und Fächer weiter erprobt.

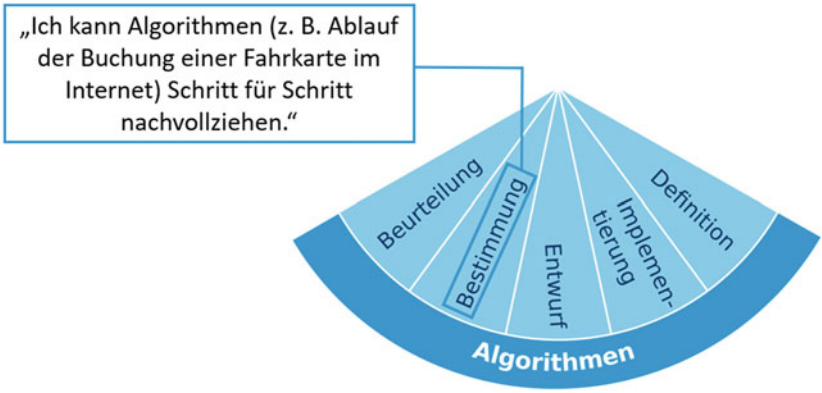


Abb. 5 Informatikspezifische Aussage zur Selbsteinschätzung aus dem Bereich Algorithmen, Kategorie Bestimmung, Kompetenz A-1-3: »[Angehende] Lehrkräfte führen Algorithmen Schritt für Schritt aus.« | Stand: Wintersemester 2021/22

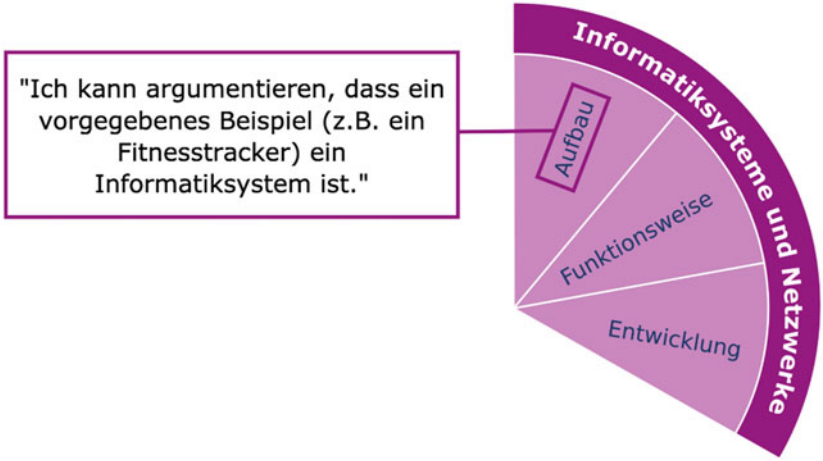


Abb. 6 Informatikspezifische Aussage zur Selbsteinschätzung aus dem Bereich Informatiksysteme und Netzwerke, Kategorie Aufbau, Kompetenz I-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte benennen/erkennen Informatiksysteme in der Umwelt.« | Stand: Wintersemester 2021/22

4.3 Aufgabenbasierte Komponente

Zur Messung der eigentlichen Fachkompetenzen wurden Aufgaben zu informatischem Fachwissen und dessen Anwendung unter anderem in Anlehnung an den *Computational Thinking Test* (Romn-Gonzlez et al., 2017) konzipiert. Seit dem Sommersemester 2021 wurden diese im Rahmen von Veranstaltungen für Grundschullehramtsstudierende und seit dem Wintersemester 2021/22 auch in Seminaren des Ergänzungsbereichs für Lehramtsstudierende weiterführender Schulformen eingesetzt und erprobt. Diese stehen als Onlinetest im Learning-Management-System der Hochschule zur Verfügung und sind teilweise automatisiert auswertbar.

Im Folgenden werden exemplarisch Aufgaben passend zu den Selbsteinschätzungsitems gezeigt, die im vorherigen Kapitel vorgestellt wurden, und deren Entwicklung dargestellt. Es gilt zu beachten, dass es sich hier um einen frühen Zwischenstand handelt. Diese Aufgaben wurden nach der ersten Erprobung im Sommersemester 2021 bisher erst einmal überarbeitet, sind also noch nicht in einem finalen Zustand und werden weiterentwickelt.

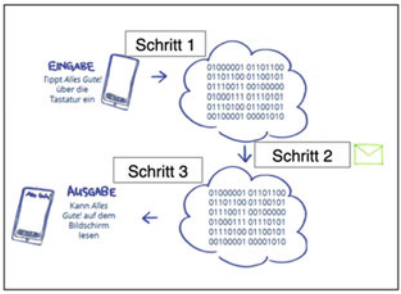
Für die Kompetenz D-1-1 »[Angehende] Lehrkräfte skizzieren den Prozess der Transformation von Information in Daten.« (Tab. 1) wurde eine Aufgabe entwickelt, bei der erwartet wird, dass der Prozess der Transformation von Information in Daten durch Informatiksysteme mit seinen einzelnen Schritten benannt werden kann (Abb. 7 mit Beispiellösungen). Diese Aufgabe wurde nach der ersten Pilotierung abgewandelt, indem eine unterstützende Grafik zur Visualisierung der Schritte hinzugefügt wurde. Die Antwort erfolgt in Freitext-Feldern. In einer weiteren Aufgabe, die diese ergänzt, sollen die Teilnehmenden die Schritte eintragen, die sich bei der Übertragung von Texten und Bildern unterscheiden. Auch hier handelt es sich um eine Freitext-Aufgabe.

Zudem wurden in der zweiten Erprobung der aufgabenbasierten Komponente des Messinstruments weitere Aufgaben hinzugefügt, in denen die Transformation von Information in Daten selbst durchzuführen ist. In der in Abb. 8 abgebildeten Aufgabe muss die angegebene Bitfolge sequenziert und als Pixelgrafik interpretiert werden, was einer Interpretation von Daten (Binärdarstellung) als Grafik entspricht.

Für die Kompetenz A-1-3: »[Angehende] Lehrkräfte führen Algorithmen Schritt für Schritt aus.« wurde zunächst eine Fehler-finde-Aufgabe konstruiert. In einer Grafik wurde gezeigt, wie sich eine Figur auf dem gegebenen Pfad zum Ziel bewegt. Darunter waren Anweisungen zur Bewegung entlang des Pfades abgebildet. Zur Lösung der Aufgabe musste ein Fehler in diesem Algorithmus

Fritz möchte eine Nachricht von seinem Informatiksystem (Tablet) zum Informatiksystem (Tablet) seiner Freundin Manuela senden.

Nennen Sie die drei Schritte, die zur **Datenübertragung** notwendig sind.



Schritt 1: Codierung, Kodierung

Schritt 2: Übertragung, Transport, Sendung

Schritt 3: Decodierung, Dekodierung

Abb. 7 Aufgabe (mit Beispiellösung) zur Kompetenz D-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte skizzieren den Prozess der Transformation von Information in Daten.«

In dieser Aufgabe soll ein schwarz-weißes Pixelbild entstehen. Die folgende Binärdarstellung ist gegeben:

1011000110001101

Welche der folgenden Pixel wären schwarz? Markieren Sie diese.

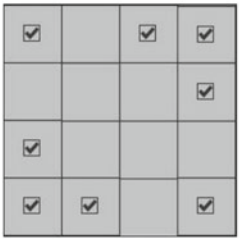


Abb. 8 Aufgabe zur Kompetenz D-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte skizzieren den Prozess der Transformation von Information in Daten.«

ausfindig gemacht werden. Im folgenden Semester wurde eine Abwandlung dieses Aufgabentyps vorgenommen, da die ursprüngliche Aufgabe von der großen Mehrheit korrekt gelöst wurde. Zudem wurde zum Abprüfen der genannten Kompetenz ein weiterer Aufgabentyp hinzugefügt. Diesmal sollten die Teilnehmenden einen Algorithmus Schritt für Schritt nachvollziehen und dann durch Anklicken entscheiden, welche Ablaufbilder diesem Algorithmus entsprechen (Abb. 9).

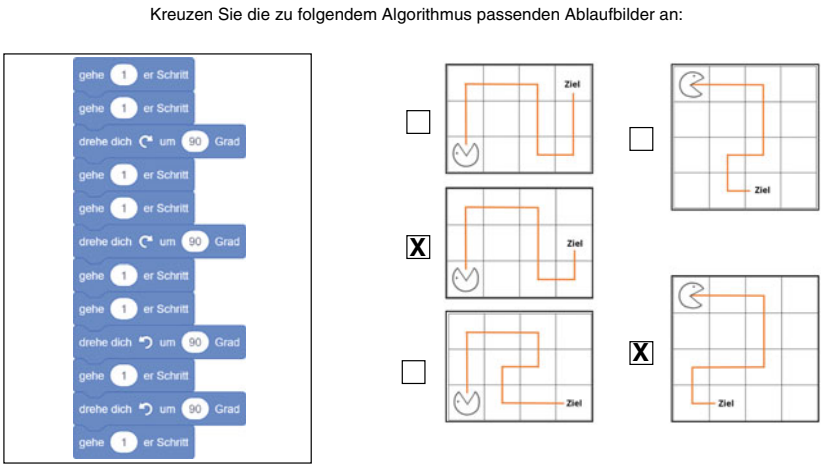


Abb. 9 Aufgabe (mit Lösung) zur Kompetenz A-1-3: »[Angehende] Lehrkräfte führen Algorithmen Schritt für Schritt aus.«

Hier bestand die Besonderheit darin, dass ein Algorithmus aufgrund verschiedener Startbedingungen verschiedene Ergebnisse liefern kann und somit zwei Antworten richtig sind.

Für die Kompetenz I-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte benennen/erkennen Informatiksysteme in der Umwelt.« wurde im Sommersemester 2021 eine Zuordnungsaufgabe (Abb. 10) entwickelt. In der Aufgabe werden fünf verschiedene Bilder mit Systemen aus unserer Lebenswelt gezeigt. Für diese sollen die Teilnehmenden einschätzen, ob es sich um ein Informatiksystem handelt oder nicht. Erwartet wurde, dass die Teilnehmenden die Definition von Informatiksystemen (Best et al., 2019b, S. 20) und deren davon abgeleitete Eigenschaften auf die gezeigten Beispiele anwenden können. In den Beispielen in der Aufgabe arbeitet der Espressokocher komplett ohne Strom und die Klingel mit Strom, aber ohne Software.

5 Umsetzung und Evaluation

Die vorgestellten Instrumente wurden im Rahmen von Lehr-Lern-Angeboten zur Vermittlung informatischer Kompetenzen an Lehramtsstudierenden erprobt, die nicht das Fach Informatik belegen, welche im Folgenden kurz vorgestellt werden.

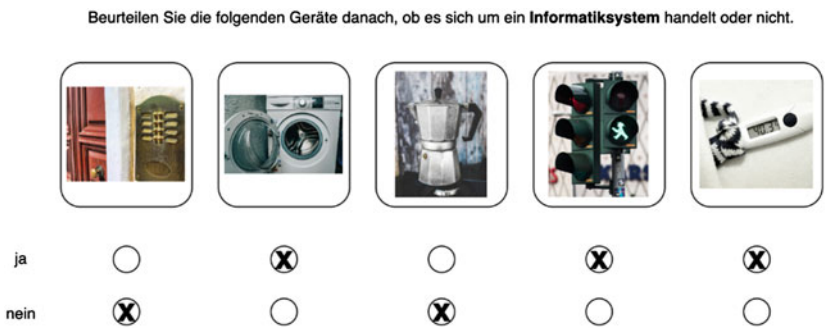


Abb. 10 Aufgabe zur Kompetenz I-1-1: »[Angehende] Lehrkräfte benennen/erkennen Informatiksysteme in der Umwelt.«

Das Seminar **IT4all** richtet sich unabhängig vom Fach an Lehramtsstudierende weiterführender Schulen. Teilnehmende erwerben informatische Kompetenzen und wenden diese an, indem sie Unterrichtsszenarien beruhend auf ausgewählten Materialien von IT2School (IT2School, 2022) entwickeln. In diesem Seminar liegt der Fokus vor allem auf der Integration informatischer Inhalte in andere Fächer, wie in der zweiten Leitfrage der IGKs beschrieben wurde. Die entwickelten Lehr-Lern-Szenarien werden zuerst mit Kommiliton:innen erprobt und anschließend in einem Lehr-Lern-Labor mit Schüler:innen durchgeführt.

Für Grundschullehramtsstudierende gibt es zur informatischen Bildung sowohl Einstiegs- als auch Vertiefungsangebote. Die 90- bis 180-minütigen Einstiegsveranstaltungen bieten einen Einblick in grundlegende Prinzipien und Konzepte der Informatik. Auf diese bezogen werden Möglichkeiten zur Umsetzung mit Grundschulkindern erörtert und wird eine Auswahl passender Themen, Materialien und Programmierumgebungen thematisiert. Das vertiefende Seminar **InfoGS – Informatische Bildung in der Grundschule** greift die gleichen Inhalte auf und legt den Schwerpunkt auf die Entwicklung von Unterrichtsentwürfen zu verschiedenen Informatikthemen durch die Teilnehmenden selbst. Diese Unterrichtsentwürfe werden dann in der Veranstaltung gemeinsam erprobt und reflektiert. Am Ende des Seminars verfügen die angehenden Grundschullehrkräfte sowohl über konkrete Unterrichtsentwürfe und Lehr-Lern-Materialien als auch über eigene Erfahrungen mit dem Entwickeln und Erproben informatischer Unterrichtseinheiten.

5.1 Generelles Forschungsdesign

In den vorgestellten Lehr-Lern-Veranstaltungen für Lehramtsstudierende allgemeinbildender Schulformen ohne das Fach Informatik wird das vorgestellte Messinstrument eingesetzt und erprobt. Dazu wird hier ein generalisierter Rahmen für ein Forschungsdesign vorgestellt, welches auf verschiedene Zielgruppen und Rahmenbedingungen angepasst werden kann. Mit der Erprobung wurde im Sommersemester 2020 in Veranstaltungen für das Grundschullehramt begonnen. Im Wintersemester 2021/22 fand eine Erweiterung um den Einsatz in Veranstaltungen für Studierende weiterführender Schulformen statt.

Die selbsteinschätzungsbasierte Komponente des Messinstruments wird vor dem bzw. im ersten und nach dem bzw. im letzten Seminartermin eingesetzt. Ziel ist herauszufinden, ob sich die Teilnehmenden nach der Veranstaltung in den informatikspezifischen Kompetenzen selbst signifikant besser einschätzen als vorher.

Die aufgabenbasierte Komponente des Messinstruments wird bisher nur zum Abschluss der Veranstaltungen eingesetzt, da zur Bearbeitung der aktuellen Aufgaben Fachbegriffe benötigt werden.

Sowohl die selbsteinschätzungsbasierte als auch die aufgabenbasierte Komponente des Messinstruments wird im Lauf der nächsten Semester iterativ weiterentwickelt und um Items zu dem bisher weniger beachteten Themenbereich *Information und Daten* ergänzt.

Im Folgenden werden exemplarische Ergebnisse inklusive der Vorstellung des methodischen Vorgehens und der jeweiligen Stichprobe präsentiert.

5.2 Spezifisches Forschungsdesign und exemplarische Ergebnisse

Eine beispielhafte Auswertung der selbsteinschätzungsbasierten Komponente wird anhand der Einstiegsveranstaltung für Grundschullehramtsstudierende mit dem Fach Werken im Sommersemester 2021 vorgestellt. An beiden Terminen im April 2021 nahmen 39 Studierende teil. Die Fragebögen, die den Studierenden vor und nach der Veranstaltung online zur Verfügung gestellt wurden, füllten 30 Studierende aus. Diese Fragebögen enthielten unter anderem die selbsteinschätzungsbasierte Komponente des Messinstruments. In Abb. 11 wird dargestellt, wie die Studierenden sich bezüglich der informatikspezifischen Aussagen vor (links, dunkelblau) und nach (rechts, hellblau) der Veranstaltung einschätzten. Dazu sind die Mittelwerte angegeben, die sich aus der Zustimmung zu den

Selbsteinschätzungsaussagen (z. B. »Ich kann argumentieren, dass ein vorgegebenes Beispiel (z. B. ein Fitnesstracker) ein Informatiksystem ist«, vgl. 4.2) auf einer 5-stufigen Likert-Skala (*1 – trifft nicht zu* bis *5 – trifft zu*) ergeben. Auf der x-Achse des Diagramms sind zur besseren Lesbarkeit nicht die elf informatikspezifischen Aussagen selbst, sondern entsprechende Oberbegriffe angegeben. Die zu beurteilenden Aussagen sind der Webseite https://tu-dresden.de/ing/informatik/smt/ddi/forschung/forschungsfelder/informatische-grundkompetenzen (»Informatische Grundkompetenzen«, 2022) zu entnehmen. Es zeigte sich, dass sich die Studierenden vor der Veranstaltung im Durchschnitt maximal mit einem Mittelwert von 2,6 einschätzen. Die größten Unsicherheiten wurden im Pre-Test für die Themengebiete *Softwareentwicklung*, *Programmieren* und *Daten codieren* zurückgemeldet. Am meisten trauten sich die Teilnehmenden die Themenfelder *Aufbau Informatiksysteme*, *Algorithmus nachvollziehen* und *Informatiksysteme in der Lebenswelt* zu. Im Vergleich dazu schätzen sich die Studierenden nach der Veranstaltung im Mittelwert von 3 oder höher ein. Der höchste Mittelwert nachher ist mit 4,36 der zum *Aufbau von Informatiksystemen.* Die größte Steigerung erfuhren dabei die Themengebiete *Funktionsweise von Informatiksystemen, Programmieren* und *Eigenschaften von Algorithmen.* Es ist insgesamt eine deutliche Steigerung der selbst eingeschätzten informatikspezifischen Kompetenz abzulesen. Nach der Veranstaltung trauen sich die Grundschullehramtsstudierenden den Themenbereich *Daten codieren* am wenigsten zu.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Nutzung der aufgabenbasierten Komponente des Messinstruments anhand der zwei oben vorgestellten Aufgaben (Abb. 7 und 10) präsentiert.

Im Wintersemester 2021/22 wurde die Aufgabe zur Kategorie *Codierung* wie in Abb. 7 gezeigt im vertiefenden Seminar InfoGS für Grundschullehramtsstudierende eingesetzt. In den Diagrammen (Abb. 12) werden Daten der sieben Teilnehmenden ausgewertet. Die Diagramme zeigen, dass jeweils fünf der Teilnehmenden die Schritte 1 bis 3 des Prozesses benennen konnten. Das richtige Benennen keines, eines oder zweier Schritte des Prozesses kam jeweils einmal vor. Vier Teilnehmende konnten alle drei Schritte richtig benennen.

Die zur Untersuchung der gleichen Thematik eingesetzte und in Abb. 8 abgebildete Aufgabe wurde von allen Studierenden des Wintersemesters vollständig richtig gelöst. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Anwendung des Prozesses selbst für die Studierenden problemlos möglich ist, die konkrete Benennung und Erläuterung des Prozesses hingegen eine Herausforderung darstellt.

Für die Aufgabe zur Kategorie *Aufbau von Informatiksystemen* in Abb. 10 werden die Daten aus dem vertiefenden Seminar für Grundschullehramtsstudierende

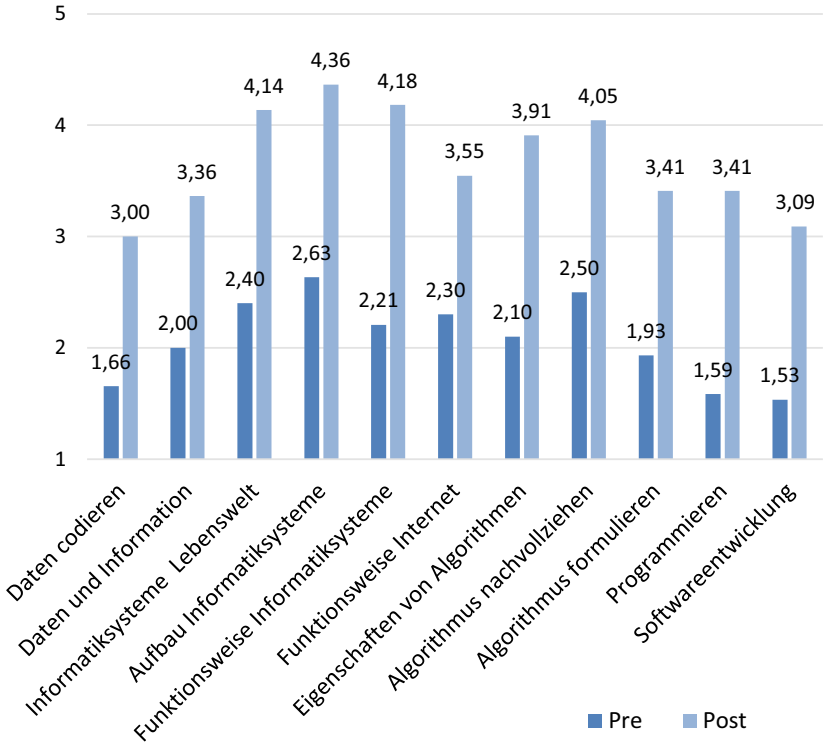
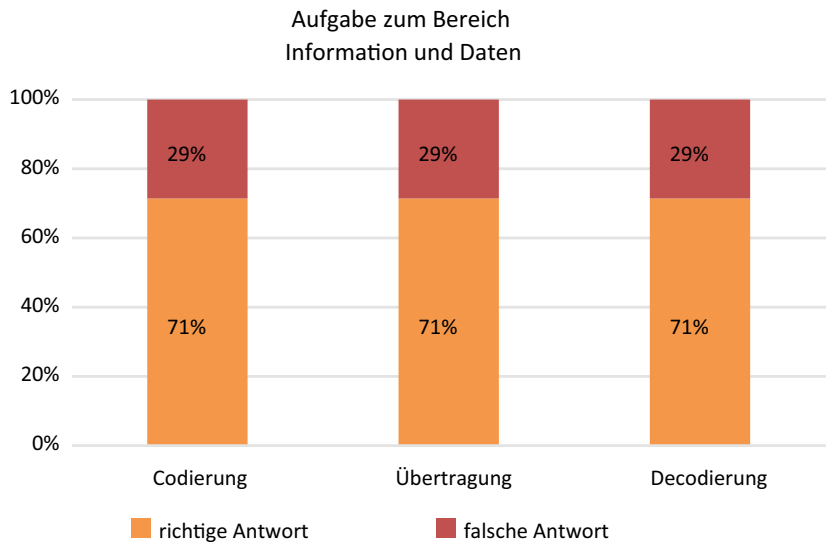


Abb. 11 Vergleich der Pre- und Post-Mittelwerte für die Selbsteinschätzungsitems zum informatikspezifischen Einstieg für Grundschullehramtsstudierende im Sommersemester 2021 (n = 30)

aus dem Sommersemester 2021 (n = 8) und dem Wintersemester 2021/22 (n = 7) gegenübergestellt (Abb. 13). In beiden Veranstaltungen konnten alle Teilnehmenden für vier von fünf der auf den Bildern gezeigten Systeme richtig entscheiden, ob es sich um ein Informatiksystem handelt oder nicht. Im Sommersemester wurde für das abgebildete Thermometer einmal falsch entschieden. Im Wintersemester wurde die abgebildete Haustürklingel fünfmal als Informatiksystem eingeordnet. Die weiteren abgebildeten Systeme bereiteten den Teilnehmenden keinerlei Zuordnungsprobleme.

Ziel ist es, dass zukünftig die Ergebnisse aus der selbsteinschätzungsbasierten mit der aufgabenbasierten Komponente abgeglichen werden. Dies wurde für das



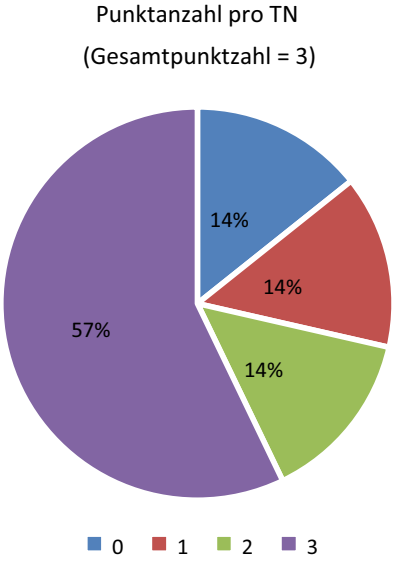
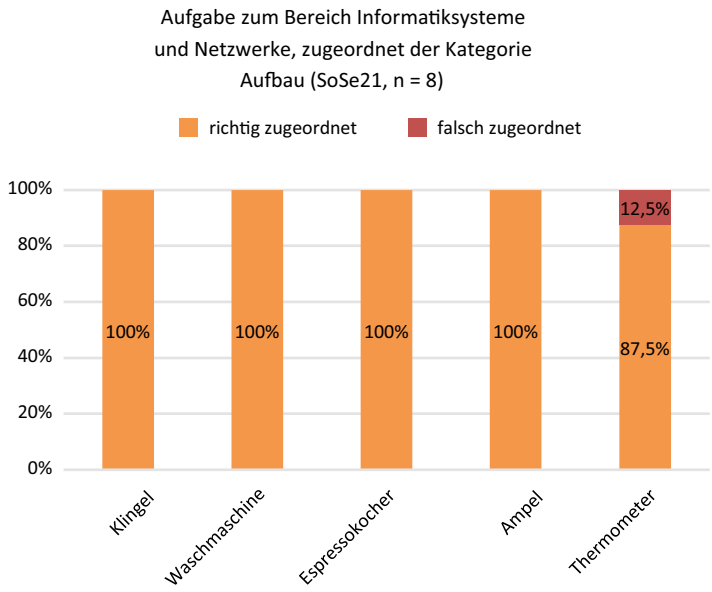


Abb. 12 Auswertung der Aufgabe zur Kategorie Codierung (aus Abb. 8) mit erhobenen Daten aus dem vertiefenden Seminar für Grundschullehramtsstudierende im Wintersemester 2021/22 (n = 7)



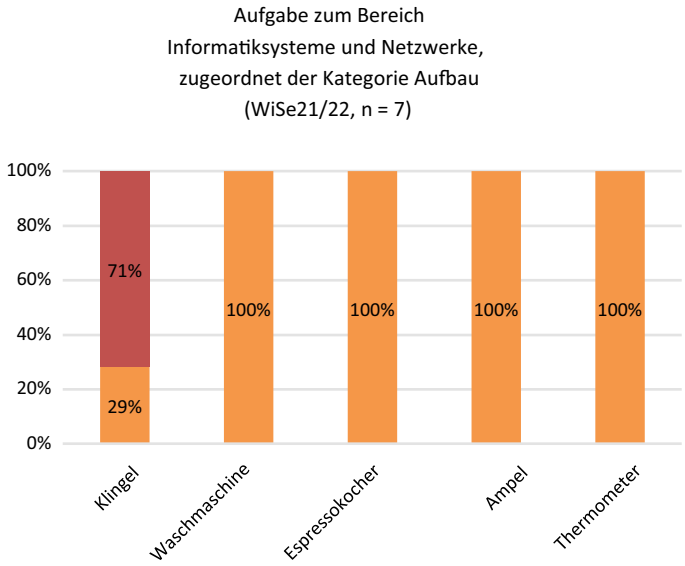


Abb. 13 Auswertung zur Aufgabe zum Bereich Informatiksysteme und Netzwerke, Kategorie Aufbau (aus Abb. 11) mit erhobenen Daten aus dem vertiefenden Seminar für Grundschullehramtsstudierende im Sommersemester 2021 (n = 8) und im Wintersemester 2021/22 (n = 7)

vertiefende Seminar im Wintersemester 2021/22 (n = 7) erstmalig erprobt. In den jeweils thematisch passenden Selbsteinschätzungsitems sehen wir, dass sich die guten Ergebnisse in dem Bewältigen der Aufgaben auch in hohen Mittelwerten der Selbsteinschätzung widerspiegeln. Bei dem *Codieren von Daten* schätzen sich die Teilnehmenden mit einem Mittelwert von 4,29 ein (vorher: 1,29). Auf die *Informatiksysteme in der Lebenswelt* wird ein Mittelwert von 4,43 erreicht (vorher: 2,29).

Die Ergebnisse erster Pilotierungen zeigen, dass der entwickelte IGK-Test mit der selbsteinschätzungs- und aufgabenbasierten Komponente einen vielversprechenden Ansatz darstellt, um zukünftig Lehr-Lern-Veranstaltungen, die hinsichtlich der zu erwerbenden IGKs konzipiert wurden, bezüglich des Kompetenzzuwachses der Teilnehmenden zu evaluieren.

6 Fazit und Ausblick

Mit den IGKs liegt eine Beschreibung der grundlegenden informatischen Kompetenzen vor, die (angehende) Lehrkräfte aller Fächer in die Lage versetzen sollen, aktuelle und zukünftige digitale Medien zur Verbesserung des Lehrens und Lernens zu nutzen sowie Aspekte der Digitalisierung in den eigenen (Fach-) Unterricht einzubeziehen. Disziplinübergreifende Diskussionen mit Expert:innen aus allen Phasen der Lehrkräftebildung wie unter anderem auf der PraxisdigitaliS-Tagung im September 2021 begleiten den iterativen Entwicklungsprozess des Kompetenzkatalogs.

Das zugehörige Testinstrument mit aufgabenbasierter und selbsteinschätzungsbasierter Komponente soll es ermöglichen, das Niveau der IGKs bei (angehenden) Lehrkräften zu evaluieren. Dazu liegen für die Bereiche *Informatiksysteme und Netzwerke* sowie *Algorithmen* bereits einige Items vor, welche insbesondere mit Grundschullehramtsstudierenden mehrfach erprobt wurden. Für den Bereich *Information und Daten* existieren erst einzelne passende Items. Beide Komponenten des Testinstruments werden weiterhin mit (angehenden) Lehrkräften verschiedener allgemeinbildender Schulformen evaluiert und weiter iterativ verbessert.

Der aktuelle Stand (einzusehen unter https://tu-dresden.de/ing/informatik/smt/ddi/forschung/forschungsfelder/informatische-grundkompetenzen) lässt bereits eine Nutzung in allen Phasen der Lehrkräftebildung zu, um Lehr- bzw. Fortbildungsveranstaltungen anhand der Kompetenzformulierungen auszurichten und anschließend den Kompetenzzuwachs bei den Teilnehmenden zu evaluieren. Für den Einsatz durch verschiedene Akteure der Lehrkräftebildung ist die

Entwicklung von erläuternden Praxisbeispielen für die verschiedenen Kompetenzformulierungen notwendig.

Um (angehende) Lehrkräfte auf das Unterrichten in einer digitalisierten Welt vorzubereiten, sind Erhebung und Monitoring der IGKs über mehrere Veranstaltungen erstrebenswert. Hierfür ist ein Ausbau des Messinstruments notwendig. Insbesondere eine Möglichkeit, auch den aufgabenbasierten Teil als Pre-Post-Test einzusetzen, wird als gewinnbringend angesehen.

Der vorliegende Kompetenzkatalog in Verbindung mit dem Testinstrument ermöglicht es, Bedarfe und Potenziale der Vermittlung informatischer Kompetenzen an alle (angehenden) Lehrkräfte zu identifizieren. Somit wird eine zielgerichtete Verbesserung der informatischen Kompetenzen bei (angehenden) Lehrkräften unter den bestehenden Rahmenbedingungen ermöglicht. Dank der IGKs werden alle Lehrkräfte befähigt, zeitgemäßen Unterricht in der digitalisierten Welt umzusetzen, der alle Schüler:innen motiviert und individuell fördert und fordert.

Literatur

Alegre, F., Underwoood, J., Moreno, J., & Alegre, M. (2020). Introduction to computational thinking: A new high school curriculum using CodeWorld. *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, S. 992–998. https://doi.org/10.1145/3328778.3366960.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Princeton.

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*(4), 469–520. https://doi.org/10/dbgj7b.

Becker, S., Meßinger-Koppelt, J., & Thyssen, C. (Hrsg.). (2020). *Digitale Basiskompetenzen – Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften.* Joachim Herz Stiftung.

Best, A., Borowski, C., Büttner, K., Freudenberg, R., Fricke, M., Haselmeier, K., Herper, H., Hinz, V., Humbert, L., Müller, D., Schwill, A., & Thomas, M. (2019a). *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich* (S. 36). https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/v142_empfehlungen_kompetenzen-primarbereich_2019a-01-31.pdf.

Best, A., Borowski, C., Büttner, K., Freudenberg, R., Fricke, M., Haselmeier, K., Herper, H., Hinz, V., Humbert, L., Müller, D., Schwill, A., & Thomas, M. (2019b). *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich* (Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg.). https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/20121/61-GI-Empfehlung_Kompetenzen_informatische_Bildung_Primarbereich.pdf.

Brinda, T., Diethelm, I., Gemulla, R., Romeike, R., Schöning, J., & Schulte, C. (2016). *Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt*. GI – Gesellschaft für Informatik e. V. https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html.

Brinda, T., Fothe, M., Friedrich, S., Koerber, B., Puhlmann, H., Röhner, G., & Schulte, C. (2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule: Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/2345/52-GI-Empfehlung-Bildungsstandards_2008.pdf.

Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.). (2022). *Entschließung des 150. Senats der HRK am 22. März 2022 Videokonferenz*. https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschluesse/2022-03-22_HRK-S-Entschliessung_Digitalisierung_Lehrerbildung.pdf.

Informatische Grundkompetenzen. (2022). *Informatische Grundkompetenzen*. https://tu-dresden.de/ing/informatik/smt/ddi/forschung/forschungsfelder/informatische-grundkompetenzen.

IT2School. (2022). https://www.wissensfabrik.de/mitmachprojekte/weiterfuehrende-schule/it2school/.

Kaan Bati. (2018). Computational thinking test (CTT) for middle school students. *Mediterranean Journal of Educational Research*. https://www.researchgate.net/publication/324680249_Computational_Thinking_Test_CTT_for_Middle_School_Students.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Strategie_neu_2017_datum_1.pdf.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2021). *Die ergänzende Empfehlung zur Strategie »Bildung in der digitalen Welt.«* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf.

Landesamt für Schule und Bildung Freistaat Sachsen (Hrsg.). (2018a). *Eckwerte zur informatischen Bildung*. https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/898_Eckwerte_zur_informatischen_Bildung_2018.pdf?v2.

Landesamt für Schule und Bildung Freistaat Sachsen (Hrsg.). (2018b). *Eckwerte zur Medienbildung*. https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/899_Eckwerte_zur_Medienbildung_2018_mit_Auflagen_SMK_aktuell.pdf?v2.

Rau, F., Galanamatis, B., Gerber, L., & Geritan, A. (2021). Digitale Bildung und Datenschutz: Eine Herausforderung für die Lehrer*innenbildung? *k:ON – Kölner Online Journal für Lehrer*innenbildung*, Nr. 4, 2/2021: Lehren und Lernen auf Distanz-Konsequenzen für die Lehrer*innenbildung. https://doi.org/10/gpsrm8.

Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *Digital competence of educators*. https://doi.org/10.2760/178382.

Röhner, G., Brinda, T., Denke, V., Hellmig, L., Heußer, T., Pasternak, A., Schwill, A., & Seiffert, M. (2016). *Bildungsstandards Informatik – Sekundarstufe II* (S. 88). https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/Bildungsstandards_SII.pdf.

Röhner, G., Brinda, T., Fricke, M., Gevers, M., Hug, A., Losch, D., & Puhlmann, H. (2020). *Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI) – Mindeststandards für die auf Informatik bezogene Bildung*. https://www.mnu.de/images/publikationen/Informatik/GeRRI_komplett_WEB.pdf.

Romn-Gonzlez, M., Prez-Gonzlez, J.-C., & Jimnez-Fernndez, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test. *Computer Human. Behaviour, 72*(C), 678–691. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047.

Schwarz, R., Hellmig, L., & Friedrich, S. (2021). *Informatik-Monitor*. In Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) (Hrsg.). https://informatik-monitor.de.

Staatsministerium für Kultus Freistaat Sachsen (Hrsg.). (2019). *Lehrplan Grundschule Werken*. https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/index.php?lplanid=73&lplansc=5qcMpegw6pQpLsPppKnZ&token=61c436e45fb349220e025821e674e1ee.

Diagnostische Praxis digital gestalten – digitale Kompetenzen von Lehrpersonen für die Gestaltung eines lernwirksamen Unterrichts

Katrin Gottlebe, Sandra Dietrich, Isabel Berger, Christina Angersbach und Brigitte Latzko

1 Welche digitalisierungsbezogenen diagnostischen Kompetenzen benötigen Lehrpersonen für einen lernwirksamen Unterricht?

In diesem Beitrag gehen wir der Frage nach, welche Kompetenzen Lehrpersonen benötigen, um einen digital angereicherten Unterrichtsalltag für die eigene professionelle Tätigkeit nutzbar zu machen, konkret, wie sie den Lernstand ihrer Schüler:innen feststellen und entsprechend Lernumgebungen adaptiv gestalten können. Dazu werden wir uns zunächst dem Begriff der digitalisierungsbezogenen diagnostischen Kompetenzen annähern und im Anschluss ein Modul vorstellen, welches an der Universität Leipzig erfolgreich zur Vermittlung diagnostischer Kompetenzen im digitalen Raum implementiert wurde.

K. Gottlebe (✉) · S. Dietrich · I. Berger · C. Angersbach · B. Latzko
Leipzig, Deutschland
E-Mail: katrin.gottlebe@uni-leipzig.de

S. Dietrich
E-Mail: sandra.dietrich@uni-leipzig.de

I. Berger
E-Mail: isabel.berger@uni-leipzig.de

B. Latzko
E-Mail: latzko@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_4

Im psychologischen Diskurs werden Kompetenzen verstanden als »die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können« (Weinert, 2001, S. 27). Diese Konzeption nach Weinert verknüpft die drei Komponenten Wissen, Können und Wollen, um professionelle Handlungsfähigkeit zu erklären, die dann wiederum als Performanz in spezifischen Situationen beobachtbar wird.

Eine der zentralen Kompetenzen, die effektive Lehrkräfte im Professionalisierungsprozess erwerben sollten, ist die diagnostische Kompetenz. Lehrpersonen, die über diagnostische Kompetenzen verfügen, sind in der Lage, akkurate Urteile über Lernvoraussetzungen, -prozesse und -ergebnisse von Schülerinnen und Schülern zu treffen (Schrader, 2013). Hierzu werden in einem reflektierten und methodisch kontrollierten diagnostischen Prozess Informationen gesammelt, zu einer Diagnose verdichtet und anschließend bspw. Interventionen abgeleitet. Eine professionelle Gestaltung dieses Prozesses wird zunehmend auch als zentrale Teilkomponente der diagnostischen Kompetenz angesehen (Hesse & Latzko, 2017).

Die Kompetenzen, die Lehrpersonen für ein solches professionelles Vorgehen benötigen, werden im sogenannten Fünfer-Schritt nach Hesse und Latzko (2017; Latzko, 2014; Abb. 1) tätigkeitsorientiert modelliert. Ausgehend von einer theoretisch basierten Problembeschreibung (1. Schritt) erfolgt im zweiten Schritt eine Zielsetzung für den diagnostischen Prozess in Form einer Formulierung der diagnostischen Fragestellung und deren theoretischer Einordnung, woraufhin dann geeignete überprüfbare Hypothesen gebildet werden. Im dritten Schritt folgt eine sorgfältige Auswahl der passenden diagnostischen Methoden, um die Hypothesen zu überprüfen. Im vierten Schritt erfolgt auf Basis einer professionellen diagnostischen Datensammlung eine Verdichtung der Ergebnisse zu einer Diagnose bzw. diagnostischen Schlussfolgerung. Im fünften und abschließenden Schritt des Modells folgt die Planung und Durchführung der Intervention, Förderung oder Beratung anhand der festgestellten Merkmalsausprägungen. Ein geplantes und strukturiertes Vorgehen nach dieser Heuristik ermöglicht eine erfolgreiche und qualitativ hochwertige Problemlösung im diagnostischen Prozess, sodass vorschnelle Urteile oder nicht zielführende Fördermaßnahmen vermieden werden (Hesse & Latzko, 2017). Eine hohe diagnostische Kompetenz zeigt sich also in der Orientierung der diagnostizierenden Person am Fünfer-Schritt, welche anhand der Performanz beobachtbar wird.

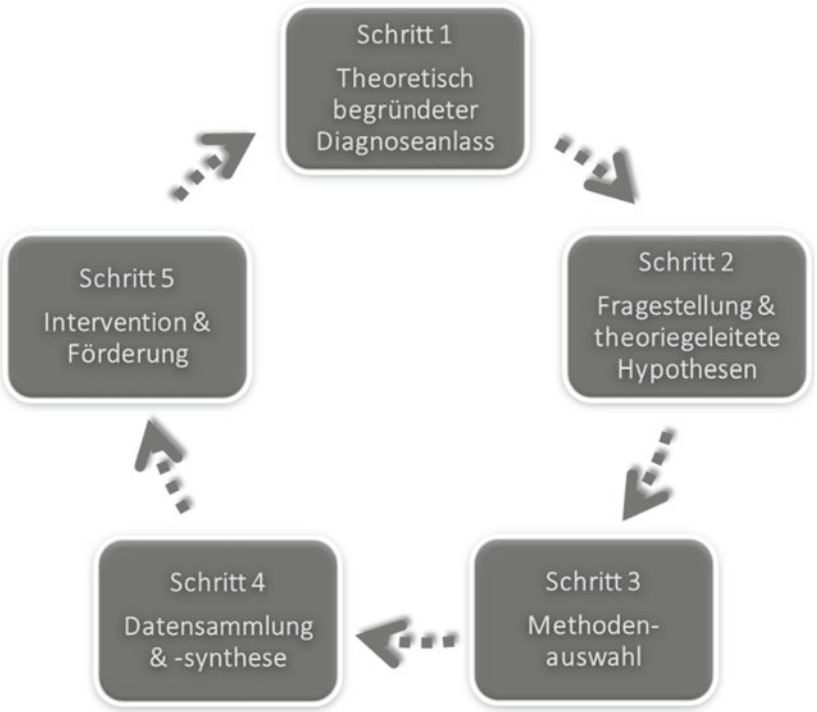


Abb. 1 Veranschaulichung des Fünfer-Schritts professionellen Diagnostizierens nach Hesse und Latzko (2011). (Quelle: https://www.erzwiss.uni-leipzig.de/institut-fuer-bildungswissenschaften/professuren/psychologie-in-schule-und-unterricht/studium)

Analog zum Vorgehen des Fünfer-Schritts formulieren Schildkamp et al. (2016) die acht Schritte des datenbasierten Entscheidens *(data-based decision making)* in Schulen: 1) Problemdefinition, 2) Hypothesenformulierung, 3) Datensammlung, 4) Prüfung der Datenqualität, 5) Datenanalyse, 6) Interpretation und Schlussfolgerungen, 7) Implementation von Verbesserungsmaßnahmen, 8) Evaluation der Maßnahmen. Daten werden hierbei verstanden als systematische Informationen, die von Schulen zur Entscheidungsfindung gesammelt werden (bspw. Ergebnisse von Leistungsbeurteilungen oder Lehrer:innenumfragen) (Schildkamp et al., 2016). Diese können also analog, bspw. als schriftliche Klassenarbeiten, oder digital in Form von Online-Testergebnissen oder Metadaten zur Nutzung von Angeboten vorliegen.

Digitale Technologien und die damit leichter verfügbar werdenden Daten bringen zahlreiche Potenziale für die Gestaltung der einzelnen Schritte des diagnostischen Prozesses mit sich. Sie bieten die Möglichkeit einer (teil)automatisierten Diagnostik, die unterrichtsbegleitend kontinuierliches Assessment ermöglicht und somit Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, ihr eigenes Lernen nachzuvollziehen und zu steuern. Die Sammlung und Nutzung digitaler Schülerdaten ermöglicht es, zeit- und ortsunabhängig Feedback zu Lernprozessen und -leistungen zu geben und auf individuelle Fähigkeiten oder Probleme von Lernenden zu reagieren. In diesem Sinne empfiehlt die SWK die »Entwicklung und Implementation digital unterstützter Verfahren zur formativen und summativen Diagnostik inklusive adaptivem Feedback in Verbindung mit Strategien und Förderung – insbesondere von Schülerinnen und Schülern sowie Kitakindern mit besonderem Unterstützungsbedarf« (Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz [SWK], 2021, S. 16).

Wird ein diagnostischer Prozess aufgrund der genannten Vorteile (bzw. pandemischen Notwendigkeiten) durch den Einsatz digitaler Tools angereichert, entstehen digitale Daten, die sich in ihrer Form und Menge von den klassischen Daten aus Assessmentverfahren unterscheiden. Die Qualität des Beurteilungsprozesses hängt nun davon ab, inwieweit Lehrpersonen einen professionellen Umgang mit digitalisierten Daten erwerben bzw. die Fähigkeit aufbauen, digitale Daten zu erzeugen, zu verarbeiten, zu nutzen und zu interpretieren.

Welche Kompetenzen brauchen also Lehrpersonen, um in einer digitalisierten Schule diagnostizieren zu können? Neben allgemeinen professionellen (Baumert & Kunter, 2006) und digitalen Kompetenzen wie Medien- und Informatikkompetenz (Kotzebue et al., 2020) benötigen sie spezielle digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen.

Die Standards für die Lehrerbildung (KMK, 2014) bleiben relativ vage bei der Ausformulierung von konkreten Kompetenzen im Bereich der digitalisierten Diagnostik. Hier findet sich im Kompetenzbereich Beurteilen (Kompetenz 8): »Die Absolventinnen und Absolventen kennen Potenziale und Grenzen technologiebasierter Aufgaben- und Prüfungsformate« (für die theoretischen Ausbildungsabschnitte) bzw. »Die Absolventinnen und Absolventen nutzen reflektiert digitale Möglichkeiten zur Unterstützung der Leistungserfassung, -feststellung und -bewertung« (für die praktischen Ausbildungsabschnitte).

Eine erste Systematisierung digitalisierungsbezogener diagnostischer Kompetenzen findet sich im Europäischen Rahmen für die Digitale Kompetenz von Lehrenden (DigCompEdu) (Redecker, 2017) im Bereich 4 (Assessment/

Evaluation). Es werden drei Kompetenzfelder unterschieden: 1) Lernstand erheben, 2) Lern-Evidenzen analysieren sowie 3) Feedback und Planung.

1. »Lernstand erheben« umfasst das Nutzen digitaler Medien, um die Vielfalt und Angemessenheit von Lernkontrolle und Leistungsbeurteilung zu erhöhen. Beispielsweise können Tests, Spiele, Audio- oder Videomaterial, Simulationen oder ePortfolios eingesetzt werden, um die Qualität der Beurteilungsformate im Sinne der Gütekriterien zu verbessern. Lehrpersonen müssen hierbei in der Lage sein, kritisch über die Angemessenheit der digitalen Bewertungsansätze zu reflektieren und sich ihrer Vor- und Nachteile bewusst sein (Redecker, 2017). Dieses Kompetenzfeld ist eng mit dem dritten Schritt des Fünfer-Schritts, also der Auswahl diagnostischer Methoden, assoziiert, wendet es doch den Blick der Diagnostiker:innen auf digitale Instrumente und deren Grenzen und Möglichkeiten. Mit Blick auf *Constructive Alignments* (Biggs & Tang, 2011) sollten digitalisierte diagnostische Tools nicht zum Selbstzweck eingesetzt werden. Das Anwenden und Verstehen digitaler Medien sollte in den gesamten Lernprozess integriert werden.
2. Im Kompetenzbereich »Lern-Evidenzen analysieren« liegt der Fokus auf der Erhebung, Auswertung und Interpretation digitaler Schülerdaten, um daraus Rückschlüsse für den Unterricht zu ziehen. Lehrpersonen müssen also in der Lage sein, gezielt digitale Lernaktivitäten auszuwählen, die nicht nur im Sinne der Erhebung von Lernständen sinnvoll sind, sondern auch qualitativ hochwertige Daten generieren, um diese interpretierbar und damit für Lehrende und Lernende nutzbar zu machen (Redecker, 2017). Dieses Kompetenzfeld ist mit mehreren Schritten des Fünfer-Schritts assoziiert. Daten sollten hypothesengeleitet erzeugt werden (Schritt 1). Die erzeugten Daten müssen kritisch bewertet werden, um deren Objektivität, Reliabilität und Validität zu sichern (Schritte 3 und 4). Rückschlüsse sollten außerdem sowohl lerner- als auch lehrerbezogen sein (Schritt 5).
3. Im Kompetenzbereich »Feedback und Planung« sollen Lehrerinnen und Lehrer dann die entstandenen digitalen Informationen nutzen, um wiederum den Lernenden individuelles Feedback geben zu können (Redecker, 2017). Die Potenziale der Digitalität liegen hier in der Schnelligkeit, Transparenz, Individualisierbarkeit sowie im möglichen Nachvollziehen der Zeitverläufe von Lernprozessen. Dies setzt für Lehrkräfte zeitliche Ressourcen frei, um individuelle Unterstützungsangebote zu entwerfen oder den Unterricht an die Bedürfnisse der Klasse anzupassen. Lehrpersonen sollten hier unbedingt – wie in jedem diagnostischen Prozess – Rückbezug zum Anlass der Datensammlung nehmen. Aus ethisch-moralischer Perspektive heraus sollte

jeder diagnostische Prozess mit einer konkreten Problem- und Fragestellung beginnen (Schritt 1), damit keinesfalls anlasslos und ziellos Daten über Schüler:innen erhoben werden, ob digital oder analog.

Der DigCompEdu-Kompetenzrahmen bietet zudem eine Differenzierung von verschiedenen Kompetenzstufen. Diese Stufen werden dahingehend beschrieben, wie häufig und mit welchen Zielen digitale Tools eingesetzt werden und wie stark der Einsatz reflektiert und in eine Lehrstrategie eingebunden wird.

Angesichts der einfachen Verfügbarkeit digitaler Daten ist in den vergangenen zehn Jahren ein Diskurs um die Notwendigkeit von *Datenkompetenz für Pädagog:innen (›data literacy for educators‹)* entstanden. Hiermit ist die Fähigkeit von Lehrpersonen gemeint, Informationen in für die Unterrichtsgestaltung nutzbares Wissen umzuwandeln, indem alle Arten von Daten (Leistungsbewertung, Schulklima, Verhalten, Momentaufnahmen, Längsschnittdaten, usw.) gesammelt, analysiert und interpretiert werden, um weitere Unterrichtsschritte zu bestimmen. Das Konzept verbindet das Verständnis von Daten mit Standards, disziplinärem Wissen und Praktiken, Lehrplankenntnissen, pädagogischem Wissen und einem Verständnis dafür, wie Kinder lernen (Mandinach et al., 2015, S. 3). Diese Definition legt nahe, dass das Konstrukt der *assessment literacy* – welches konzeptuell dem deutschen Begriff der diagnostischen Kompetenz entspricht (Feser & Höttecke, 2020; Stiggins, 1995) – besonders nah an das Konzept der Datenkompetenz *(›data literacy‹)* angelehnt ist. Daten, die beispielsweise aus schulischen Leistungsbeurteilungsprozessen heraus entstehen, sind damit letztlich nur Spezialfälle (Beck & Nunnaley, 2021; Cowie & Cooper, 2017; Mandinach & Gummer, 2016). Als verschiedene Bereiche dieser Kompetenz identifizieren Mandinach und Gummer (2016) 1) Identifikation von Problemen und Formulierung von Fragestellungen, 2) Nutzung von Daten, 3) Umwandlung von Daten in Informationen, 4) Umwandlung von Informationen in Entscheidungen und 5) Ergebnisevaluation. Jeder Kompetenzbereich ist mit spezifischen Wissens- und Fähigkeitskomponenten gefüllt. Es handelt sich hierbei also um einen diagnostischen Prozess – analog zum Fünfer-Schritt (Hesse & Latzko, 2017) – der sich durch die Besonderheit der Digitalität der Daten auszeichnet. Daraus ergibt sich die Frage, welche spezifischen Kompetenzen Lehrkräfte benötigen, um auf der Grundlage digitaler Daten diagnostizieren zu können.

Zusammenfassend hat sich der Diskurs um diagnostische Kompetenzen durch die rasante Digitalisierung der Gesellschaft und der Schulen diversifiziert. Die neu entstandenen Konzepte wie *datenbasiertes Entscheiden* oder *Datenkompetenz für Pädagog:innen* sowie Modelle wie das DigCompEdu sind anschlussfähig an etablierte Kompetenz- und Prozessmodelle des diagnostischen Handelns von

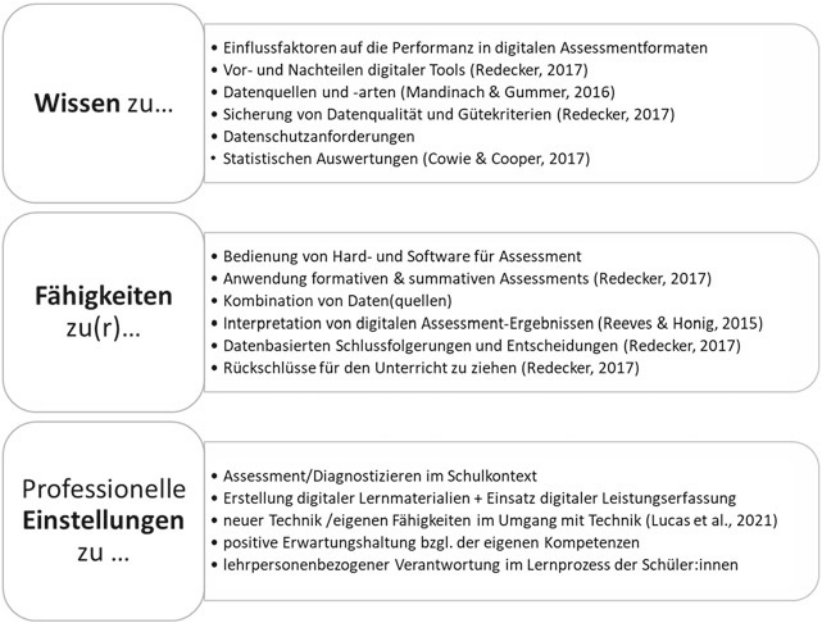


Abb. 2 Zusammenfassung zu wichtigen Aspekten digitalisierungsbezogener diagnostischer Kompetenzen

Lehrpersonen (Herppich et al., 2018; Hesse & Latzko, 2011; Jäger, 2006; Klug et al., 2013). Die jeweiligen Wissens-, Wollens- und Handlungskomponenten können durch die Digitalität noch weiter spezifiziert werden (Abb. 2).

2 Wie sind digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen bei Lehramtsstudierenden und Lehrpersonen ausgeprägt?

Auf konzeptueller Ebene ist man sich also einig, dass digitale Assessmenttools zahlreiche Vorteile für Lehrpersonen, Schüler:innen und Eltern bieten, vorausgesetzt sie werden gezielt und professionell eingesetzt. Schüler:innen und deren Leistungen profitieren von zunehmender Diagnose- und Instruktionsqualität sowie der damit einhergehenden Adaptivität des Unterrichts (Hesse & Latzko, 2017). Erste Studien im englischsprachigen Raum zeigen, dass datenbasierte Instruktion

(Lehren) zu besseren Lernergebnissen bei der Schüler:innen führt (Campbell & Levin, 2009; Lai und McNaughton, 2013; van Geel et al., 2016) – besonders wenn datenbasiertes Entscheiden im Lehrkontext auf institutioneller Ebene in den Mittelpunkt gestellt wird (Carlson et al., 2011; McDowall et al., 2021). Doch welche Faktoren führen dazu, dass digitales Assessment in den Unterricht integriert und professionell eingesetzt wird?

Mit Blick auf die internationale Forschungslage zu digitalisierungsbezogenen diagnostischen Kompetenzen *(›digital assessment literacy‹)* und Datenkompetenzen *(›data literacy‹)* wird deutlich, dass sich die Einflussfaktoren auf die Nutzungsintention sowie die tatsächliche Nutzung digitaler Medien zu diagnostischen Zwecken in externe (institutionelle) und interne (nutzerbezogene) Faktoren unterteilen lassen (Schildkamp & Kuiper, 2010).

Ein externer Faktor, der die Implementation von digitalen Assessmentformaten in den Unterricht erschwert oder verhindert, ist allem voran die mangelnde Ausstattung der Schulen mit entsprechender Hard- und Software. In einigen Studien gaben befragte Lehrpersonen an, dass die digitale Infrastruktur ihrer Schulen nicht ausreiche, um digitales Assessment umzusetzen (Barth et al., 2020; Lee et al., 2012; Ningsih & Mulyono, 2019; Tomasik et al., 2018). In einer deutschlandweiten Studie wurden unter anderem aktuelle Rahmenbedingungen und Anforderungen der Digitalisierung an Schulen erhoben (Mußmann et al., 2021). Noch 2020 gaben lediglich 15,6 % der befragten Lehrpersonen an, digitale Technologien zur Bewertung der Fähigkeiten der Schüler:innen zu nutzen. Ein Jahr später hat sich dieser Anteil auf 30,4 % nahezu verdoppelt. Der größte Anstieg ist zu verzeichnen bei der Häufigkeit der Nutzung digitaler Technologien, um den Schüler:innen zeitnahes Feedback zu geben. Hier wurde ein Zuwachs um 49 Prozentpunkte von 18 % auf 67 % gemessen (Mußmann et al., 2021). Eine Befragung von Schulleitungen in Deutschland zeigte einen Anstieg der Nutzung von Lernplattformen zur Lernverlaufsdiagnostik um 8 Prozentpunkte auf 18 % der Schulen im Vergleich zum Stand vor der Pandemie (Feldhoff et al., 2022). Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Nutzungshäufigkeit digitaler Medien durch Lehrpersonen im diagnostischen Kontext im Zuge der Pandemie erheblich zugenommen hat.

Studien zur Frage, ob neben der Nutzungshäufigkeit auch die Nutzungsqualität digitaler Assessments (digitalisierungsbezogene Kompetenz der Anwender:innen) gestiegen ist, liegen bislang nicht vor. Aus dem pandemiebedingten Digitalisierungsschub heraus hat sich also dieser externe Faktor hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Software zwar etwas verbessert, jedoch sind in den vergangenen zwei Jahren zahlreiche Programme und Tools entstanden, sodass sich

die Herausforderung für die Lehrpersonen eher dahin verschoben hat, den Überblick über die Soft- und Hardwarelandschaft zu behalten und die Qualität der Angebote einzuschätzen und gegeneinander abzuwägen (Danniels et al., 2020; SWK, 2021). Hierfür mangelt es an Aus- und Weiterbildungsangeboten sowie institutioneller Unterstützung bei der Datennutzung (Schildkamp et al., 2014).

Als weiterer externer Faktor werden hinderliche schulische Richtlinien zum Gebrauch von Endgeräten oder zum Datenschutz genannt (Barth et al., 2020; Chien et al., 2014). In einer Befragung von Lehrpersonen in Deutschland zeigte sich, dass eine klare Vision bzw. Strategie zur Datennutzung fehlt und auch auf Schulebene häufig keine klaren und messbaren Ziele formuliert werden, die den Einsatz von Daten rechtfertigen würden (Schildkamp et al., 2014).

Als interne bzw. personenbezogene Einflussfaktoren auf die Nutzungshäufigkeit und -qualität gelten vor allem die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen der Lehrpersonen. Die vielfach geäußerte und auch naheliegende Vermutung, dass jüngere Lehrpersonen derzeit über höhere digitalisierungsbezogene Kompetenzen verfügen als ältere Kolleginnen und Kollegen, kann empirisch nicht gestützt werden (z. B. Lucas et al., 2021). Gründe hierfür können in einem Zusammenspiel zwischen den Eingangsvoraussetzungen der Lehramtsstudierenden und fehlenden bzw. unzureichenden Lerngelegenheiten liegen (Drossel et al., 2019; Eickelmann & Drossel, 2020). Senkbeil und Kollegen (2020) konnten zeigen, dass Lehramtsstudierende im Vergleich zu denen anderer Fachrichtungen über signifikant geringere digitalisierungsbezogene Kompetenzen verfügen. Knapp ein Viertel (24,7 %) von ihnen erreichte das Mindestmaß des kriterial angesetzten Kompetenzniveaus nicht und kann diesen Rückstand im Studienverlauf auch nicht kompensieren (Senkbeil et al., 2020).

Mit Blick auf die internationale Forschung zu digitalisierungsbezogenen diagnostischen Kompetenzen *(›digital assessment literacy‹)* und Datenkompetenz *(›data literacy‹)* von Lehrpersonen bestätigt sich dieses Bild. Bislang existieren kaum Instrumente, die es ermöglichen, entsprechende Kompetenzen von Lehrpersonen valide und reliabel abzubilden. In internationalen Studien, die sich auf Selbsteinschätzungsverfahren stützen, wurde vielfach festgestellt, dass Lehrpersonen weder über ausreichendes Wissen und Können noch über die erforderliche Motivation verfügen, um Daten über Lernprozesse von Schüler:innen zu erheben und zu nutzen (Danniels et al., 2020; Lee et al., 2012; Popham, 2011; Pyle & DeLuca, 2017; Stiggins, 2004). Gallagher et al. (2008) berichten, dass Lehrer:innen, die Zugang zu Leistungsdaten ihrer Schüler:innen haben, diese Daten nutzen, um Eltern zu informieren sowie Lernleistung und Lernfortschritt zu überwachen. Gleichzeitig fühlen sie sich wenig sicher in der Nutzung und wenig vorbereitet durch Studium und Weiterbildung.

Die ICILS-Studie 2019 zeigt für Deutschland ein differenziertes Bild der selbsteingeschätzten Kompetenzen von Lehrpersonen. Nahezu alle befragten Lehrpersonen (98,1 %) trauen sich zu, nützliche Unterrichtsmaterialien im Internet zu finden; 79 % der Befragten geben an, Unterricht vorbereiten zu können, der den Einsatz digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler beinhaltet. Deutlich geringer schätzen die befragten Lehrpersonen ihre digitale Kompetenz bzgl. der Lernstandsüberprüfung von Schülerinnen und Schülern ein (49,3 %) und nur etwa ein Drittel traut sich zu, ein Learning-Management-System zu nutzen (33,6 %) (Drossel et al., 2019). Erste Daten für die Universität Leipzig belegen darüber hinaus, dass die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen Lehramtsstudierender im Bereich »Assessment/Evaluation« des DigCompEdu-Modells als mit Abstand am geringsten eingeschätzt werden (Dietrich et al., 2021).

Der Einfluss motivationaler und volitionaler Faktoren wie Einstellungen, Überzeugungen und Selbstwirksamkeitserwartungen auf die Implementation von Assessment sowie die Nutzung digitaler Technologien durch Lehrpersonen ist bereits umfangreich metaanalytisch belegt (Scherer & Teo, 2019). Einstellungen und Überzeugungen fungieren als potenzielle Barrieren für die Nutzung der Daten für Entscheidungen im pädagogischen Handeln (Lai und Schildkamp, 2013; Reeves & Chiang, 2018; Schildkamp et al., 2014). Es konnte festgestellt werden, dass Lehrpersonen, die nie oder nur sehr selten digital angereichertes Assessment in ihren Unterricht integrierten, auch negative Überzeugungen bzgl. seiner Nützlichkeit hatten (Chien et al., 2018). Dass aus negativer Überzeugung eine geringere Nutzung folgt, scheint plausibel. Offen bleibt, ob sich beides gegenseitig beeinflussen kann, sodass aus einer angeleiteten Einübung der Nutzung (bspw. im Lehramtsstudium) eine höhere Nutzungsintention im Beruf abgeleitet werden kann, oder ob eine – im Studium angebahnte – positivere Einstellung die Nutzungsbereitschaft erhöhen kann.

Subjektive Norm und Faktoren der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle sind weitere signifikante Einflussvariablen auf die Nutzungsintention sowie die tatsächliche Nutzung digitaler Technologien im Unterricht (Bürger et al., 2021). Lehrpersonen, die überzeugt sind, dass der Einsatz digitaler Technologien von ihnen erwartet wird, die auch motiviert sind, diesen Erwartungen zu entsprechen und eine hohe Selbstwirksamkeits- und Anstrengungserwartung aufweisen, nehmen sich auch eher vor, digitale Technologien zu nutzen bzw. nutzen diese eher (Bürger et al., 2021). Aus dieser Metaanalyse kann gefolgert werden, dass ein struktureller schulischer Kulturwandel hin zur Digitalisierung – unterstützt durch beispielsweise Mentorenschaften oder Digital Leadership – dazu führen könnte, dass Lehrkräfte eher dazu tendieren, digitale Tools einzusetzen. Außerdem sollten durch Weiterentwicklung von Software einerseits und Fortbildungsmaßnahmen

andererseits die Faktoren der subjektiv wahrgenommenen Verhaltenskontrolle so beeinflusst werden, dass eine Nutzung der Technologien durch Lehrkräfte wahrscheinlicher wird.

Gerade für die universitäre Phase der Lehrer:innenbildung ist relevant, wie angehende Lehrpersonen optimal auf den Einsatz digitaler Assessments vorbereitet werden können. Jungen Kolleginnen und Kollegen fällt an Schulen oftmals die Rolle der Innovationsvorreiter:innen zu – insbesondere bezogen auf digitale Technologien – und dienstältere Kolleg:innen erwarten oftmals, dass jüngere diese Aufgaben übernehmen oder als Multiplikatoren fungieren (Schmechtig et al., 2020); gerade auch, weil es im System Schule häufig an Unterstützung und Training in der Datennutzung fehlt (Filderman et al., 2021).

3 Wie können digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen in der Hochschule entwickelt werden?

Nachdem nun sowohl die organisationalen als auch die nutzerbezogenen Faktoren beleuchtet wurden, soll gezeigt werden, wie auf diese Faktoren durch den Aufbau von digitalisierungsbezogenen diagnostischen Kompetenzen in der Hochschule eingewirkt werden kann bzw. wie diese begünstigt werden können.

Ein Grundsatz muss dabei sein, dass der Kompetenzaufbau nicht zusätzlich oder fakultativ, sondern curriculumbasiert und verbindlich geschehen muss, um bereits in der Hochschulbildung aufzeigen zu können, wie digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen hilfreich für professionelles Handeln in der Schule sein können. Dabei werden an dieser Stelle organisationale Faktoren ausgespart, da diese über Standards und Strategiepapiere festgeschrieben werden. Diese sollten die Lehramtsstudierenden kennen und bestenfalls in ihre professionelle Haltung integrieren.

Ein vielversprechender Schwerpunkt auf der Nutzerebene ist der Fokus auf den Aufbau von Datenkompetenz, da die Verarbeitung von Daten ein wichtiger Bestandteil digitalisierungsbasierter Diagnostik ist. Gleichzeitig muss Datenkompetenz stets im inhaltlichen und didaktischen Kontext aufgebaut werden.

In Meta-Analysen konnten viele Merkmale gezielter Interventionen identifiziert werden, die für einen erfolgreichen Aufbau digitaler Kompetenzen relevant sind (Filderman et al., 2021; Reeves & Honig, 2015). Diese sind zum einen typische didaktische Aspekte, die lernpsychologisch gut belegt sind und daher wohl für alle Weiterbildungen gelten sollten, zum anderen aber auch spezifisch für den Inhaltsbereich der Diagnostik im Schulkontext (Abb. 3).

Merkmal nach Reeves & Honig (2015)	Erklärung
Aktives Lernen, Gruppenarbeit und Kollaboration	Kognitive Aktivierung, kollaboratives Lernen (Piaget und Inhelder 1969; Wygotskij 1987)
Expert:innen, Mentoring/ Coaching und Feedback	Vermittlung von Wissen
Feedback geben zu Übungen	Zugang zu Expertise kann insbesondere bei Online-Kursen eher gewährleistet werden
Vorwissen einbeziehen	Vorwissen bzgl. Diagnostik und Statistik einbeziehen und Dauer entsprechend anpassen
Kohärenz	Positive Einstellung gegenüber dem gelernten Inhalt
Alltagsnähe	Arbeit mit eigenen Daten um Motivation und Relevanz herzustellen
Kontext von Diagnostik	im pädagogischen Kontext sollte der Bezug zum diagnostischen Nutzen bzw. zu diagnostischen Fragestellungen eingebettet sein
Ablauf Step-by-Step bzw. nach Prozessmodell	Klares Vorgehen bei Prozess der Datennutzung und Reflexion erarbeiten, Wissen zu Prozess aufbauen
Konkrete Tools vorstellen oder selbst erstellen	Nutzen von Tabellenkalkulationsprogrammen bei Datenanalyse und Aufbereitung

Abb. 3 Merkmale lernwirksamer Weiterbildungen zu Datenkompetenz

McDowall et al. (2021) arbeiten im Kontext von Lehrer:innenbildung heraus, dass ein vertieftes konzeptuelles Verständnis für die Rolle von Daten und deren Nutzbarmachung für Entscheidungsprozesse und die Evaluation von Veränderungen Teil jedes Curriculums sein sollte. Filderman et al. (2021) konnten zudem inhaltliche Schwerpunkte identifizieren, die in Weiterbildungen für Lehrer:innen zu Datenkompetenz typischerweise gelehrt werden (Abb. 4).

Im Rahmen des in der BMBF-Qualitätsoffensive Lehrerbildung geförderten Projekts »K2teach – Know how to teach« wurde das Konzept zum Aufbau diagnostischer Kompetenzen nach Hesse und Latzko (2011, 2013) im Rahmen eines Praxissemesters implementiert und evaluiert (Thoren et al., 2020). Der Fokus lag auf der Entwicklung von Datennutzungskompetenz auf individualdiagnostischer sowie auf Unterrichtsebene. Erste Evaluationsergebnisse anhand kleiner Stichproben zeigen signifikante Zuwächse im Bereich des selbsteingeschätzten professionellen Umgangs mit diagnostischen Daten und der Urteilsgenauigkeit.

- Theoretischer Hintergrund des formativen Assessments
- Eigenschaften von Assessment-Instrumenten
- Erstellen von Assessment-Instrumenten
- Formelle und informelle Datenquellen
- Möglichkeiten der Testauswertung
- Fehleranalyse
- Prozess des datenbasierten Entscheidens
- Überprüfung von Interventionen
- Anpassen der Instruktion bzw. des Unterrichtens
- Feedback geben an Schüler
- Lernfortschritt darstellen

Abb. 4 Typische Inhalte von Weiterbildungen zu Datenkompetenz

Eine Einstellungsänderung bezüglich Diagnostik, standardisierten Testverfahren oder Nützlichkeit von Datenkompetenz konnte bisher nicht gezeigt werden (Thoren et al., 2020).

Ein Beispiel, bei dem ein digitales Tool zum Aufbau diagnostischer Kompetenzen in die Präsenzlehre an der Hochschule eingebunden wurde, ist die digitale Lernumgebung GEProS (Game- und e-learningbasierte, problemorientierte und selbstgesteuerte Lernumgebung) (Klingsieck et al., 2016). Durch integriertes Lernmaterial, unterschiedliche Datenquellen (Zeugnisse, Testverfahren etc.) und Feedback soll die Software die Studierenden anregen, diagnostisches Wissen zu vertiefen und problembezogen anzuwenden. Systematische Evaluationen stehen noch aus (Praetorius et al., 2016).

Mit Blick auf die Frage, welche Kompetenzen Lehramtsstudierende und Lehrpersonen für den gewinnbringenden Einsatz digitalisierter Diagnostik im Schulkontext benötigen, zeigt sich das eigentliche Paradoxon digitalisierungsbezogener diagnostischer Kompetenzen in der Lehrer:innenbildung. Curricula zum Aufbau digitalisierungsbezogener diagnostischer Kompetenzen kommen immer

wieder auf den Punkt zurück, dass Grundkenntnisse zu Diagnostik, Daten und Entscheidungsprozessen vermittelt und daraus Spezifika für digitalisierte Diagnostik abgeleitet werden müssen. Diese Spezifika sind aber meist lediglich in der schnelleren, leichteren Verfügbarkeit von Daten begründet, die dann auf jeden Fall eine zusätzliche Kompetenz erfordern, nämlich *mit der Fülle an Daten gewinnbringend umgehen zu können.*

Aus der vorangegangenen Darstellung lässt sich ableiten, dass es für eine professionelle digitalisierte Diagnostik in der Schule eher nicht zwingend ist, digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen in Curricula zur Lehrer:innenbildung festzuschreiben. Vielmehr sollten die einzelnen Kompetenzfelder – diagnostische, informatische und inhaltlich-didaktische Kompetenzen – entwickelt werden. Die in der universitären Phase angebahnten Kompetenzen müssten dann in der Praxis, also in den Phasen 2 und 3 der Lehrer:innenbildung, fokussiert in die Anwendung überführt und mit den Inhalten der Phase 1 verknüpft werden.

4 Ausblick – Ein digitalisiertes Modul zum Aufbau digitalisierungsbezogener diagnostischer Kompetenzen

An der Universität Leipzig wurde ein bildungswissenschaftliches Modul zum Aufbau diagnostischer Kompetenzen im Lehramtsstudium für den digitalen Lernraum konzipiert und implementiert, welches im Sinne eines pädagogischen Doppeldeckers diagnostische Kompetenzen im digitalen Raum vermittelt.

Im Rahmen des Projekts wurde ein klassisches universitäres Modul mit fünf Leistungspunkten, bestehend aus Vorlesung, Projektseminar und Selbststudium, auf der digitalen Lernplattform Moodle aufgesetzt. Die Ziele und Inhalte, die sich am Leipziger Modell (Latzko, 2014) und dem Fünfer-Schritt (Hesse & Latzko, 2011; Abb. 1, S. 67) orientieren, wurden dabei weitestgehend beibehalten, aber in neue digitalisierte Methoden übersetzt (Abb. 5). Die Herausforderung war, so praxis- und handlungsnah wie möglich zu bleiben, um sowohl die Wissens- und Handlungsdimension der Kompetenzen als auch die Einstellungskomponente im Sinne einer professionellen ethischen Grundhaltung zu entwickeln (Hesse & Latzko, 2011, 2017). Die Arbeit auf Moodle erlaubt die Einbindung digitaler Medien in Form von Blended-Learning-Angeboten. Die digitalen Tools ermöglichen es, adaptiv vorzugehen, da die Inhalte im »flipped classroom« asynchron, ortsunabhängig und selbstgesteuert erarbeitet werden können. Dies stellt besonders für die Lehre der großen und heterogenen Gruppe der Lehramtsstudierenden,

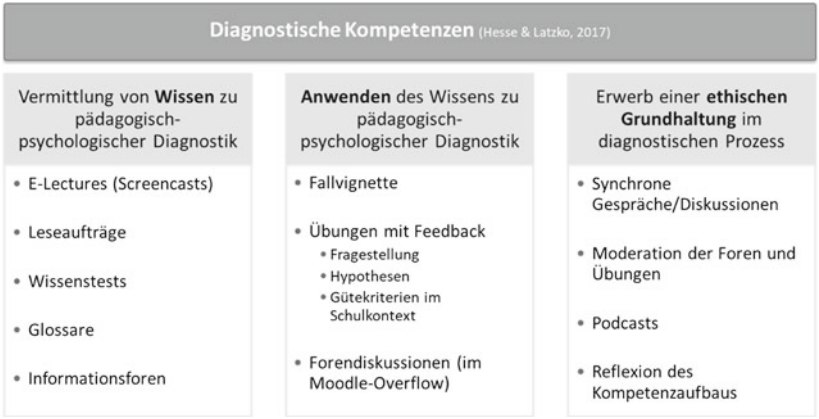


Abb. 5 Ziele und Methoden des Moduls

die das Modul in Semesterkohorten von über 500 Studierenden belegen, einen großen Vorteil dar.

Der Aufbau des Moduls folgt den Schritten des Fünfer-Schritts, d. h. es gibt fünf Kern-Inhaltsbereiche, die inhaltlich aneinander anknüpfen und über das Semester sukzessive für die Studierenden freigeschaltet werden. So können die Teilprozesse professionellen Diagnostizierens operationalisierbar und der Lernfortschritt beim Kompetenzerwerb für alle am Lernprozess Beteiligten sichtbar gemacht werden.

Neben der Konzeption von digitalen Aufgaben mussten auch die Rolle und Aufgaben der Lehrenden im digitalen Raum neu definiert werden. Das Lehrteam versteht sich als Kompetenzteam, bereitet die inhaltlichen Inputs vor und gewährleistet die Betreuung der Studierenden, sodass jede:r Seminarleiter:in zum einen als Ansprechperson für ihre Seminargruppe auftritt, zum anderen aber auch Verantwortung für die gesamte Studierendenkohorte übernimmt. Erfahrungen haben gezeigt, dass neben der asynchronen Arbeit über das Semester regelmäßige synchrone Termine angeboten werden sollten, angefangen mit einem gemeinsamen Kick-Off-Meeting in der Seminargruppe hin zu regelmäßigen Online-Sprechstunden, die seminargruppenweise stattfinden. Die Seminarleiter:innen nehmen dabei die Rolle der Expert:in ein und geben Feedback zu Übungen und Fragen, die sich in der Bearbeitung der Inhalte des Moodle-Kurses ergeben haben *(flipped classroom).*

Die Evaluation zur Frage, wie gut diagnostische Kompetenzen im digitalen Setting aufgebaut werden können, läuft derzeit. Erste Daten liegen für die Nutzungshäufigkeit der Wissensselbsttests und die Foren des Moduls vor (Dietrich et al., in prep). Untersucht wurden drei Semesterkohorten (SoSe 2020, WiSe 2020/21, SoSe 2021) mit insgesamt 1540 Studierenden ($K_1 = 567$; $K_2 = 464$; $K_3 = 509$) aus allen Lehramtsstudiengängen (GS: 442, FS: 311, OS: 203, GYM: 584). Die Studierenden sind überwiegend im 5. und 6. Semester. Die Wissensselbsttests wurden für fünf Lerneinheiten im Verlauf des Semesters angeboten, um den eigenen Lernzuwachs zu überprüfen. Hierbei wird zur Gestaltung des Kurses auf Befunde zurückgegriffen, die zeigen, dass Testen mit Feedback die Behaltensleistung verbessert (Butler & Roediger, 2007; Ebersbach et al., 2020). Für die Analyse von Nutzungsverhalten liefern die Wissensselbsttests sowohl quantitative Informationen zur Nutzungshäufigkeit als auch qualitative Informationen zum Wissensstand der Studierenden.

Erste Analysen zeigen einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der bearbeiteten Wissenstests in der Gesamtstichprobe und dem Modulabschluss (χ^2 (5) = 18,093, $p = 0{,}003$, $\varphi = 0{,}13$). Die Gruppe derer, die das Modul erfolgreich abschließen (N = 972), nutzt die Wissenstests kontinuierlich. Die Nutzungsverteilungen derer, die das Modul nicht abschließen (N = 96), unterscheiden sich nicht über die Semester hinweg (χ^2 (10) = 13,298, $\varphi = 0{,}207$). Sie nutzen die Wissenstests konstant selten. In K_1 und K_2 nimmt die Nutzung über die Zeit ab, in K_3 nimmt die Nutzung über das Semester sogar zu (χ^2 (10) = 50,549, $p < 0{,}001$, $\varphi = 0{,}228$). Diese abnehmende Nutzung für zwei Kohorten entspricht damit Befunden zur Nutzung von MOOCs (u. a. Klemke et al., 2018) und ist typisch für Online-Lehrangebote. Damit wird ein besonders kritischer Punkt reiner Onlinelehre markiert, nämlich die nachlassende Nutzung der Lernangebote im Semesterverlauf.

Daran anknüpfend und den Wünschen der Studierendenden nach Präsenzangeboten in der Hochschullehre Rechnung tragend, sollte in künftigen Untersuchungen die Frage im Zentrum stehen, wodurch der Kompetenzerwerb mittels digitaler Tools zusätzlich zur Präsenz unterstützt werden kann und welche Tools hilfreich sind, um digitalisierungsbezogene diagnostische Kompetenzen aufzubauen.

Literatur

Barth, V. L., Achour, S., Haase, S., Helbig, K., Jordan, A., Krüger, D., & Thiel, F. (2020). Mehr Unterrichtspraxis in die Lehramtsausbildung! Das FOCUS-Videoportal als digitales Lehr-Lern-Medium. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 38*(2), 255–273. https://doi.org/10.25656/01:21788

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

Beck, J. S., & Nunnaley, D. (2021). A continuum of data literacy for teaching. *Studies in Educational Evaluation, 69*, 100871. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100871

Biggs, J. B., & Tang, C. S. (2011). *Teaching for quality learning at university: What the student does* (4. Aufl.). SRHE and Open University Press imprint. McGraw-Hill Society for Research into Higher Education & Open University Press.

Bürger, N., Haselmann, S., Baumgart, J., Prinz, G., Girnat, B., Meisert, A., Menthe, J., Schmidt-Thieme, B., & Wecker, C. (2021). Jenseits von Professionswissen: Eine systematische Überblicksarbeit zu einstellungs- und motivationsbezogenen Einflussfaktoren auf die Nutzung digitaler Technologien im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 24*(5), 1087–1112.

Butler, A. C., & Roediger, H. L. (2007). Testing improves long-term retention in a simulated classroom setting. *European Journal of Cognitive Psychology, 19*(4–5), 514–527. https://doi.org/10.1080/09541440701326097

Campbell, C., & Levin, B. (2009). Using data to support educational improvement. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21*(1), 47–65. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9063-x

Carlson, D., Borman, G. D., & Robinson, M. (2011). A multistate district-level cluster randomized trial of the impact of data-driven reform on reading and mathematics achievement. *Educational Evaluation and Policy Analysis, 33*(3), 378–398. https://doi.org/10.3102/0162373711412765

Chien, S.-P., Wu, H.-K., & Hsu, Y.-S. (2014). An investigation of teachers' beliefs and their use of technology-based assessments. *Computers in Human Behavior, 31*, 198–210. https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.037

Chien, S.-P., Wu, H.-K., & Wu, P.-H. (2018). Teachers' beliefs about, attitudes toward, and intention to use technology-based assessments: A structural equation modeling approach. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(10), em1594. https://doi.org/10.29333/ejmste/93379

Cowie, B., & Cooper, B. (2017). Exploring the challenge of developing student teacher data literacy. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 24*(2), 147–163. https://doi.org/10.1080/0969594X.2016.1225668

Danniels, E., Pyle, A., & DeLuca, C. (2020). The role of technology in supporting classroom assessment in play-based kindergarten. *Teaching and Teacher Education, 88*, 102966. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102966

Dietrich, S., Förster, A., & Salomo, D. (14. September 2021). *Digitale Kompetenzen von Lehramtsstudierenden – mehr Einsteiger als Experten?* Tagung der Fachgruppe Pädagogische Psychologie der DGPs.

Dietrich, S., Gottlebe, K., Mühmel, S., Berger, I., & Latzko, B. (in prep.). *Vom Hörsaal in den Laptop – Moodle und Learning Analytics für die digitale Transformation nutzen.*

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). Waxmann. https://doi.org/10.25656/01:18325

Ebersbach, M., Feierabend, M., & Nazari, K. B. B. (2020). Comparing the effects of generating questions, testing, and restudying on students' long-term recall in university learning. *Applied Cognitive Psychology, 34*(3), 724–736. https://doi.org/10.1002/acp.3639

Eickelmann, B., & Drossel, K. (2020). Lehrer*innenbildung und Digitalisierung – Konzepte und Entwicklungsperspektiven. In I. van Ackeren, H. Bremer, F. Kessl, H. C. Koller, N. Pfaff, C. Rotter, D. Klein, & U. Salaschek (Hrsg.), *Schriften der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE). Bewegungen: Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft* (S. 349–362). Barbara Budrich. https://doi.org/10.2307/j.ctv10h9fjc.28

Feldhoff, T., Radisch, F., Maag Merki, K., Jude, N., Brauckmann-Sajkiewicz, S., Maaz, K., Arndt, M., Habeck, L., Suter, F., Wüst, O., Rettinger, T., Reschke, K., & Selcik, F. (2022). *Erfahrungen von Schulleiter*innen in Deutschland, Österreich und in der Deutschschweiz während der COVID-19-Pandemie: Zentrale Ergebnisse der Längsschnittstudie »S-CLEVER. Schulentwicklung vor neuen Herausforderungen«.* https://s-clever.org/wp-content/uploads/2022/01/S-CLEVER-Laenderuebergreifender-Bericht-2022.pdf

Feser, M. S., & Höttecke, D. (2020). Assessment Literacy: Ein Rahmenkonzept für professionelles Lehrer*innenhandeln bezüglich schulischer Leistungsbeurteilung. *Herausforderung Lehrer_innenbildung, 3*(1).

Filderman, M. J., Toste, J. R., Didion, L., & Peng, P. (2021). Data literacy training for K–12 teachers: A meta-analysis of the effects on teacher outcomes. *Remedial and Special Education*, 07419325211054208.https://doi.org/10.1177/07419325211054208

Gallagher, L., Means, B., & Padilla, C. (2008). *Teachers' use of student data systems to improve instruction: 2005 to 2007*. U. S. Department of Education. https://eric.ed.gov/?id=ED504214

van Geel, M., Keuning, T., Visscher, A. J., & Fox, J.-P. (2016). Assessing the effects of a school-wide data-based decision-making intervention on student achievement growth in primary schools. *American Educational Research Journal, 53*(2), 360–394. https://doi.org/10.3102/0002831216637346

Herppich, S., Praetorius, A.-K., Förster, N., Glogger-Frey, I., Karst, K., Leutner, D., Behrmann, L., Böhmer, M., Ufer, S., Klug, J., Hetmanek, A., Ohle, A., Böhmer, I., Karing, C., Kaiser, J., & Südkamp, A. (2018). Teachers' assessment competence: Integrating knowledge-, process-, and product-oriented approaches into a competence-oriented conceptual model. *Teaching and Teacher Education, 76*, 181–193. https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.001

Hesse, I., & Latzko, B. (2011). *Diagnostik für Lehrkräfte* (2. Aufl.). Barbara Budrich.

Hesse, I., & Latzko, B. (2013). Pädagogisch-psychologische Diagnostik. In T. Bohl & S. Meissner (Hrsg.), *Expertise Gemeinschaftsschule: Forschungsergebnisse und Handlungsempfehlungen für Baden-Württemberg* (S. 211–226). Beltz.

Hesse, I., & Latzko, B. (2017). *Diagnostik für Lehrkräfte* (3. Aufl.). Barbara Budrich.

Jäger, R. S. (2006). Diagnostischer Prozess. In F. Petermann & M. Eid (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie: Bd. 4. Handbuch der Psychologischen Diagnostik* (S. 89–96). Hogrefe.

Klemke, R., Eradze, M., & Antonaci, A. (2018). The flipped MOOC: Using gamification and learning analytics in MOOC design – A conceptual approach. *Education Sciences, 8*(1), 25. https://doi.org/10.3390/educsci8010025

Klingsieck, K. B., Al-Kabbani, D., Bohndick, C., Hilkenmeier, J., König, S., Müsche, H. S., Praetorius, S., & Sommer, S. (2016). Gamebasiertes Lernen in der Lehrerbildung – spielend zur diagnostisch kompetenten Lehrkraft werden. In M. Krämer, S. Preiser, & K. Brusdeylins (Hrsg.), *Psychologiedidaktik und Evaluation XI* (S. 203–211). Shaker. https://doi.org/10.23668/psycharchives.998.

Klug, J., Bruder, S., Kelava, A., Spiel, C., & Schmitz, B. (2013). Diagnostic competence of teachers: A process model that accounts for diagnosing learning behavior tested by means of a case scenario. *Teaching and Teacher Education, 30*, 38–46. https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.10.004

Kotzebue, L. von, Franke, U., Schultz-Pernice, F., Aufleger, M., Neuhaus, B. J., & Fischer, F. (2020). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt: Veranschaulichung des Rahmenmodells am Beispiel einer Unterrichtseinheit aus der Biologie. Vorab-Onlinepublikation. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen, 24*.https://doi.org/10.4119/ZDB-1735

Kultusministerkonferenz. (2014). *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften: (i. d. F. vom 12.06.2014).* https://www.kmk.org/themen/allgemeinbildende-schulen/lehrkraefte/lehrerbildung.html

Lai, M. K., & McNaughton, S. (2013). Analysis and discussion of classroom and achievement data to raise student achievement. In K. Schildkamp, M. K. Lai, & L. Earl (Hrsg.), *Data-based decision making in education* (S. 23–47). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4816-3_3

Lai, M. K., & Schildkamp, K. (2013). Data-based decision making: An overview. In K. Schildkamp, M. K. Lai, & L. Earl (Hrsg.), *Data-based decision making in education* (S. 9–21). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4816-3_2

Latzko, B. (2014). Diagnostizieren lernen. In A. Fischer, C. Hößle, S. Jahnke-Klein, H. Kiper, M. Komorek, J. Michaelis, V. Niesel, & J. Sjuts (Hrsg.), *Diagnostik für lernwirksamen Unterricht* (S. 40–50). Schneider Verlag Hohengehren.

Lee, H., Feldman, A., & Beatty, I. D. (2012). Factors that affect science and mathematics teachers' initial implementation of technology-enhanced formative assessment using a classroom response system. *Journal of Science Education and Technology, 21*(5), 523–539. https://doi.org/10.1007/s10956-011-9344-x

Lucas, M., Bem-Haja, P., Siddiq, F., Moreira, A., & Redecker, C. (2021). The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education, 160*, 104052. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104052

Mandinach, E. B., Friedman, J. M., & Gummer, E. S. (2015). How can schools of education help to build educators' capacity to use data? A systemic view of the issue. *Teachers*

College Record: The Voice of Scholarship in Education, 117(4), 1–50. https://doi.org/10.1177/016146811511700404

Mandinach, E. B., & Gummer, E. S. (2016). What does it mean for teachers to be data literate: Laying out the skills, knowledge, and dispositions. *Teaching and Teacher Education, 60*, 366–376. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.07.011

McDowall, A., Mills, C., Cawte, K., & Miller, J. (2021). Data use as the heart of data literacy: An exploration of pre-service teachers' data literacy practices in a teaching performance assessment. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education, 49*(5), 487–502. https://doi.org/10.1080/1359866X.2020.1777529

Mußmann, F., Hardwig, T., Riethmüller, M., & Klötzer, S. (2021). *Digitalisierung im Schulsystem 2021*. https://doi.org/10.3249/UGOE-PUBL-10

Ningsih, S. K., & Mulyono, H. (2019). *Digital assessment resources in primary and secondary school classrooms: Teachers' use and perceptions.* https://www.learntechlib.org/p/216529

Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. Basic Books.

Popham, W. J. (2011). Assessment literacy overlooked: A teacher educator's confession. *The Teacher Educator, 46*(4), 265–273. https://doi.org/10.1080/08878730.2011.605048

Praetorius, S., Al-Kabbani, D., Bohndick, C., Hilkenmeier, J., König, S. T., Müsche, H. S., Sommer, S., & Klingsieck, K. B. (2016). Spielend Lehrer/in werden: Problembasiertes Lernen mit virtuellen Schülerinnen/Schülern. *Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 11*(3), Artikel 14. https://doi.org/10.3217/zfhe-11-03/14

Pyle, A., & DeLuca, C. (2017). Assessment in play-based kindergarten classrooms: An empirical study of teacher perspectives and practices. *The Journal of Educational Research, 110*(5), 457–466. https://doi.org/10.1080/00220671.2015.1118005

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators.* DigCompEdu.

Reeves, T. D., & Chiang, J.-L. (2018). Online interventions to promote teacher data-driven decision making: Optimizing design to maximize impact. *Studies in Educational Evaluation, 59*, 256–269. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.09.006

Reeves, T. D., & Honig, S. L. (2015). A classroom data literacy intervention for pre-service teachers. *Teaching and Teacher Education, 50*, 90–101. https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.05.007

Scherer, R., & Teo, T. (2019). Unpacking teachers' intentions to integrate technology: A meta-analysis. *Educational Research Review, 27*, 90–109. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.03.001

Schildkamp, K., Karbautzki, L., & Vanhoof, J. (2014). Exploring data use practices around Europe: Identifying enablers and barriers. *Studies in Educational Evaluation, 42*, 15–24. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2013.10.007

Schildkamp, K., & Kuiper, W. (2010). Data-informed curriculum reform: Which data, what purposes, and promoting and hindering factors. *Teaching and Teacher Education, 26*(3), 482–496. https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.06.007

Schildkamp, K., Poortman, C. L., & Handelzalts, A. (2016). Data teams for school improvement. *School Effectiveness and School Improvement, 27*(2), 228–254. https://doi.org/10.1080/09243453.2015.1056192

Schmechtig, N., Puderbach, R., Schellhammer, S., & Gehrmann, A. (2020). *Einsatz von und Umgang mit digitalen Medien und Inhalten in Unterricht und Schule. Befunde einer Lehrkräftebefragung zu beruflichen Erfahrungen und Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern in Sachsen 2019*. TU Dresden, Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung (ZLSB). https://tu-dresden.de/zlsb/ressourcen/dateien/tud-sylber/Lehrkraeftebefragung_Digitalisierung_Broschuere_2020.pdf

Schrader, F.-W. (2013). Diagnostische Kompetenz von Lehrpersonen. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 31*(2), 154–165. https://doi.org/10.25656/01:13843

Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Schöber, C. (2020). Schulische Medienkompetenzförderung in einer digitalen Welt: Über welche digitalen Kompetenzen verfügen angehende Lehrkräfte? *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 67*. https://doi.org/10.2378/peu2020.art12d

Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2021). *Stellungnahme der Weiterentwicklung der KMK-Strategie »Bildung in der digitalen Welt«*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2021/2021_10_07-SWK_Weiterentwicklung_Digital-Strategie.pdf

Stiggins, R. J. (1995). Assessment literacy for the 21st century. *Phi Delta Kappa, 77*(3), 238–245.

Stiggins, R. J. (2004). New assessment beliefs for a new school mission. *Phi Delta Kappa, 86*(1), 22–27. https://doi.org/10.1177/003172170408600106

Thoren, K., Wißmann, J., Harks, M., Wenger, M., Kinder, A., & Hannover, B. (2020). Förderung von Datennutzungskompetenzen in der Lehramtsausbildung: Konzeption und Evaluation dreier Seminare. In I. Gogolin, B. Hannover & A. Scheunpflug (Hrsg.), *Evidenzbasierung in der Lehrkräftebildung* (Bd. 4, S. 39–71). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22460-8_3

Tomasik, M. J., Berger, S., & Moser, U. (2018). On the development of a computer-based tool for formative student assessment: Epistemological, methodological, and practical issues. *Frontiers in Psychology, 9*, 2245. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02245

Weinert, F. E. (2001). Concept of competence: A conceptual clarification. In D. S. Rychen & L. H. Salganik (Hrsg.), *Defining and selecting key competences* (S. 45–65). Hogrefe & Huber.

Wygotskij, L. S. (1987). *Arbeiten zur psychischen Entwicklung der Persönlichkeit. Ausgewählte Schriften/Lew Semjonowitsch Wygotski* (Bd. 2). Pahl Rugenstein.

Digitale Kompetenzen in der Aus- und Weiterbildung von Sonderpädagog:innen. Eine Aufgabe in allen drei Phasen der Lehrer:innenbildung

Hannah Wirths, Karin Reber und Christian W. Glück

1 Einleitung

Seit den 1980er-Jahren spielen Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)[1] eine immer größer werdende Rolle in deutschen Klassenzimmern. Dabei handelt es sich um verschiedene Technologien, die den Austausch und die Kommunikation ermöglichen: angefangen bei Festnetztelefon, Radio und Fernsehen bis hin zu Computer, Internet, E-Mail, Mobiltelefon, Videokonferenz und Software wie Learning-Management-Systeme (LMS, z. B. Moodle), Cloud-Speicher, Intranet, Smartphone, Smartboard, Tablet und vieles mehr. Im Jahr 2006 hat die

[1] Im deutschen Sprachraum wird z. T. auch die deutsche Abkürzung IKT verwendet; ICT ist aber international geläufig.

H. Wirths (✉) · C. W. Glück
Leipzig, Deutschland
E-Mail: hannah.wirths@uni-leipzig.de

C. W. Glück
E-Mail: christian.glueck@uni-leipzig.de

K. Reber
München, Deutschland
E-Mail: karin.reber@reg-ob.bayern.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_5

Europäische Union erstmals acht Schlüsselkompetenzen für Lebenslanges Lernen[2] (LLL) definiert, welche »alle Menschen für ihre persönliche Entfaltung, soziale Integration, Bürgersinn und Beschäftigung benötigen« (Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union, 2006, S. 13). Neben sprachlichen, mathematischen oder auch sozialen Kompetenzen wurde die Computerkompetenz bzw. die *digitale Kompetenz* als eine dieser Schlüsselkompetenzen aufgeführt. Die zurückliegenden Jahre haben gezeigt, dass viele Menschen die Möglichkeiten digitaler Technologien bisher jedoch nur unzureichend nutzen können. Die pandemiebedingten Schulschließungen der Jahre 2020 und 2021 haben vielfach zu *digitalen Lösungen* mit großen qualitativen Unterschieden geführt. Während einige das Potenzial digitaler Medien umfangreich nutzen und didaktisch aufbereiten konnten, beschränkte sich das Angebot bei anderen auf das Verschicken von eingescannten Arbeitsblättern. Dies ist weniger Kritik als ein Zeichen dafür, dass Lehrer:innen zum Ausbau ihrer digitalen Kompetenzen gesteigerter Unterstützungsangebote bedürfen.

Ein in diesem Kontext häufig genannter Begriff ist die *Digitale Kluft* (engl.: *digital divide*), welche große Unterschiede hinsichtlich unterschiedlicher Zugangsmöglichkeiten sowie der ICT-Ausstattungen beschreibt (Bundeszentrale für politische Bildung [bpb], 2017). Während sich die digitale Kluft in vielen Ländern durch fehlenden Internetzugang oder fehlende Hardware äußert, scheint sie sich zumindest in ökonomisch gut entwickelten Ländern auf eine andere Problemstelle verlagert zu haben. Laut Erstad (2015) ist das Problem, welches die digitale Kluft beschreibt, heutzutage viel eher die fehlende Kompetenz im Umgang mit den Technologien des digitalen Zeitalters als die Frage des *Habens* oder *nicht Habens*. Der digitalen Kompetenz als einer der Schlüsselkompetenzen für LLL kommt hinsichtlich dieses *Problems* sowie dessen *Lösung* eine besondere Bedeutung zu. Zwar wurden (und werden) die heutigen Schüler:innen, Studierenden oder Referendar:innen oftmals als sogenannte *Digital Natives* bezeichnet, da sie zu den ersten Generationen gehören, welche mit digitalen Medien aufgewachsen sind und diese ganz selbstverständlich im Alltag nutzen. Jedoch wird die generationenbedingte Zuschreibung von digitaler Kompetenz zunehmend infrage gestellt, da auch die Gruppe der *Digital Natives* diesbezüglich divergent zu sein

[2] Laut der Europäischen Kommission (2001) ist LLL ist ein bildungspolitisches Konzept und umfasst »alles Lernen während des gesamten Lebens, das der Verbesserung von Wissen, Qualifikationen und Kompetenzen dient und im Rahmen einer persönlichen, bürgergesellschaftlichen, sozialen, bzw. beschäftigungsbezogenen Perspektive erfolgt« (S. 9). In der Veröffentlichung von 2006 wird der Begriff »lebensbegleitendes Lernen« verwendet; in der späteren Empfehlung (2018), welche die vorherige ersetzt, wird der Begriff LLL verwendet.

scheint (z. B. Ryberg & Larsen, 2012, S. 549). In der Zwischenbilanz der Qualitätsoffensive Lehrerbildung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung [BMBF] (2018) wurde zudem geschildert, dass »die große Mehrheit der Studierenden […] aus ihrer eigenen Schulzeit kaum ausreichende Erfahrungen im didaktischen Umgang mit digitalen Medien mit[bringt]« (S. 59).

In einer Lehrer:innenbefragung des Zentrums für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung Dresden (ZLSB) aus dem Jahr 2019 wurde deutlich, dass insgesamt 62 % – bei den ab 60-Jährigen sogar 79,2 % – der Lehrer:innen an sächsischen Schulen von Referendar:innen erwarten, kompetent mit digitalen Medien umgehen zu können, und insgesamt 75,2 % der Lehrer:innen sind der Ansicht, dass »der Besuch von Seminaren zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht […] im LA-Studium verpflichtend sein [sollte]« (Schmechtig et al., 2020, S. 22 f.). Auch wenn im Rahmen dieser Erhebung leider keine Sonderpädagog:innen befragt wurden, lassen sich die Aussagen gewiss auch auf die Sonderpädagogik übertragen. Dass die Ausbildung digitaler Kompetenzen auch eine Aufgabe des Lehramts Sonderpädagogik ist, wurde spätestens mit der Strategie der Kultusministerkonferenz [KMK] *Bildung in der digitalen Welt* im Jahr 2017 deutlich, in der postuliert wird, dass »alle Lehrkräfte […] über allgemeine Medienkompetenz verfügen und in ihren fachlichen Zuständigkeiten zugleich ›Medienexperten‹ werden [müssen]« (KMK, 2017, S. 24 f.). Sowohl an dieser Stelle als auch in der anschließenden Forderung nach einer verbindlichen Implementierung fachspezifischer digitaler Kompetenzen in die Curricula der Lehramtsausbildung wird auch die Sonderpädagogik adressiert. Die Erwartung an die erste Phase der Lehramtsausbildung, Studierende im Umgang mit digitalen Medien zu schulen und ihnen digitale (Lehr-)Kompetenzen zu vermitteln, wird demnach von mehreren Seiten deutlich artikuliert.

Im Rahmen des Verbundprojekts PraxisdigitaliS[3] der Universität Leipzig und der Technischen Universität Dresden fand am 30. September 2021 eine Tagung mit dem Titel *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung: Praxis digital gestalten* statt. In dem diesem Beitrag gleichnamigen Workshop wurde der Frage nachgegangen, wie die erste und zweite Phase der Lehrer:innenbildung speziell für die Sonderpädagogik hinsichtlich des Erwerbs digitaler Kompetenzen gestaltet werden kann und muss.

[3] Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben wird im Rahmen der gemeinsamen »Qualitätsoffensive Lehrerbildung« von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA2017A gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autor:innen.

Für den Blick auf die erste Phase der Lehrer:innenbildung hat sich das Teilprojekt aus PraxisdigitaliS *Digi-LA-SOP (Digitalisierungsbezogene Kompetenzen im Lehramt Sonderpädagogik)* vorgestellt, welches aktuell versucht, den Erwerb digitaler Kompetenzen in das Ausbildungscurriculum im sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation an der Universität Leipzig langfristig zu implementieren. Das Projektvorhaben ebenso wie Motivation und Ziele des Projektes wurden während des Workshops vorgestellt und werden in Abschn. 3.1 dieses Beitrages näher erläutert.

Zudem wurde ein Einblick in die Implementierung digitaler Kompetenzen in der zweiten Phase der Lehrer:innenbildung im Bereich Sonderpädagogik in Oberbayern gegeben (s. Abschn. 3.2). Dabei wurde berichtet, dass sich die Ausbildung digitaler Kompetenz bisher vorrangig auf digitale Basiskompetenzen konzentriere, da die Studierenden im Rahmen ihrer Hochschulausbildung bislang nicht ausreichend auf die sonderpädagogische Arbeit mit digitalen Technologien vorbereitet werden.

Nach einer anschließenden Arbeitsphase in Kleingruppen wurde im Plenum diskutiert, wie die Vermittlung bzw. der Erwerb digitaler Kompetenzen in allen Phasen der Lehrer:innenbildung geplant und umgesetzt werden muss, um die derzeitige Lücke in den Ausbildungscurricula zu füllen. Dabei wurden viele interessante Impulse und Bedarfe seitens der Workshopteilnehmenden geäußert. Drei wichtige Punkte wurden dabei mehrfach thematisiert, weshalb sie im Rahmen des vorliegenden Beitrags näher betrachtet werden sollen:

- bestehende Modelle und Beschreibungen digitaler Kompetenzen der Lehrer:innenbildung sowie deren Bedeutung für die Sonderpädagogik (2.1),
- der Bedarf einer Spezifizierung digitaler Kompetenzen sowohl für die Sonderpädagogik als auch für den Förderschwerpunkt Sprache (2.2) und
- die Notwendigkeit von Absprachen zwischen den Phasen der Lehrer:innenbildung bzw. zu einer phasenübergreifenden Konzeption bei der Vermittlung digitaler Kompetenzen im Kontext sonderpädagogischer Arbeit (2.3).

Die diskutierten Themen geben aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für die Weiterentwicklung und Innovation der Sonderpädagogik den Bezugsrahmen für diesen Beitrag vor. Es wird der aktuelle Stand der Auseinandersetzung mit digitalen Kompetenzen in der Sonderpädagogik berichtet. Im Anschluss (und resultierend daraus) werden die Implementierungsversuche im Rahmen des Projekts Digi-LA-SOP (3.1) sowie des Studienseminars in Oberbayern (3.2)

umfassend vorgestellt. Darüber hinaus wird im Ausblick diskutiert, welche weiteren Schritte für die Implementierung digitaler Kompetenzen in die Ausbildung von Sonderpädagog:innen vonnöten sein werden und wie dies perspektivisch zu bewerkstelligen ist (4). Zur Illustration der konzeptionellen Darstellung werden an geeigneten Stellen Äußerungen von Workshopteilnehmenden eingestreut.

2 Wie Digitalisierung das Lehramt Sonderpädagogik in Praxis, Lehre und Forschung beeinflusst und verändert

Die Digitalisierung ist nur eine von vielen Entwicklungen, welche die Sonderpädagogik sowohl in der Vergangenheit beeinflusst hat als auch in naher Zukunft maßgeblich prägen wird. Diese Entwicklung birgt großes Potenzial für die professionelle Arbeit von Sonderpädagog:innen, für Schüler:innen mit sonderpädagogischem Förderbedarf oder aus anderen marginalisierten Gruppen sowie ganz allgemein für die Verwirklichung des gesellschaftlichen Ziels von Teilhabe und Inklusion aller (s. z. B. Memorandum des *Pakts für Inklusion*, 2021). Die Digitalisierung ist jedoch keinesfalls als Allheilmittel zu betrachten. Sie birgt eigene Schwierigkeiten (z. B. Datenschutz) und Risiken (z. B. Exklusion) im Kontext sonderpädagogischer Arbeit, weshalb eine grundlegende theoretische und empirische Auseinandersetzung mit der Thematik dazu beitragen kann, deren volles Potenzial tatsächlich auszuschöpfen.

In den folgenden Abschnitten werden Beispiele genannt, die keinesfalls erschöpfend, sondern nur exemplarisch für eine Vielzahl von Publikationen, Projekten und Anwendungen im Kontext sonderpädagogischer Arbeit stehen. Allen gemein ist der Wunsch, die Vorteile der Digitalisierung für die Sonderpädagogik zu nutzen, diese langfristig zu innovieren und die dafür benötigten digitalen Kompetenzen in die Ausbildung von Sonderpädagog:innen in allen Phasen der Lehrer:innenbildung zu verankern.

2.1 Bestehende Modelle und Beschreibungen digitaler Kompetenzen in der Lehrer:innenbildung und deren Bedeutung für die Sonderpädagogik

Mit der durch die zunehmende Digitalisierung entstandenen Veränderung von Schule und Sonderpädagogik müssen auch die professionellen Kompetenzen von Sonderpädagog:innen, insbesondere hinsichtlich der Ausbildung, in den Fokus

genommen werden. Der Einsatz digitaler Technologien in der Sonder- und Sprachheilpädagogik lässt sich nicht auf eine Substitution analoger durch digitale Medien reduzieren. Vielmehr muss sich »Technologie […] mit disziplinärem und professionellem Denken verbinden, nur dann kann sie Wirksamkeit entfalten« (Liesen & Rummler, 2016, S. 6). Im Rahmen der Ausbildung von Sonderpädagog:innen müssen daher in Anlehnung an Weinert (2001) sowie Baumert und Kunter (2006) professionelle Handlungskompetenzen auch hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien und Technologien in der sonderpädagogischen Arbeit erworben werden. Diese werden in der Regel als digitale oder auch digitalisierungsbezogene[4] Kompetenzen bezeichnet. Ähnlich dem Kompetenzverständnis von Weinert sowie Baumert und Kunter definiert Ferrari (2012) die digitale Kompetenz als ein

> »set of knowledge, skills, attitudes (thus including abilities, strategies, values and awareness) that are required when using ICT and digital media to perform tasks; solve problems; communicate; manage information; collaborate; create and share content; and build knowledge effectively, efficiently, appropriately, critically, creatively, autonomously, flexibly, ethically, reflectively for work, leisure, participation, learning, socialising, consuming, and empowerment« (Ferrari, 2012, S. 3–4).

Welche Kompetenzen dies konkret beinhaltet, beschreiben sogenannte Kompetenzmodelle. Diese können sich hinsichtlich ihrer Zielgruppe (z. B. Bürger:innen, Lehrkräfte, Schüler:innen), dem Grad der Feinkörnigkeit (allgemein vs. spezifisch) sowie ihrer Niveaustufung unterscheiden. Mittlerweile gibt es eine Vielzahl an Modellen und Katalogen digitaler Kompetenzen, welche sich speziell an Lehrer:innen richten (z. B. Mishra & Koehler, 2006; Redecker, 2017; Becker, Meßinger-Koppelt & Thyssen, 2020 u. a.). Ein Beispiel für Letzteres ist das Kompetenzrahmenmodell *European Framework for the Digital Competence of Educators* (kurz: *DigCompEdu*) von Redecker (2017), welches im Auftrag der Europäischen Kommission entstanden ist. Das Modell baut auf der Annahme auf, dass Lehrer:innen »spezifische Kompetenzen [benötigen], um digitale Medien effektiv im Unterricht einsetzen zu können« (S. 12). DigCompEdu versteht sich als allgemeiner Bezugsrahmen, dessen Anpassung, Adaption und Modifikation nach eigenen Bedürfnissen ausdrücklich erwünscht ist und der die

[4] Der Begriff der *digitalisierungsbezogenen Kompetenz* verweist darauf, dass nicht die Kompetenz digital ist, sondern ihr Gegenstandsbereich, und dass damit auch die ›analogen‹ Kompetenzen erfasst werden, wie sie auch in digitalisierten Arbeitsprozessen vorkommen – z. B. die Metareflexion über die Wirkungen der Digitalisierung. In Anlehnung an den englischen Begriff der *digital competence* wird dennoch im Weiteren der Begriff digitale Kompetenz verwendet.

Entwicklung *eigener Lösungen* unterstützen möchte. Somit ist der Nachteil des Modells zugleich sein größter Mehrwert: Aufgrund seiner *Unspezifität* kann das Modell von allen Bezugs- oder Zielgruppen (zumindest als Grundlage für eigene Lösungen) verwendet werden.

> »It is directed towards educators at all levels of education, from early childhood to higher and adult education, including general and vocational training, special needs education, and non-formal learning contexts« (Redecker, 2017, S. 9).

Das Rahmenmodell schließt damit auch die Sonderpädagogik ein, auch wenn die in Deutschland typischen Aufgabenfelder und Schwerpunkte zwar teilweise vertreten sind (z. B. Kooperation, Lerndiagnostik, Barrierefreiheit, Inklusion), das Modell jedoch nicht für sonderpädagogische Kontexte spezifisch ausgelegt ist.

> »Das DigCompEdu-Modell ist gut geeignet und dort steckt mehr Sonderpädagogik drinnen als gedacht.«
>
> »Wichtig ist, dass sich die Sonderpädagogik in einem Kompetenzmodell bewegt, das mit dem der allgemeinen Schule deckungsgleich ist.«
>
> (Aussagen von Workshop-Teilnehmenden)

Die dort beschriebenen digitalen Kompetenzen sind allesamt auch für Sonderpädagog:innen relevant, da diese ebenso als Pädagog:innen und Fachdidaktiker:innen tätig sind. Während im Regelschulbereich das Unterrichten oftmals als Kerndisziplin beschrieben wird, haben Sonderpädagog:innen, insbesondere in inklusiven Settings und im Mobilen Sonderpädagogischen Dienst (MSD), vermehrt den Fokus auch auf die Aufgabenfelder Förderung, Therapie, Kooperation, Beratung und Diagnostik. Auch diese nehmen einen großen Teil der täglichen Arbeit ein und sind daher wesentlicher Bestandteil des Aufgabenprofils von Sonderpädagog:innen (u. a. Glück et al., 2013). Die spezifischen Aufgaben- und Handlungsfelder der Sonderpädagogik (und somit ebenso des Förderschwerpunktes Sprache) sind mit Modellen wie dem DigCompEdu daher nur unzureichend abgedeckt, weshalb eine fachspezifische Zusammenstellung und Systematisierung notwendiger digitaler Kompetenzen erforderlich ist (Wirths et al., 2022, S. 152; s. auch Jaecks, Johannsen, Lehmden & Jonas, 2020).

2.2 Bedarf einer Spezifizierung digitaler Kompetenzen sowohl für die Sonderpädagogik als auch den Förderschwerpunkt Sprache

»Für den Förderschwerpunkt Sprache ist eine Spezifizierung notwendig.«

»Die Sonderpädagogik muss mit in ein solches Curriculum hinein – neben ›allgemeindidaktischen‹ Aspekten.«

(Aussagen von Workshop-Teilnehmenden)

Bei der Entwicklung hin zu einer zunehmenden Digitalisierung des Arbeitsfelds der Sonderpädagogik sind insbesondere Kolleg:innen in der Schweiz als Vorreiter:innen zu betrachten. Dort gibt es bereits seit dem Jahr 2011 das Netzwerk *ICT und Sonderpädagogik*, in welchem sich Sonderpädagog:innen in großer Zahl engagieren und die Entwicklung vorantreiben. Die Autoren Liesen und Rummler zweier Züricher Hochschulen schlugen 2016 eine gemeinsame Auslegeordnung bzw. einen gemeinsamen *Orientierungsrahmen für die Sonder- und Medienpädagogik* vor, welcher drei verschiedene Dimensionen der Nutzung digitaler Medien und Tools im Bereich der Sonderpädagogik aufzeigt: die *Barrierefreiheit* (Accessibility), das *Assistieren mit ICT* und das *Fördern mit ICT* (Abb. 1).

Die *Barrierefreiheit* spielt sowohl im analogen als auch im digitalen Raum eine besondere Rolle hinsichtlich der Ermöglichung von Teilhabe und Inklusion. Der Begriff bezeichnet die uneingeschränkte sowie eigenständige Zugänglichkeit für Menschen mit Behinderungen zu Gebäuden, Verkehrsmitteln, aber auch (digitalen) Inhalten und Technologien (§ 4 Behindertengleichstellungsgesetz [BGG]). Zur Bezeichnung der Barrierefreiheit digitaler Inhalte wird zunehmend auch der englische Begriff der Accessibility verwendet. Barrierefreie Inhalte im digitalen Raum sind bspw. in leichter Sprache verfügbar, optimiert für den Gebrauch eines Screenreaders oder haben eine integrierte Vorlesefunktion.

Die Dimension *Assistieren mit ICT* ist ein Bereich der Sonderpädagogik, in dem digitale Technologien bereits seit längerem zum Einsatz kommen. Dieser beinhaltet alle möglichen unterstützenden bzw. Assistiven Technologien wie elektrische Rollstühle, Screenreader, elektronische Kommunikationshilfen (Talker), aber auch Technologien und Softwares, welche das individuelle Lernen unterstützen bzw. ermöglichen (Liesen & Rummler, 2016, S. 8). Die digitalen Technologien haben sich »als vielseitige Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen erwiesen« (Zentel, 2016, S. 381) und bieten außerdem die Möglichkeit, das Ziel, gesellschaftliche Teilhabe und Inklusion zu erreichen. Digitale Medien können inkludieren, aber durch sie entsteht auch die Gefahr zu exkludieren

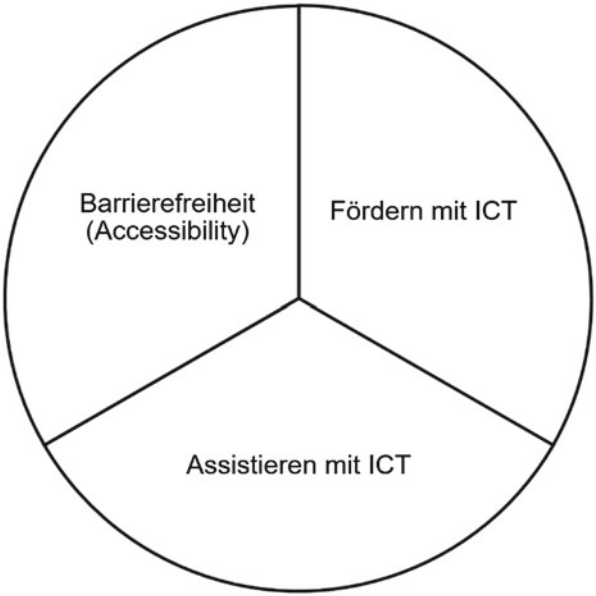


Abb. 1 Dimensionen von ICT und Sonderpädagogik in Anlehnung an Liesen und Rummler (2016). (Eigene Darstellung)

(Bosse & Haage, 2020, S. 530). Laut C. Reber und Luginbühl können »Menschen mit einer Behinderung […] respektive könnten in hohem Masse von digitalen Technologien profitieren, sofern ihnen diese entsprechend zugänglich gemacht werden. Hier ist insbesondere auch die Heil- und Sonderpädagogik gefragt und gefordert« (C. Reber & Luginbühl, 2016, S. 14). Sie betonen darüber hinaus, dass Lehrer:innen im Umgang mit solchen Technologien geschult sein müssen, um ihre Schüler:innen zu befähigen, diese zu nutzen und durch sie partizipieren zu können (ebd.).

> »Alle Beteiligten in Lernprozessen – Pädagoginnen und Unterstützungskräfte – müssen nicht nur mit dem Umgang mit Lerngeräten und -software vertraut sein, sondern auch mit Hilfsmitteln und Assistiven Technologien, die Lernende aus der Einzelversorgung mitbringen. Sie müssen zudem Kenntnisse haben über ihre Einsatzkontexte und diese in ihre pädagogische Praxis integrieren und den anderen Beteiligten vermitteln« (Haage & Bühler, 2019, S. 213).

Die dritte Dimension nach Liesen und Rummler (2016) ist der Bereich *Fördern mit ICT*. Der Begriff *Fördern* steht stellvertretend für die Verfolgung von Bildungs- und Erziehungszielen mithilfe von ICT und vereint somit die sonderpädagogischen Aufgabenfelder des Unterrichtens, des Förderns und ggf. des Therapierens. Aber auch in den anderen Aufgabenfeldern von Sonderpädagog:innen können digitale Medien und Technologien gewinnbringend und unterstützend angewendet werden. Laut Schulz und Krstoski müssen auch Aufgabenfelder wie die Diagnostik, Kooperation und Beratung »aus der Perspektive der digitalen Medien begutachtet werden« (Schulz & Krstoski, 2021, S. 41).

Eine zunehmende Zahl wissenschaftlicher Publikationen bezüglich des Einsatzes digitaler Medien und Technologien im Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation hat sich in den letzten Jahren (insbesondere vor der Corona-Pandemie) größtenteils auf die Dimension *Fördern mit ICT* bzw. das *Unterrichten*, *Fördern* und *Therapieren* von Kindern und Jugendlichen mithilfe von digitalen Medien und Technologien bezogen. Ein großer Vorteil digitaler Medien für diesen Bereich ist deren weitreichende Adaptivität, wodurch sie sowohl auf die Nutzung im (inklusiven) Unterricht als auch in der Sprachtherapie angepasst werden können (Starke et al., 2016, S. 28). Damals wie heute zeigt sich, dass »digitale Medien […] eine sinnvolle Ergänzung zur analogen [Sprach-]Therapie dar[stellen]« (Alber & Starke, 2021, S. 5). So gab es teilweise bereits vor der Pandemie bspw. eine sehr umfangreiche Liste von verschiedenen Apps für Schule und Sprachtherapie von K. Reber und Kaiser-Mantel (2020) sowie eine Vielzahl an Einsatzberichten und -möglichkeiten aus der Unterrichts- und Förderpraxis (z. B. Ruß, 2014; Kaiser-Mantel, 2016; K. Reber, 2019b; K. Reber & Wildegger-Lack, 2020; Schulz, Krstoski, Lüneberger & Wichmann, 2021). Dabei ging es inhaltlich insbesondere um den didaktisch sinnvollen Einsatz dieser Medien, seltener um den Einsatz in anderen sonderpädagogischen Aufgabenfeldern, geschweige denn um die dafür benötigten Kompetenzen der Sonderpädagog:innen. Dennoch wurde im sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation sowie in der eng verwandten Disziplin der Sprachtherapie bereits seit Beginn der digitalen Entwicklung der sinnvolle Einsatz digitaler Medien und Technologien – z. B. auch in der Sprachdiagnostik und -therapie von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen – diskutiert und erprobt. So wurde bereits in den 1990er-Jahren an computergestützten Diagnosesystemen für Sprachentwicklungsstörungen, Therapieprogrammen für die Sprach- und Aphasietherapie oder auch an elektronischen Kommunikationshilfen geforscht (z. B. Stachowiak, 1999). Insbesondere auch die sonderpädagogischen Aufgabenfelder Diagnostik, Kooperation und Beratung geraten zunehmend in den Fokus der Forschung und Innovation innerhalb der Disziplin.

Wenn Teilnehmende am Workshop die Notwendigkeit einer fachspezifischen Interpretation der digitalen Kompetenzen auch für den sonderpädagogischen Schwerpunkt Sprache und Kommunikation fordern, lässt sich eine Umsetzung durchaus in Ansätzen in manchen Handlungsfeldern nachweisen.

Laut Starke et al. (2016) zeigt sich beispielsweise großes Potenzial in der *Diagnostik* und in der Dokumentation von Lern- und Entwicklungsverläufen, wo mithilfe von Computern oder Tablets standardisierte Testverfahren durchgeführt werden können.[5] Diese Anwendungen können nicht nur aufgrund ihrer Zeitökonomie und ihres hohen Grades an Standardisierung vorteilhaft sein, sondern auch durch den automatisierten Ablauf sowie die (teil-)automatisierte Auswertung zu mehr Objektivität im Rahmen der Diagnostik verhelfen (Starke et al., 2016, S. 30). Ebenso gewinnbringend können digitale Technologien zur interdisziplinären *Kooperation* und *Beratung* eingesetzt werden. Neben dem Einsatz digitaler Medien und Technologien, welche auch in anderen Bereichen und Disziplinen zur Kooperation eingesetzt werden – wie Onlinekommunikationssysteme, geteilte Arbeitssysteme etc. –, gibt es auch immer mehr Entwicklungen und digitale Tools speziell für die Belange von Sonderpädagog:innen und deren Austausch und Zusammenarbeit mit den Disziplinen Therapie, Medizin, Kindergarten etc.[6]

Die beiden noch nicht betrachteten Dimensionen von Liesen und Rummler (2016) lassen sich ebenfalls aus der Sprachperspektive näher durchleuchten. Die *Barrierefreiheit* im Kontext von Sprachbeeinträchtigungen kann hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien und Technologien aus zwei Perspektiven betrachtet werden. Zum einen können ICTs gezielt eingesetzt werden, um bestehende sprachliche Barrieren abzubauen, bspw. in Form von Visualisierungen und Verschriftlichung zur Entlastung des auditiven Verarbeitungskanals, bei der Anpassung von Medien hinsichtlich der Prinzipien einfacher Sprache oder auch der Verwendung einer FM-Anlage mit Mikrofonen zur Verbesserung der räumlich-akustischen Verhältnisse. Die *Assistiven Technologien* sind im Kontext sprachlicher Beeinträchtigungen bereits seit vielen Jahren insbesondere im Rahmen des Einsatzes digitaler Technologien in der Unterstützten Kommunikation (UK) wiederzufinden. Die UK stellt einen Teilbereich der Assistiven Technologien dar, worunter »alle therapeutischen sowie pädagogischen Hilfen

[5] Ein Beispiel dafür ist das *Leipziger Sprachinstrumentarium Jugend* (LSI.J), welches aufgrund seiner Tabletbasierung und der damit einhergehenden automatisierten Testauswertung eine niedrigschwellige Anwendung ermöglicht. Mehr dazu unter https://foerdern.lsij.de/.

[6] Im BMBF-geförderten Projekt *SprachNetz* entsteht derzeit an der Universität Halle bspw. eine digitale Plattform zur interdisziplinären Kooperation im Bereich Sprache und Kommunikation. Mehr dazu unter https://sprachnetz.uni-halle.de/.

und Maßnahmen verstanden [werden], um Menschen mit fehlender oder eingeschränkter Lautsprache zu einer Erweiterung ihrer kommunikativen Kompetenz zu verhelfen« (Giel, 2014, S. 201). Neben körpereigenen und nichtelektronischen Kommunikationsmethoden kommen immer häufiger auch digitale Technologien zur Kommunikationsunterstützung zum Einsatz. Allein durch das Vorhandensein der Technologie entsteht jedoch noch keine Kommunikation, denn dazu bedarf es, dass beide Kommunikationspartner:innen diese Technologien verstehen und anwenden können (Krstoski, 2019, S. 260); es bedarf also digitaler Kompetenzen.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass der Einsatz digitaler Medien und Technologien auch in der Sonderpädagogik, im Förderschwerpunkt Sprache sowie der Sprachtherapie stetig zunimmt.

> »Die Vielzahl an mittlerweile zur Verfügung stehenden digitalen Tools bietet großes Potenzial für die sonderpädagogische Arbeit bspw. durch die Steigerung der Motivation, der Therapiefrequenz oder auch durch die Ermöglichung von Individualisierung« (Wirths et al., 2022).

Es wurde deutlich, dass dieses große Potenzial digitaler Medien und Technologien für die Sonderpädagogik nur genutzt werden kann, wenn die Sonderpädagog:innen, Sprachheilpädagog:innen ebenso wie Sprachtherapeut:innen[7] über die entsprechenden Kompetenzen verfügen. Eine systematische Darstellung der von Schüler:innen und somit auch von Lehrkräften benötigten digitalen Kompetenzen wurde in der Strategie *Bildung in der digitalen Welt* der KMK im Jahr 2017 veröffentlicht. Mit dem Ergänzungspapier verweist sie zusätzlich auf das DigCompEdu-Rahmenmodell (für Lehrkräfte) als anschlussfähigen Orientierungsrahmen für eine notwendige Weiterentwicklung (KMK, 2021, S. 23). »Eine übergreifende Zusammenstellung und Systematisierung digitaler Kompetenzen für Sonderpädagog:innen, Sprachheilpädagog:innen oder Sprachtherapeut:innen liegt bisher nicht vor« (Wirths & Glück, 2022), wird jedoch derzeit im Projekt Digi-LA-SOP angestrebt (s. 3.1). Diese ist für eine systematische Vermittlung und konzeptionelle Überarbeitung von Curricula der Lehrer:innenbildung hingegen obligatorisch.

[7] In der inhaltlich nah verwandten Disziplin der Sprachtherapie gibt es derzeit ein vergleichbares Forschungsprojekt am Lehrstuhl für Inklusive Pädagogik mit dem Schwerpunkt Sprache an der Universität Bremen. Mit dem Ziel einer hochschul- und länderübergreifenden sowie interdisziplinären Vernetzung ist daher im Jahr 2020 die Arbeitsgruppe »Digitale Kompetenzen in Sprachtherapie und Sprachheilpädagogik« entstanden.

2.3 Notwendigkeit einer phasenübergreifenden Konzeption der Vermittlung digitaler Kompetenzen

Im Kontext der Lehrer:innenbildung werden drei Bildungsphasen unterschieden: die (universitäre) Hochschulausbildung bzw. das Lehramtsstudium (1. Phase), der Vorbereitungsdienst bzw. das Referendariat mit abschließender Staatsprüfung (2. Phase) sowie die fortwährende Qualifikation in Form von Fort- und Weiterbildungen während der gesamten beruflichen Tätigkeit (3. Phase). Innerhalb dieser drei Phasen erwerben Lehramtsstudierende, Lehramtsanwärter:innen und Lehrer:innen professionelle Kompetenzen, welche sie ständig weiterentwickeln, vertiefen und an neue Entwicklungen und Erkenntnisse anpassen (KMK, 2004, S. 3). In einer digitalen Welt benötigen Lehrer:innen auch professionelle *digitale* Kompetenzen. Diese »müssen über alle Phasen der Lehrerbildung hinweg als wichtiger Baustein zeitgemäßer Bildung erworben bzw. weiterentwickelt werden« (KMK, 2021, S. 24).

> »Die Vermittlung in den Phasen muss besser organisiert werden: Dafür brauchen wir auch Austausch zwischen den Phasen.«
>
> »Wir brauchen ein Curriculum für alle drei Phasen der Lehrer:innenausbildung.«
>
> »Innerhalb des Curriculums muss überlegt werden, wo ein Übergreifen möglich wäre, z. B. Studierende planen und führen Unterricht durch und Lehrer:innen werden dadurch fortgebildet.«
>
> »Toll wäre ein phasenübergreifendes Curriculum. Dies würde dabei helfen, die Startkompetenzen der Referendar:innen zu kennen.«
>
> (Aussagen von Workshop-Teilnehmenden)

Die Notwendigkeit einer systematischen Zusammenstellung dieser Kompetenzen wurde bereits dargestellt. Daran müssen sich jedoch Überlegungen anschließen, *wie*, *wann* und *wo* die Vermittlung jener Kompetenzen konkret umgesetzt werden kann. Dazu bedarf es Konzeptionierungen in Form eines *digitalen Fachkonzeptes* (oder auch: Medienkonzeptes, Orientierungsrahmens, etc.).

> »Vor dem Hintergrund der verstärkten Förderung der professionellen Kompetenzen sind zur Weiterentwicklung der Aus-, Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte die Länder aufgefordert, so noch nicht vorhanden, Orientierungsrahmen für die Lehrerbildung in der digitalen Welt zu erstellen, die an die spezifischen Aufgaben der jeweiligen Phasen anknüpfen und die phasenübergreifende Zusammenarbeit konzeptionell fassen« (KMK, 2021, S. 27 f.).

Der Entwurf solcher Konzepte ermöglicht die Kommunikation und Kollaboration zwischen den Phasen: Angefangen bei der Kenntnis der Ausgangsbedingungen, welche bspw. Lehramtsanwärter:innen beim Wechsel in die zweite Phase mitbringen, und damit die Möglichkeit, die Vermittlung im Studienseminar entsprechend anzupassen, ermöglichen sie auch die Schaffung von phasenübergreifenden Konzeptionen, in denen der Kompetenzaufbau systematisch über die eigene Schulzeit, das Studium, das Referendariat und die Berufszeit funktioniert – ganz im Sinne des Lebenslangen Lernens.

2.4 Zusammenfassung

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl von Kompetenzbeschreibungen und -modellierungen für Lehrer:innen. Diese unterscheiden sich bspw. hinsichtlich ihrer fachdidaktischen Ausrichtung oder ihrer Feinkörnigkeit (allgemein vs. spezifisch) und sind teilweise regionale Adaptionen bestehender etablierter Modelle wie bspw. des DigCompEdu-Kompetenzrahmenmodells von Redecker (2017). In diesen Modellen lassen sich bereits wichtige Aspekte sonderpädagogischer Arbeit identifizieren, sie decken das Arbeitsprofil von Sonderpädagog:innen derzeit jedoch nicht umfassend ab. Dazu müssen spezifische sonderpädagogische digitale Kompetenzen identifiziert werden, um bestehende Modelle entsprechend zu adaptieren und zu modifizieren. Diese können dann die Grundlage für ein Rahmenkonzept bieten, welches die Vermittlung der digitalen Kompetenzen in der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Sonderpädagog:innen koordiniert und für Anschlussfähigkeit zwischen den Ausbildungsphasen sorgt. Derzeit gibt es kaum theoretische Überlegungen sowie empirische Erkenntnisse darüber, wie dies konkret umgesetzt werden kann bzw. muss. Im folgenden Abschnitt werden zwei Umsetzungsversuche aus der ersten und der zweiten Phase der Lehrer:innenbildung vorgestellt.

3 Der Erwerb digitaler Kompetenzen in der Sonderpädagogik – Beispiele aus der ersten und zweiten Phase der Lehrer:innenbildung

3.1 Digital(isierungsbezogen)e Kompetenzen im Lehramt Sonderpädagogik – Das Projekt Digi-LA-SOP der Universität Leipzig

Aufgrund der bereits geschilderten fehlenden Systematisierung notwendiger digitaler Kompetenzen von Sonderpädagog:innen wurde auf Grundlage einer Dokumentenanalyse der Kompetenzrahmen DiKo-Sopaed.sk hergeleitet (Abb. 2) und in vier Fokusgruppen mit Expert:innen der Sprachheilpädagogik ($N = 28$) im Rahmen der *Ständigen Konferenz der Dozentinnen und Dozenten für Sprachbehindertenpädagogik* evaluiert. Dieser beinhaltet allgemeinere digitale Kompetenzen, wie sie auch in bestehenden Modellen beschrieben werden, so z. B. das *Produzieren & Präsentieren* von digitalen Inhalten und das digitale *Problemlösen* (s. z. B. Carretero, Vuorikari & Punie, 2017; Redecker, 2017; KMK, 2017; Sächsisches Staatsministerium für Kultus [SMK], 2017; Becker et al., 2020; Brandhofer et al., 2016).

Diese Kompetenzen werden auch in der Sonderpädagogik respektive im Förderschwerpunkt Sprache für vielfältige Aufgaben benötigt. Die Bereiche *Barrierefreiheit* sowie *Unterstützung & Assistenz* wurden in Anlehnung an Liesen und Rummler (2016) als im Besonderen für die Sonderpädagogik relevante digitale Kompetenzbereiche ergänzt. Die Relevanz dieser beiden Kompetenzbereiche wurde mittlerweile auch durch die Ergänzung der KMK-Strategie Ende des Jahres 2021 aufgezeigt, laut der

> »im Bereich der inklusiven Pädagogik […] der Barrierefreiheit (Accessibility), der Nutzungsfreundlichkeit (Usability) sowie den assistiven und adaptiven Funktionen der digitalen Medien und Werkzeuge eine besondere Rolle sowohl bei der Förderung der Eigenständigkeit als auch der gleichberechtigten Teilhabe zu[kommt]« (KMK, 2021, S. 5).

Der Kompetenzrahmen dient als theoretische Grundlage für die Erarbeitung eines digitalen Fachkonzepts, welches versucht, den Forderungen der KMK nach einer fachspezifischen Ausbildung digitaler Kompetenzen sowie der zunehmend digitalisierten sonderpädagogischen Arbeitswelt zu entsprechen. Studierende im Förderschwerpunkt Sprache sollen dadurch zukünftig umfangreicher auf die Anwendung digitaler Medien in ihrer professionellen Arbeit, sowohl innerhalb

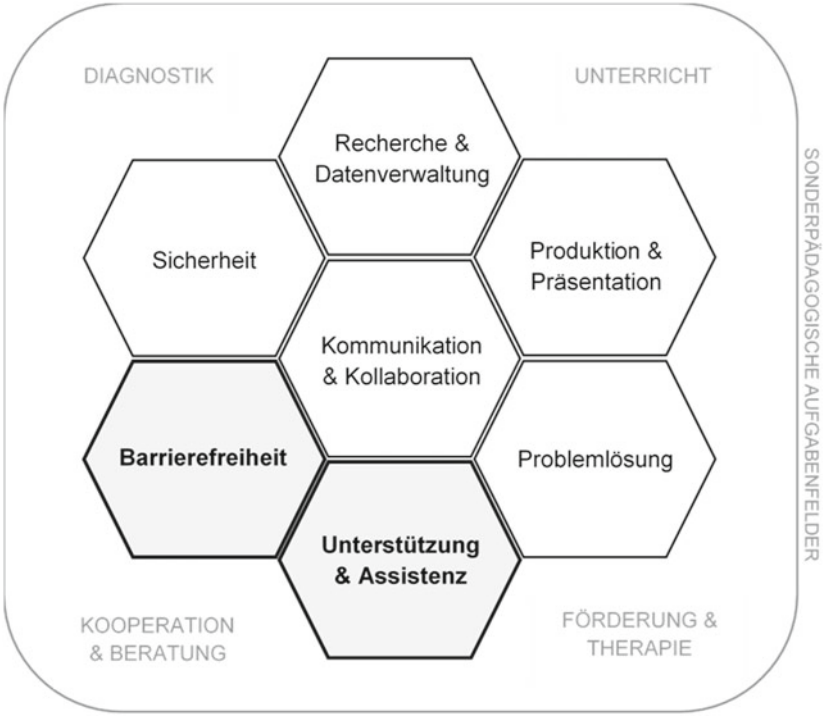


Abb. 2 Kompetenzbereiche des DiKo-Sopaed.sk in Anlehnung an Wirths und Glück 2021. (Eigene Darstellung)

als auch außerhalb des Unterrichts, vorbereitet werden. Das auf die im DiKo-Sopaed.sk beschriebenen Kompetenzen aufbauende digitale Fachkonzept wurde zunächst exemplarisch für das Modul *Förderbedarfsfeststellung und Förderplanung im Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation* erarbeitet. Dabei handelt es sich um ein bestehendes Modul am Lehrstuhl für *Pädagogik im Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation* im Umfang von 10 Leistungspunkten (LP). Die Herausforderung besteht darin, die Vermittlung digitaler Kompetenzen in ein bestehendes Curriculum zu integrieren und dabei weder das Lernpensum für die Studierenden zu erhöhen noch fachliche sprachheilpädagogische bzw. diagnostische Inhalte entfallen zu lassen. Das Fachkonzept besteht aus einem Zusammenspiel von kurzen Wissensinputs, der didaktischen Einbettung von verschiedenen digitalen Tools in die Lehre im Sinne des didaktischen Doppeldeckers

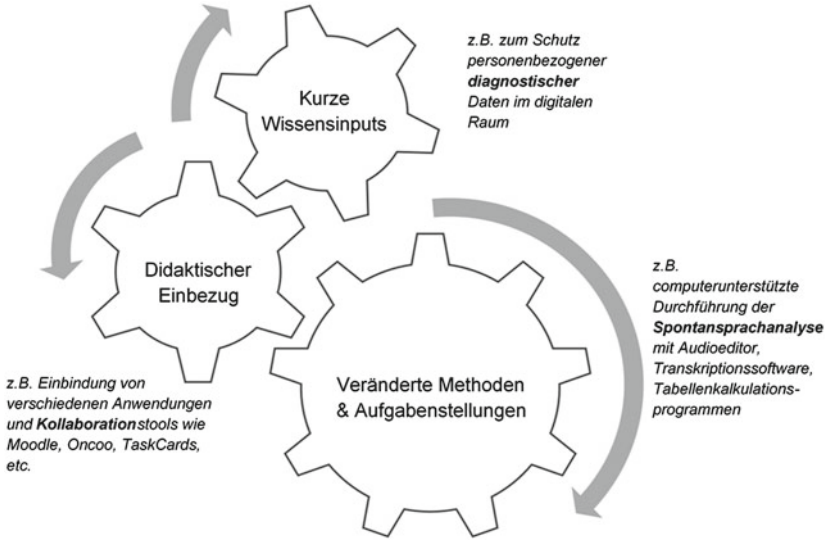


Abb. 3 Zusammenspiel der Prinzipien und Methoden im digitalen Fachkonzept. (Eigene Darstellung)

sowie der Verwendung von an ein digitales Format angepassten Methoden und Aufgabenstellungen im Rahmen des Seminars (Abb. 3).

Das Fachkonzept wurde im Wintersemester 2021/2022 im Kontrollgruppendesign pilotiert und mithilfe von Prä-Post-Fragebögen evaluiert. Die gewonnenen Daten werden derzeit ausgewertet und für eine Überarbeitung sowohl des Fachkonzepts als auch des Fragebogens herangezogen. Zusätzlich findet eine qualitative Evaluation in Form von Interviews mit Studierenden aus der Experimentalgruppe statt ($N = 3$). Diese werden aufgezeichnet, transkribiert und anschließend inhaltsanalytisch nach Kuckartz (2018) ausgewertet. Langfristig ist die Ausweitung des Fachkonzepts auf alle Module des Lehramts Sonderpädagogik mit Förderschwerpunkt Sprache geplant.

3.2 Digitale Kompetenzen im Referendariat – das Ausbildungskonzept der Studienseminare Förderschulen der Regierung von Oberbayern

Für ganz Bayern wurde mit Beginn des Schuljahres 2021/22 verbindlich der *DigCompEdu Bavaria* vom Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus vorgegeben (KMS vom 16.9.2021, s. mebis-Redaktion, 2021). Dabei handelt es sich in Grundzügen um den Europäischen Kompetenzrahmen (Redecker, 2017). Angepasst wurde lediglich der Bereich 6 (Förderung der Medienkompetenz der Lernenden), um hier die bisher schon verbindlich für die Medienkonzeptarbeit an bayerischen Schulen geltende Struktur zu übernehmen (Basiskompetenzen, Suchen & Verarbeiten, Kommunizieren & Kooperieren, Produzieren & Präsentieren, Analysieren & Reflektieren). Der bayerische Kompetenzrahmen sieht sechs Kompetenzniveaus vor, wobei Seminarleitungen idealerweise auf Niveaustufe IV (Expert:innen/anpassen) oder V (Leader:innen/verbessern) und Referendar:innen als Berufseinsteiger:innen auf Stufe I (Einsteiger:innen/erahnen) oder II (Entdecker:innen/entdecken) beginnen und alle Lehrkräfte idealerweise Stufe IV erreichen sollten.

Das Ausbildungskonzept der Sachgebiete 41 Förderschulen der Regierung von Oberbayern sieht zum einen fächerübergreifende digitale Bildung als permanentes Ausbildungsziel im Rahmen der alltäglichen Seminararbeit vor, umzusetzen durch die Seminarleitungen selbst. Um diese dafür zu qualifizieren, existiert seit 2016 in regelmäßigen Abständen die *Tablet-Werkstatt*: Neben thematisch freien Einzel- bzw. Kleingruppen-Sprechstunden erhalten die Kolleg:innen die Möglichkeit, bedarfsorientiert an Workshops zu selbst ausgewählten Schwerpunkten teilzunehmen. Außerdem nahmen alle Seminarleitungen verpflichtend im Schuljahr 2017/18 an einer fünftägigen Fortbildungsreihe *Digitale Bildung in der Sonderpädagogik* teil. Hier wurde ein Best-Practice-Beispiel vorgestellt. Die Teilnahme wurde durch ein Zertifikat bescheinigt.

Seit 2019 wird außerdem jährlich das Medienkonzept des Studienseminars Oberbayern Förderschulen fortgeschrieben: Neben der Ausstattungs- und Fortbildungsplanung enthält es zentral auch das Mediencurriculum der Studienseminare. Hier wird entsprechend den Bereichen des DigCompEdu Bavaria aufgeschlüsselt,

- welche zentralen Kompetenzen (s. Bereiche DigCompEdu Bavaria)
- in welchem Förderschwerpunkt (Lernen, Sprache, emotional-soziale Entwicklung, geistige Entwicklung, körperlich-motorische Entwicklung, Sehen, Hören)

- in welchem Dienstjahr (1. oder 2. Dienstjahr) von den Studienreferendar:innen zu erwerben sind und wie dies mit der vorhandenen Ausstattung umgesetzt werden könnte.

Zusätzlich erhält jedes der 17 Studienseminare (alle Förderschwerpunkte, davon zwei Seminare im Förderschwerpunkt Sprache) vier Seminartage mit Fokus auf digitale Bildung, die von den Berater:innen digitale Bildung Förderschulen Oberbayern für die Seminare durchgeführt werden:

- Zwei Grundlagen-Seminartage *Digitale Bildung im Studienseminar (DiBiS)* mit Grundlagen-Angeboten in den Bereichen des DigCompEdu Bavaria.
- Einen Online-Seminartag (#NetinarSeminar) mit praktischen Workshops zu aktuellen Anwendungsbereichen digitaler Medien (z. B. Distanzunterricht, Erstellen digitaler Lernmaterialien, kreative Medienarbeit).
- Einen Informatik-Seminartag mit einer Einführung in das in Bayern seit 2019/20 auch an Förderschulen ab Klasse 5 verpflichtende Unterrichtsfach Informatik (im Förderschwerpunkt geistige Entwicklung stattdessen *Digitale Bildung*).

Gleichzeitig wird eine Vernetzung der 2. und 3. Phase der Lehrer:innenbildung angestrebt, z. B. durch Schulentwicklungsprojekte im Bereich der digitalen Bildung. So wurde im Schuljahr 2018/19 bspw. ein Projekt zur Erstellung digitaler Bücher durchgeführt: Sowohl die Sprach-Koordinator:innen aller Förderschulen mit Förderschwerpunkt Sprache als auch die Studienseminare Sprache Oberbayern erstellten in Kleinteams nach einem Impuls der LMU München zum Konzept der *Adaptable Books* (Prof.^{in} Dr.^{in} Uta Hauck-Thum, Dr. Michael Kirch) E-Books zur Sprach- und Schriftsprachförderung (K. Reber, 2019a). Die fachliche Begleitung erfolgte ebenfalls durch die Berater:innen digitale Bildung. Dabei entstand bei den Kolleg:innen noch vor der Pandemie Expertise im kreativen Umgang mit digitalen Medien. Für die Zeit des Distanzunterrichts konnte von allen Schulen und Seminaren ein digitales Bücherregal mit freien Büchern genutzt werden. Digitale Bücher erwiesen sich dabei aus mehreren Gründen als sehr gut geeignet für Schulentwicklung:

- Fast alle Bereiche des DigCompEdu Bavaria sind realisierbar. Neben allgemein- und sonderpädagogischen Aspekten sind das u. a. auch sonst recht trockene und oft vermiedene Fragen des Datenschutzes, des Medienrechts oder der Dateiverwaltung.

- Digitale Bücher sind in allen Jahrgangsstufen und Unterrichtsfächern sowie Förderschwerpunkten einsetzbar: Es handelt sich also um eine Kreativ-Methode.
- E-Books können sowohl Lehr- als auch Lernmedien sein, z. B. als interaktives, individuelles Schulbuch oder als Lernportfolio.
- Gemäß dem *SAMR-Modell* (Puentedura, 2006; für den Förderschwerpunkt Sprache: K. Reber, 2018) erlauben sie den Einsatz digitaler Medien auf der Stufe der *Modification* (Änderung) bzw. sogar *Redefinition* (Neubelegung).
- Besonders bedeutsam für den Förderschwerpunkt Sprache ist, dass nicht nur wie in analogen Büchern Text und Bild, sondern auch Ton und Video integriert werden können: Damit kann Lautsprache sowohl produktiv als auch rezeptiv direkt im Buch repräsentiert werden. Zudem erlauben digitale Bücher Interaktivität und somit z. B. die Verständnissicherung von Gelesenem, von Wortschatz oder Unterrichtsinhalten.
- Digitale Bücher sind multimodal: Lesen, Schreiben, aber auch Sprechen und Hören sind realisierbar.
- Im Sinne der Barrierefreiheit ermöglichen sie Adaptivität an individuelle Bedarfe, z. B. durch integrierte Vorlesefunktionen und individuelle Textanpassungen.
- Mit geeigneten Softwaretools sind die erstellten Bücher im epub-Format verfügbar und geräte- sowie betriebssystemübergreifend im Sinne der Inklusion für alle nutzbar.

4 Diskussion und Ausblick

Ziel dieses Beitrages war es, ausgehend von den Diskussionsbeiträgen der Workshopteilnehmenden die digitale Kompetenz als notwendige Kompetenz von (angehenden) Sonderpädagog:innen umfassend zu betrachten. Es wurde deutlich, dass bestehende Modellierungen grundlegend relevant sind, jedoch für die sonderpädagogische Arbeit einer Erweiterung und Spezifikation bedürfen. Die sonderpädagogischen Arbeitsfelder ebenso wie die Spezifika der verschiedenen Förderschwerpunkte – wie bspw. der Förderschwerpunkt Sprache und Kommunikation – müssen bei einer systematischen Zusammenstellung berücksichtigt werden.

Die Ausbildung digitaler Kompetenzen ist mittlerweile fest in den Lehrplänen der Schulen verankert. Die Studierenden bringen somit in der Regel gewisse Grundkompetenzen aus der Schule mit, jedoch müssen diese im Hochschulstudium explizit aufgegriffen, vertieft und mit professionellen Kompetenzen

kombiniert werden. Um die Studierenden in ihrer Kompetenzentwicklung zu unterstützen, ist die Erstellung eines digitalen Fachkonzepts hilfreich, welches fest im Curriculum verankert wird. Aber auch nach Beendigung des Hochschulstudiums müssen digitale Kompetenzen (ebenso wie andere professionelle Kompetenzen) weiter geschult und insbesondere praktisch erprobt werden. Daher müssen auch die Curricula für die zweite und dritte Phase der Lehrer:innenbildung konzeptionell um digitale Kompetenzen ergänzt werden, wie es bereits in Oberbayern umgesetzt wurde.

Nicht nur zwischen den Ausbildungsphasen, sondern insbesondere auch zwischen den verschiedenen Förderschwerpunkten und Disziplinen muss ein Austausch stattfinden und bestenfalls ein gemeinsames Konzept erarbeitet werden. Die angehenden Sonderpädagog:innen durchlaufen während ihres Hochschulstudiums neben den sonderpädagogischen Förderschwerpunkten ebenso die Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken; eine strukturierte Zusammenarbeit könnte daher sowohl effektiv als auch ressourcenschonend sein. Die Vermittlung digitaler Kompetenzen ist somit sowohl eine *Querschnitts*- als auch *Längsschnitts*-Aufgabe der Lehrer:innenbildung.

Wie kann diese Mammutaufgabe bewältigt werden? Vor dem Hintergrund des föderalistischen Bildungssystems wäre es insbesondere sinnvoll, neben eigenen, sowohl förderschwerpunktspezifischen als auch -übergreifenden, Überlegungen zur Vermittlung digitaler Kompetenzen auch in hochschul-, ausbildungs- und länderinternen Arbeitsgruppen zur Entwicklung eines gemeinsamen Ausbildungskonzeptes zusammenzukommen, welchem ein Kompetenzrahmen (wie z. B. der DiKo-Sopaed.sk) zugrunde liegen sollte, der die Spezifika der Sonderpädagogik entsprechend berücksichtigt. Zunächst wird es jedoch wichtig sein, die Digitalisierung als Innovation in der Sonderpädagogik anzuerkennen, weiterhin zu fördern, Projekte zu planen, zu forschen und im fachlichen Austausch zu bleiben.

Literatur

Alber, B., & Starke, A. (2021). Digitale Kompetenzen von Sprachtherapeut*innen – Therapieren (DiKoST-T). *Forschung Sprache, 2*, 3–11.

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.pdf

Becker, S., Meßinger-Koppelt, J., & Thyssen, C. (Hrsg.). (2020). *DiKoLAN. Digitale Basiskompetenzen. Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften.* http://dikolan.de/wp-content/uploads/2020/09/JHS_Digitale_Basiskompetenzen_web_Hyperlinks.pdf. Zugegriffen: 28. Sept. 2020.

Bosse, I., & Haage, A. (2020). Digitalisierung in der Behindertenhilfe. In N. Kutscher, T. Ley, U. Seelmeyer, F. Siller, A. Tillmann, & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Soziale Arbeit und Digitalisierung* (S. 529–539). Beltz. https://www.researchgate.net/profile/Ingo_Bosse/publication/339212962_Digitalisierung_in_der_Behindertenhilfe/links/5e4f8d34458515072dac07df/Digitalisierung-in-der-Behindertenhilfe.pdf. Zugegriffen: 9. Dez. 2020.

Brandhofer, G., Kohl, A., Miglbauer, M., & Nórosy, 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 for Research and Education, 6*, 38–51. https://www.virtuelle-ph.at/wp-content/uploads/2016/01/digi.kompP_wissenschaftlicher-Artikel.pdf. Zugegriffen: 8. Aug. 2020.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). (2018). *Eine Zwischenbilanz der »Qualitätsoffensive Lehrerbildung«*. www.qualitaetsoffensive-lehrerbildung.de/lehrerbildung/shareddocs/downloads/files/bmbf-zwischenbilanz_qualitaets-ive_lehrerbildung_barrierefrei.pdf?__blob=publicationFile&v=1. Zugegriffen: 8. Juni 2020.

Bundeszentrale für politische Bildung (Hrsg.). (2017). *Digital divide*. https://www.bpb.de/nachschlagen/zahlen-und-fakten/globalisierung/52708/digital-divide. Zugegriffen: 28. Dez. 2020.

Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens. With eight proficiency levels and examples of use proficiency levels and examples of use. http://svwo.be/sites/default/files/DigComp%202.1.pdf. Zugegriffen: 11. März 2020.

Erstad, O. (2015). Educating the digital generation. Exploring media literacy for the 21st century. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 85–102.

Europäische Kommission. (2001). *Einen europäischen Raum des lebenslangen Lernens schaffen.* In Europäische Kommission (Hrsg.). Mitteilung der Kommission. https://www.agenda-erwachsenenbildung.de/fileadmin/user_upload/agenda-erwachsenenbildung.de/PDF/Einen_europaeischen_Raum_des_lebenslangen_Lernens_schaffen.pdf. Zugegriffen: 6. Jan. 2021.

Europäische Union (Europäisches Parlament & Rat der Europäischen Union, Hrsg.). (2006). *Empfehlungen des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen.* (2006/962/EG), Europäische Union. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN. Zugegriffen: 3. März 2020.

Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks.* Publications Office of the European Union. ftp://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/JRC68116.pdf. Zugegriffen: 14. Apr. 2021.

Giel, B. (2014). Unterstützte Kommunikation und Sprachtherapie/Logopädie – zwei komplementäre Systeme! *Logos. Die Fachzeitschrift für akademische Sprachtherapie und Logopädie, 22*(3), 201–207.

Glück, C. W., Reber, K., & Spreer, M. (2013). Förderbedarf Sprache inklusiv denken. *Praxis Sprache, 58*(4), 235–240.

Haage, A., & Bühler, C. (2019). Barrierefreiheit. In I. Bosse, J.-R. Schluchter, & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 207–215). Beltz Juventa.

Jaecks, P., Johannsen, K., Lehmden, F. v., & Jonas, K. (2020). Zukunftskonzept Digitalisierung. Fünf Forderungen für die digitale Sprachtherapie. *Logos. Die Fachzeitschrift für akademische Sprachtherapie und Logopädie*, *28*(3), 184–188.

Kaiser-Mantel, H. (2016). Kreative Einsatzmöglichkeiten des iPads in der Sprachtherapie. *Praxis Sprache, 61*(1), 49–52.

Krstoski, I. (2019). Unterstützte Kommunikation. In I. Bosse, J.-R. Schluchter, & I. Zorn (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Medienbildung* (S. 252–262). Beltz.

Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4. Aufl.). Beltz.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (16. Dezember 2004). *Standards für die Lehrerbildung. Bildungswissenschaften.* Berlin (Beschluss der Kultusministerkonferenz). https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf. Zugegriffen: 18. Mai 2020.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz »Bildung in der digitalen Welt«*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016 in der Fassung vom 07.12.2017. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Entwurf_KMK-Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt.pdf. Zugegriffen: 11. März 2020.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz »Bildung in der digitalen Welt«*. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021). https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf

Liesen, C., & Rummler, K. (2016). Digitale Medien und Sonderpädagogik. Eine Auslegeordnung für die interdisziplinäre Verbindung von Medien- und Sonderpädagogik. *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik, 22*(4), 6–12. Zugriff am 13.03.2020.

mebis-Redaktion (Hrsg.). (2021). *DigCompEdu Bavaria – Digitale und medienbezogene Lehrkompetenzen.* https://www.mebis.bayern.de/wp-content/uploads/sites/2/2021/12/DigCompEdu_Bavaria.pdf. Zugegriffen: 5. Apr. 2020.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.

Mitglieder des Pakts für Inklusion. (2021). *Inklusive Bildung und Digitalisierung zusammen denken!* https://www.dgs-ev.de/fileadmin/Standpunkte/dgs-Positionen_2021_Pakt_fuer_Inklusion.pdf. Zugegriffen: 26. Apr. 2022.

Puentedura, R. (2006). *Transformation, technology, and education* [Blog-Post]. http://hippasus.com/resources/tte/. Zugegriffen: 25. Apr. 2020.

Rat der Europäischen Union. (2018). Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen Text von Bedeutung für den EWR. C189. https://www.kmk-pad.org/fileadmin/Dateien/download/v_na/10_EU_Schluesseldokumente/Empfehlung_Schluesselkompetenzen_2018.pdf. Zugegriffen: 28. Dez. 2020.

Reber, C., & Luginbühl, M. (2016). Inklusion ohne digitale Medien ist nicht mehr denkbar. *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik, 22*(4), 13–18. http://www.sozia-media.ch/uploads/soziamedia/publikationen/Reber_Luginbuehl_160413.pdf. Zugegriffen: 12. März 2020.

Reber, K. (2018). Digitale Bildung im Förderschwerpunkt Sprache: Das Potential neuer Medien nutzen. In T. Jungmann, B. Gierschner, M. Meindl, & S. Sallat (Hrsg.), *Sprach-*

und Bildungshorizonte. Wahrnehmen – Beschreiben – Erweitern (S. 302–309). Schulz-Kirchner.

Reber, K. (2019a). *Digitales Bücherregal: Freie Bücher zur Sprach- und Schriftsprachförderung*. https://karin-reber.de/2019a/11/10/projekt-digitales-buecherregal/. Zugegriffen: 24. Apr. 2022.

Reber, K. (2019b). Film ab! Mit Trickfilmen, Erklärvideos & Co. Sprache fördern. *Praxis Sprache, 64*(3), 152–159.

Reber, K., & Kaiser-Mantel, H. (2020). *Apps für Schule und Therapie. Sonderpädagogik – Inklusion – Förderschwerpunkt Sprache – Sprachtherapie*. http://karinreber2.paedalogis.com/fobis/AppsSchuleTherapie_Reber-KaiserMantel.pdf. Zugegriffen: 5. Jan. 2020.

Reber, K., & Wildegger-Lack, E. (2020). *Sprachförderung mit Medien: Von real bis digital. Wissenswertes für Eltern, Pädagogen und Therapeuten*. Schulz-Kirchner.

Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu (JRC107466). JRC Working Papers.

Ruß, M. (2014). Das iPad in der schulischen und sprachtherapeutischen Arbeit. In S. Sallat, M. Spreer, & C. W. Glück (Hrsg.), *Sprache professionell fördern. Kompetent, vernetzt, innovativ* (Sprachheilpädagogik aktuell, Bd. 1, S. 498–507). Schulz-Kirchner.

Ryberg, T., & Larsen, M. C. (2012). Tales from the lands of digital natives – A journey to Neverland. In V. Hodgson, C. Jones, M. de Laat, D. McConnell, T. Ryberg, & P. Sloep (Hrsg.), *Proceedings of the Eighth International Conference on Networked Learning* (S. 543–550). https://vbn.aau.dk/ws/files/203903110/ryberg.pdf. Zugegriffen: 7. Apr. 2020.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hrsg.). (2017). *Konzeption Medienbildung und Digitalisierung in der Schule*. Dresden. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-22095-2.pdf. Zugegriffen: 17. März 2020.

Schmechtig, N., Puderbach, R., Schellhammer, S., & Gehrmann, A. (2020). *Einsatz von und Umgang mit digitalen Medien und Inhalten in Unterricht und Schule. Befunde einer Lehrkräftebefragung zu beruflichen Erfahrungen und Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern in Sachsen 2019, Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung*. https://tu-dresden.de/zlsb/ressourcen/dateien/tud-sylber/Lehrkraefteb efragung_Digitalisierung_Broschuere_2020.pdf?lang=de. Zugegriffen: 4. Jan. 2020.

Schulz, L., & Krstoski, I. (2021). Sonderpädagogisches diklusives Expert:Innenwissen. In L. Schulz, I. Krstoski, M. Lüneberger, & D. Wichmann (Hrsg.), *Diklusive Lernwelten. Zeitgemäßes Lernen für alle Schülerinnen und Schüler* (1. Aufl., S. 41–43). Dornstadt.

Schulz, L., Krstoski, I., Lüneberger, M., & Wichmann, D. (Hrsg.). (2021). *Diklusive Lernwelten. Zeitgemäßes Lernen für alle Schülerinnen und Schüler*. Dornstadt. https://visual-books.com/download/2749/.

Stachowiak, F. J. (1999). *Sprachbehindertenpädagogik. Arbeitsbericht 1995–1999*. Universität Leipzig.

Starke, A., Mühlhaus, J., & Ritterfeld, U. (2016). Neue Medien in Therapie und Unterricht für Kinder mit dem Förderschwerpunkt Sprache. *Praxis Sprache, 61*(1), 28–32.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Beltz.

Wirths, H., Alber, B., Starke, A., & Glück, C. W. (2022). Digital ist besser!? Digitale Kompetenzen in der Sprachtherapie und im sonderpädagogischen Förderschwerpunkt Sprache.

Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete, 91(2), 151–154. https://doi.org/10.2378/vhn2022.art16d

Wirths, H., & Glück, C. W. (2022). Digitale Kompetenzen im Kontext sonderpädagogischer Aufgaben. Neue Anforderungen an die Professionalisierung. In M. Ballod & K. Heider (Hrsg.), *Lehren für eine Bildung in der Digitalen Welt. Lehrer*innenbildung vor dem Hintergrund der digitalen Transformation.* https://dikola.uni-halle.de/files/2022/12/2022_12_20_Tagunsband-DikoLa21_final.pdf

Zentel, P. (2016). Medien und Neue Technologien. In I. Hedderich, G. Biewer, J. Hollenweger, & R. Markowetz (Hrsg.), *Handbuch Inklusion und Sonderpädagogik* (S. 380–384). Julius Klinkhardt.

Anforderungen an Sportlehrkräfte im Kontext von Digitalisierung und Inklusion – eine verknüpfende Perspektive

Svenja Kehm, Heike Tiemann und Wieland Oehme

1 Anforderungen an Lehrkräfte durch eine sich wandelnde Gesellschaft

Schule hat den Bildungs- und Erziehungsauftrag, Schüler:innen »angemessen auf das Leben in der derzeitigen und künftigen Gesellschaft vorzubereiten« (Kultusministerkonferenz, 2016 i. d. F. von 2017, S. 10). Mit dem Voranschreiten der Digitalisierung kommt es zu einer Veränderung der Alltags- und Lebenswelt, die sich dementsprechend auch auf das schulische Lehren und Lernen auswirkt. Auch der Anspruch zur Umsetzung einer inklusiven Bildung, zu dem sich Deutschland durch das Unterzeichnen der UN-Behindertenrechtskonvention im Jahr 2009 verpflichtet hat, führt zu notwendigen Veränderungen in der Schullandschaft. Um diese Neuerungen erfolgreich umsetzen zu können, müssen Lehrkräfte auf die veränderten und differenten Anforderungen vorbereitet werden. Damit dies gelingen kann, benötigt es eine zukunftsweisende Lehrkräftebildung, die Lehrkräfte darauf vorbereitet, sich mit stetig wandelnden Herausforderungen auseinanderzusetzen und dementsprechend »Potenziale für neue Lernwege [zu] erschließen, sie [zu] reflektieren und Kompetenzen [zu] erwerben, diese stetig

S. Kehm (✉) · H. Tiemann · W. Oehme
Leipzig, Deutschland
E-Mail: svenja.kehm@uni-leipzig.de

H. Tiemann
E-Mail: heike.tiemann@uni-leipzig.de

W. Oehme
E-Mail: wieland.oehme@t-online.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_6

weiter[zu]entwickeln« (van Ackeren et al., 2019, S. 107). Bevor aufgezeigt wird, wie die Bildungspolitik auf diese neuen Bedarfe reagiert hat, muss zunächst das diesem Text zugrunde liegende Inklusions- und Digitalisierungsverständnis geklärt werden.

1.1 Inklusions- und Digitalisierungsverständnis

Laut der Deutschen UNESCO-Kommission bedeutet Inklusion im Bildungsbereich,

> »dass allen Menschen die gleichen Möglichkeiten offen stehen, an qualitativ hochwertiger Bildung teil zuhaben und ihre Potenziale zu entwickeln, unabhängig von besonderen Lernbedürfnissen, Geschlecht, sozialen und ökonomischen Voraussetzungen« (Deutsche UNESCO-Kommission e. V. 2014, S. 9).

Eine inklusive Bildung erfordert dementsprechend eine qualitativ hochwertige Bildung, die allen Lernenden, aber insbesondere marginalisierten und durch Barrieren benachteiligten Personen die bestmögliche Chance zur Entwicklung der individuellen Potenziale bietet (World Health Organization, 2011). Unter dem daraus resultierenden Bestreben, allen Schüler:innen eine gleichberechtigte aktive Teilhabe am Unterricht zu gewährleisten, wird die Notwendigkeit deutlich, dass die Inklusionspädagogik ihren Diskurs nicht nur anhand der Vielfaltsdimension Behinderung, sondern anhand diverser Vielfaltsdimensionen wie z. B. soziale und kulturelle Herkunft, Geschlecht, Alter, besondere Lernbedürfnisse oder auch Hochbegabung führen muss (Deutsche UNESCO-Kommission e. V., 2014; Kamin, 2020; Radtke & Tiemann, 2014). Folglich liegt diesem Text ein weites Inklusionsverständnis[1] zugrunde. Durch den Einbezug unterschiedlicher Vielfaltsdimensionen soll gegen den sozialen Ausschluss bestimmter Gruppen aus der Gesellschaft vorgegangen werden (Kamin et al., 2018). Dabei soll eine Abkehr von der Orientierung an Defiziten stattfinden und Vielfalt und »Heterogenität als Normalität […], Chance und Ressource von Gesellschaft« und insbesondere Bildung angesehen werden (Kamin, 2020, S. 90).

Die zweite in diesem Artikel im Zentrum stehende Herausforderung ist die Digitalisierung. Diese wird in Anlehnung an die KMK (2016) als Prozess verstanden, der die zunehmende Ersetzung analoger Vorgänge durch digitale Medien und digitale Werkzeuge beinhaltet. So ergeben sich neue Kommunikations-

[1] Im Gegensatz zu einem engen Inklusionsverständnis, welches sich ausschließlich auf die Dimension Behinderung bezieht.

und Speichermöglichkeiten und neue Perspektiven in vielen gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Bereichen. Insbesondere Bildungsprozesse verändern sich, indem Lehr-Lernformen, Lernumgebungen, aber auch Lernziele vor dem Hintergrund der Digitalisierung überdacht und weiterentwickelt werden.

Einzeln betrachtet sind diese beiden Themen in den vergangenen Jahren vermehrt von der Bildungspolitik in den Blick genommen worden, was durch eine Reihe an bildungspolitischen Strategiepapieren sowie Schwerpunktsetzungen in den Förderprogrammen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (Digitalisierung in der Lehrkräftebildung; Heterogenität und Inklusion) bemerkbar wird. Eine gemeinsame Betrachtung und konkrete Verknüpfung dieser beiden Querschnittsthemen wurde jedoch erst in jüngerer Zeit vermehrt vorgenommen, wie im Folgenden aufgezeigt wird.

1.2 Bildungspolitische Entwicklungen zu den Themen Inklusion und Digitalisierung

Eine Grundlage zum Thema Inklusion hat die Kultusministerkonferenz (KMK) im Jahr 2011 mit der Empfehlung »Inklusive Bildung von Kindern und Jugendlichen in Schulen« geschaffen. 2014 folgte die Überarbeitung der »Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften« mit Blick auf die Erfordernisse eines inklusiven Unterrichts. Zudem veröffentlichte die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) gemeinsam mit der KMK die gemeinsame Empfehlung »Lehrerbildung für eine Schule der Vielfalt« (2015). Darin wird gefordert, dass alle angehenden Lehrkräfte, unabhängig von der studierten Schulform oder Schulstufe, auf einen konstruktiven und professionellen Umgang mit Diversität vorbereitet werden müssen. Die Lehrkräftebildung für eine »Schule der Vielfalt« sollte als Querschnittsaufgabe zu verstehen sein, der sich Bildungswissenschaften, Fachdidaktiken sowie Fachwissenschaften gemeinsam widmen. Dadurch sollen Lehrkräfte neben Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten auch Einstellungen und Haltungen gegenüber Vielfalt als benötigter Kompetenz erwerben. Diese müssen »durch professionsbezogene, erfahrungsbasierte und theoriegestützte Reflexion entwickelt und durch Praxiserfahrung erlebbar werden« (Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz, 2015, S. 3). Nur so können Lehrkräfte ihre Aufgabe erfüllen, Schulen zu gestalten, in denen »Vielfalt als Normalität und Stärke anerkannt und wertgeschätzt wird« (Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz, 2015, S. 2). Dementsprechend ist es Aufgabe der Universitäten, inklusive Gesamtkonzepte in der Lehrkräftebildung zu etablieren und umzusetzen (ebd.).

Auch das Thema Digitalisierung hat in der Bildung in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Das vermehrte Interesse wird an den Veröffentlichungen und Weiterentwicklungen bildungspolitischer Papiere in den letzten fünf Jahren ersichtlich. 2016 veröffentlichte die KMK die Strategie zur »Bildung in der digitalen Welt« (KMK, 2016 i. d. F. von 2017). Durch das darin formulierte Handlungskonzept und die darin formulierten Zielvorstellungen wird der Bildungsauftrag erweitert und Bildung im Kontext von Digitalisierung weiterentwickelt. Ein wesentlicher Bestandteil der Strategie ist die Formulierung von Kompetenzen, die die Schüler:innen bis zum Ende ihrer Schullaufbahn erwerben sollen. Diese Erweiterung um den Bereich der Medienbildung stellt auch neue Anforderungen an die Lehrkräfte. Zum einen bedeutet dies, dass sie in der Lage sein müssen, die Medienkompetenz der Schüler:innen angemessen zu fördern. Zum anderen sollten sie darüber hinaus in der Lage sein, digitale Medien didaktisch zielführend in ihrem jeweiligen Fachunterricht einzusetzen und im Sinne des Bildungs- und Erziehungsauftrags inhaltlich kritisch zu reflektieren (KMK, 2016 i. d. F. von 2017). Auch in diesem Kontext sollen »die Chancen des Lernens in einer digitalen Schulwelt insbesondere für den inklusiven Unterricht und für die individuelle Förderung Beachtung finden« (KMK, 2016 i. d. F. von 2017, S. 25). Damit Lehrkräfte dazu in der Lage sind, bedarf es der Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung. Diesbezüglich werden in der Strategie zur »Bildung in der digitalen Welt« konkrete Kompetenzen formuliert, die in der Lehrkräftebildung aller Fächer aufgebaut bzw. vertieft werden müssen (KMK, 2016 i. d. F. von 2017). Zudem wurde 2019 der DigitalPakt Schule[2] auf den Weg gebracht, mithilfe dessen die digitale Infrastruktur ausgebaut werden soll.

2021 veröffentlichte die KMK die ergänzende Empfehlung »Lehren und Lernen in der digitalisierten Welt« zur Strategie »Bildung in der digitalen Welt«. Darin werden Lehrkräfte dazu aufgefordert, ihren Fokus auf die Möglichkeiten und Potenziale digitaler Medien und Werkzeuge zu legen und dabei insbesondere die Entwicklung und Erweiterung von Lehr-Lernprozessen zu fokussieren (Kultus ministerkonferenz, 2021). Erneut wird die klare Aufgabe an Lehrkräfte gestellt, eine didaktisch sinnvolle Kombination und Auswahl von verschiedenen digitalen Möglichkeiten für ihre Unterrichtsgestaltung zu nutzen. Diese Aufgabe erfordert eine kontinuierliche Weiterentwicklung der digitalen Möglichkeiten für den Unterricht. Dementsprechend müssen Lehrkräfte dazu in der Lage sein, aus ihrer fachdidaktischen Sicht abzuwägen, wann welche digitalen Medien die Lehr-Lernprozesse der Schüler:innen verbessern und unterstützen und wann andere

[2] Weitere Informationen unter https://www.digitalpaktschule.de.

(bereits bestehende) besser geeignet scheinen. Erneut wird hier darauf hingewiesen, dass Lehrkräften dabei die Aufgabe zu kommt, digitale Medien sinnvoll und begründet für bestimmte Lerngruppen und Lernziele auszuwählen und diese didaktisch sinnvoll einzusetzen. Dadurch müssen neben fachdidaktischen Aspekten auch »wissenschaftliche Erkenntnisse zu den Qualitätsdimensionen von Unterricht und Lehr-Lernprozessen« (Kultusministerkonferenz, 2021, S. 20) (wie kognitive Aktivierung, Classroom-Management, konstruktive Unterstützung, aber auch rechtliche Rahmenbedingungen, neue Prüfungs- und Aufgabenformate und mögliche Transformationen von Lernzielen) berücksichtigt werden.

In den jüngeren bildungspolitischen Papieren wird also deutlich, dass »bestimmte Lerngruppen« stärker mitgedacht werden. Es wird vermehrt auf eine Verknüpfung der Themen Digitalisierung und Inklusion eingegangen.

1.3 Neue Entwicklungen: Die Verknüpfung von Digitalisierung und Inklusion

Bereits im Strategiepapier der »Bildung in der digitalen Welt« wurden die Themen Digitalisierung und Inklusion an ausgewählten Stellen zusammengebracht:

> »Das heißt, dass die Berücksichtigung des digitalen Wandels dem Ziel dient, die aktuellen bildungspolitischen Leitlinien zu ergänzen und durch Veränderungen bei der inhaltlichen und formalen Gestaltung von Lernprozessen die Stärkung der Selbstständigkeit zu fördern und individuelle Potenziale innerhalb einer inklusiven Bildung auch durch Nutzung digitaler Lernumgebungen besser zur Entfaltung bringen zu können« (KMK, 2016 i. d. F. von 2017, S. 9).

Hier wird bereits ersichtlich, dass die beiden Themen, die bisher meist getrennt voneinander betrachtet wurden, stärker gemeinsam gedacht werden sollten. So bietet die Digitalisierung z. B. für die Gestaltung von Lernprozessen, die die individuellen Potenziale fördern, einige Vorteile, durch die auch Teilhabe- und Inklusionschancen ermöglicht bzw. bedingt werden (Bosse, 2020). Allerdings dürfen auch die Exklusionsrisiken, die sich durch digitale Medien ergeben können, nicht unberücksichtigt bleiben. Erfreulicherweise wurden diesbezüglich mit der aktuellen Weiterentwicklung der KMK-Papiere bereits einige Aspekte berücksichtigt und neue Anforderungen formuliert. Ein wesentlicher Punkt in den Empfehlungen der KMK zum »Lehren und Lernen in der digitalen Welt« (Kultusministerkonferenz, 2021) ist die verstärkte Verweisung auf eine strukturgebende Rolle der Lehrkraft. Zwar hat sich in bildungswissenschaftlichen Diskursen bereits seit längerer Zeit ein lernkonstruktivistisches Lernverständnis

durchgesetzt, bei dem der Lernerfolg nicht mehr von Instruktionen der Lehrkraft abhängig ist, sondern vielmehr von einer aktiv-konstruktiven Selbsttätigkeit der Lernenden hervorgerufen wird (Mandl, Reinmann-Rothmeier & Gräsel, 1998). Allerdings wird diese Rolle mit zunehmendem Einsatz digitaler Lernumgebungen noch relevanter, in denen die Schüler:innen individuell gefördert und unterstützt werden. Der Lehrkraft kommt die Aufgabe zu, Lernprozesse zu begleiten und das selbstgesteuerte Lernen zu fördern. Dadurch ist die Lehrkraft in der Verantwortung, eine Lehr-Lernkultur zu entwickeln, die das selbstständige Lernen der Schüler:innen fördert, in der offene Lösungswege möglich sind, die eine Handlungsorientierung anbietet und in der kooperativ erstellte Medienprodukte von den Lernenden eingefordert werden (Kultusministerkonferenz, 2021). Zudem wird die Empfehlung ausgesprochen, dass Lehrkräfte Angebote einbringen, die die sich wechselseitig stärkende Umsetzung von Inklusion und Digitalisierung fördern. Dies kann beispielsweise durch den Einbezug digitaler Werkzeuge zur Förderung des Umgangs mit Heterogenität oder auch Lernen mit digitalgestützten Rückmeldungen und personalisierten Lernstandserhebungen erfolgen (ebd.). Eine grundlegende Voraussetzung ist die Berücksichtigung der Barrierefreiheit bei der Erstellung von Unterrichtsmaterialien oder der Verwendung von Technologien. In diesem Zuge wird in der Empfehlung der KMK auf die Potenziale der inklusiven Medienbildung verwiesen, die sich durch technische und pädagogische Implikationen ergeben (ebd.). Das Konzept der inklusiven Medienbildung wird in diesem Beitrag zu einem späteren Zeitpunkt (Kap. 2) genauer beleuchtet.

In allen hier erwähnten bildungspolitischen Papieren wurde darauf hingewiesen, dass die Medienbildung auch im Kontext der fachspezifischen Lehrkompetenzen zu verorten ist, da diese von besonderer Relevanz sind. Zudem gilt es in der Lehrkräfteausbildung, insbesondere die fachspezifischen Anforderungen und Herausforderungen zu berücksichtigen und Lehrkräfte im Sinne des eigentlichen Unterrichtsfachs auszubilden.

1.4 Fachspezifische Anforderungen an Sportlehrkräfte

Neben den bereits beschriebenen bildungspolitischen Papieren wurden auch die »Ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung« in den letzten Jahren kontinuierlich weiterentwickelt. So wird die aktuelle Fassung folgendermaßen eingeleitet:

> »Vor dem Hintergrund gesellschaftlicher und technischer Entwicklungen, wie Inklusion und Digitalisierung, verändern sich auch die Anforderungen und Kompetenzerwartungen an die Lehrkräfte. Dieser Wandel muss auch in der Ausbildung von Lehrkräften abgebildet werden« (Kultusminister konferenz, 2008 i. d. F. von 2019, S. 3).

Mit Blick auf das fachspezifische Kompetenzprofil für das Unterrichtsfach Sport wird ersichtlich, dass die aktuellen Entwicklungen bereits in einigen Teilen in die Anforderungsbeschreibungen von Sportlehrkräften eingeflossen sind. Insbesondere die Befähigung zur Durchführung eines inklusiven Sportunterrichts findet an einigen Stellen Berücksichtigung. Darüber hinaus wurden in einem Punkt die Bereiche Inklusion und Digitalisierung in direkten Zusammenhang gestellt und gemeinsam gedacht:

> »[Sport Studienabsolvent:innen] *sind sensibilisiert für die Chancen digitaler Lernmedien hinsichtlich Barrierefreiheit und nutzen digitale Medien auch zur Differenzierung und individuellen Förderung im Unterricht*« (Kultusministerkonferenz, 2008 i. d. F. von 2019, S. 62).

Damit angehende Sportlehrkräfte diesbezüglich sensibilisiert und befähigt werden, ist es eine Notwendigkeit, sie im Sinne der inklusiven Medienbildung zu schulen. Wie bereits erwähnt, wurde auf deren Potenziale im Zusammenhang mit der Verknüpfung von Digitalisierung und Inklusion auch in der Weiterentwicklung der KMK (2021) verwiesen. Dieses Konzept wird im Folgenden erläutert und im Anschluss auf das Unterrichtsfach Sport beispielhaft angewendet. Aus dieser Übertragung lassen sich letztlich Ableitungen für die Sportlehrkräftebildung treffen.

2 Inklusive Medienbildung in der Verknüpfung von Digitalisierung und Inklusion

Unter dem zu Beginn erläuterten Verständnis von Inklusion kann die Digitalisierung als Möglichkeit der Teilhabe im schulischen Leben aufgefasst werden (Hartung, Zschoch & Wahl, 2021). Zorn et al. (2019) sehen Medien und Medienbildung als hoch relevant an für Sozialisation, Teilhabe und Bildung. Demzufolge konstatieren sie, dass Bedingungen für Inklusion in einer mediatisierten Gesellschaft notwendigerweise auch durch Medien und Medienbildung hergestellt werden müssen. Denn in Anbetracht der Durchdringung aller Lebensbereiche durch den Fortschritt der Digitalisierung steht der Anspruch an Inklusion

vermehrt im Zusammenhang mit (digitalen) Medien. Für die Schule sind insbesondere angemessene Unterrichtsmedien von hohem Stellenwert, da diese die Teilhabe- und Interaktionschancen der Lernenden ermöglichen bzw. bedingen (Bosse, 2020). Bezüglich der medialen Teilhabe hat sich in der Literatur der Begriff der *Inklusiven Medienbildung* etabliert (Zorn et al., 2019). Dieses Konzept wird im Folgenden zunächst erläutert und im Anschluss auf das Unterrichtsfach Sport angewendet.

2.1 Inklusive Medienbildung

Zur differenzierten Beschreibung der medialen Teilhabe- und Interaktionschancen für alle Menschen werden in der Inklusiven Medienbildung die Perspektiven der *Teilhabe an Medien*, der *Teilhabe in Medien* sowie der *Teilhabe durch Medien* unterschieden (Zorn et al., 2019).

Unter der *Teilhabe an Medien* wird die barrierefreie Nutzung digitaler Medien verstanden. Nur wenn Medien barrierefrei gestaltet sind, kann die Teilhabe daran für alle gewährleistet werden. Barrierefrei sind Medien dann, wenn sie ohne fremde Hilfe für alle Menschen auffindbar, zugänglich und nutzbar sind (Bosse, 2020). Dies betrifft einerseits die *technische*, aber auch die *inhaltliche* sowie die *soziale* Ebene (Kamin, 2020). Die technische Ebene bezieht sich auf die Bedienbarkeit. So sollte es möglich sein, alternative Eingabemethoden zu verwenden bzw. das Medium mithilfe assistiver Technologien (wie Screenreader, Sprachsteuerung, etc.) zu bedienen. Auf inhaltlicher Ebene müssen Medienangebote verständliche Inhalte in einfacher Sprache und mit reduzierter Komplexität von Darstellungen beinhalten, damit sie für alle nutzbar sind. Zudem sollten sie möglichst über verschiedene Sinne wahrnehmbar sein. Die soziale Ebene bezieht sich auf die Einfachheit der Benutzerführung und bietet damit auch Personen mit einer gering ausgeprägten Medienkompetenz die Möglichkeit zur Teilhabe (ebd.). Ein Ansatz, um diese drei Ebenen in der Gestaltung von Unterrichtsmaterialien zu berücksichtigen, ist die Gestaltung nach den Prinzipien des *Universal Design for Learning* (Schlüter et al., 2016).

Mit der *Teilhabe in Medien* ist die Darstellung diverser sozialer Gruppen in Medien gemeint. Diese hat einen großen Einfluss darauf, wie sichtbar Vielfalt in der Gesellschaft ist. Neben der Sichtbarkeit hat eine stereotypenfreie Darstellung, die die Diversität von Menschen berücksichtigt, einen großen Einfluss auf die Wahrnehmung von Vielfalt, »da über und mit Medien Inhalte, Bilder und Werte und, in dem Sinn, Kultur vermittelt und hergestellt werden« (Bosse, 2020, S. 94). Demzufolge sollte vermieden werden, stereotype, klischeebehaftete

und stigmatisierende Darstellungen zu wählen. Stattdessen ist empfehlenswert, Repräsentationen zu nutzen, die ein vielfältiges Bild darbieten, in welchem sich potenziell alle Personen wiederfinden können.

Bei der *Teilhabe durch Medien* steht die Partizipation am gesellschaftlichen und schulischen Leben mittels digitaler Medien im Vordergrund (Bosse, 2020). Mithilfe assistiver Technologien können Menschen in den Bereichen des Lernens, Arbeitens oder auch ihrer Alltagsgestaltung teilhaben, in denen ihnen Teilhabemöglichkeiten bisher verwehrt bzw. stark behindert wurden. Darunter fallen einerseits Anwendungen wie z. B. *Talker* zur unterstützten Kommunikation. Aber auch neue Mainstream-Medien wie Smartphones und Tablets können für assistive Technologien eingesetzt werden. Durch Bedienungshilfen wie Voice-Over, Lupenfunktionen, Übersetzungsprogramme oder Audiobeschreibungen kann das Lesen bzw. Verstehen von Texten oder auch die Texteingabe unterstützt werden. Zwar ermöglichen diese Funktionen primär Schüler:innen mit bestimmten Einschränkungen die Nutzung, sie wirken darüber hinaus aber für alle Schüler:innen unterstützend.

Inwiefern diese drei Bereiche Berücksichtigung in einem inklusiven Sportunterricht finden können und welche Ableitungen sich daraus ergeben, wird im folgenden Kapitel diskutiert.

2.2 Inklusive Medienbildung im Unterrichtsfach Sport

Zwar nimmt das Unterrichtsfach Sport (im Gegensatz zu den MINT-Fächern oder modernen Sprachen) hinsichtlich des Einsatzes digitaler Medien bisher keine Vorreiterrolle im Fächerkanon ein (Wendeborn, 2019), allerdings wird auch im Sportunterricht in den letzten Jahren ein vermehrter Einsatz digitaler Medien gefordert und anhand einer wachsenden Zahl an Publikationen und Praxisbeiträgen ersichtlich. Damit in diesem Fall die *Teilhabe an Medien* für die Schüler:innen gewährleistet wird, gilt es, auch beim Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht die technische, inhaltliche und soziale Ebene zu berücksichtigen. So sollten die Medien, die im Sportunterricht eingesetzt werden, barrierefrei gestaltet sein, damit sie ggf. mit assistiven Technologien nutzbar und dadurch für alle Schüler:innen zugänglich sind. Werden z. B. Videos zur Bewegungsdemonstration eingesetzt, sollten die Videos für sehbeeinträchtige Schüler:innen auch einen Alternativtext mit der wörtlichen Beschreibung der Bewegung beinhalten, der mithilfe eines Screenreaders gelesen werden kann. Auf inhaltlicher Ebene sollte u. a. darauf geachtet werden, dass die verwendeten Materialien nicht zu komplex sind, sodass sie für alle Schüler:innen der Lerngruppe zugänglich sind.

Dazu werden beispielsweise Stationskarten und Aufgabenstellungen in einfacher Sprache[3] formuliert, die sachlogische Gliederung bildet sich angemessen im Layout von Medien ab und es erfolgt eine passende Aufmerksamkeitslenkung. Werden Videosequenzen zur Bewegungsanalyse eingesetzt, sollten für die Schüler:innen klare Beobachtungsaufgaben formuliert werden. Durch vorgegebene Beobachtungsschwerpunkte fällt es den Schüler:innen leichter, sich auf wichtige Knotenpunkte zu fokussieren, da die Komplexität der Aufgabe reduziert wird. Darüber hinaus muss beim Einsatz verschiedener Apps oder Anwendungen im Sportunterricht die soziale Ebene berücksichtigt werden. So sollten alle neuen Tools zuerst eingeführt und erklärt werden, damit alle Schüler:innen die Möglichkeit bekommen, den Umgang damit zu erlernen. Dadurch kann eine mögliche Bildungsbenachteiligung aufgrund geringer Medienkompetenz reduziert werden und alle Schüler:innen können vom Einsatz der Medien profitieren. An dieser Stelle sei erwähnt, dass der Bring-Your-Own-Device-Ansatz (BYOD) im Hinblick auf die soziale Ebene kritisch zu betrachten ist. Die verschiedene Verfügbarkeit und unterschiedliche Qualität der Geräte, die die Schüler:innen mitbringen, kann mitunter einen großen Einfluss auf die Qualität der Nutzung und demzufolge auf den Lernerfolg haben. Besser ist, wenn geeignete Geräte durch die Schule zur Verfügung gestellt werden, um eine mögliche Bildungsbenachteiligung aufgrund der Gerätequalität zu verhindern.

Der Aspekt der *Teilhabe in Medien* ist im Unterrichtsfach Sport von besonderer Relevanz. Im Vergleich zu anderen Unterrichtsfächern wird hier zwar eher selten mit Unterrichtsmaterialien gearbeitet, allerdings beinhalten diese häufig Darstellungen von Personen in Bewegung, wodurch der Körper unweigerlich im Fokus steht. Verfolgt man den aktuellen Trend von Workout-Videos auf gängigen Internetportalen oder sogenannten »Fitfluencer:innen« in den Sozialen Medien, ergeben sich aus diesen Angeboten auch für den Sportunterricht Potenziale. So können qualitativ hochwertig gestaltete Videos zum Einsatz kommen und ein Bezug zur Lebenswelt der Schüler:innen hergestellt werden. Allerdings fällt bei genauerer Betrachtung auf, dass die darin medial verhandelten Schönheits- und Fitnessideale kritisch zu beurteilen sind. Die Personen sind fast ausschließlich durchtrainiert, schlank, normschön, weiß, ohne sichtbare Behinderung, bedienen stereotype Geschlechterklischees bzw. transportieren verengte

[3] Texte in *einfacher Sprache* sind gut verständlich, vermeiden Fremdwörter und haben höchstens 15 Wörter pro Satz. Einfache Sprache richtet sich an Menschen mit niedriger Lesefähigkeit. Dieses Prinzip ist in Abgrenzung zur *leichten Sprache* zu verstehen, welche sich an Menschen wendet, die fast keine Lesefähigkeit besitzen. Weitere Informationen dazu unter https://www.leichte-sprache.org/.

Vorstellungen von »weiblich« und »männlich«. Durch diese einseitige Darstellung werden Vorstellungen eines »gesunden, schönen Körpers« verstärkt und können so zu unrealistischen Körperidealen und darüber hinaus (insbesondere bei Jugendlichen) zu Körperunzufriedenheit führen (Korte, 2021). Zudem bietet diese Darstellung, wenn sie dem dokumentierten Körperideal nicht entspricht, für viele Schüler:innen wenig Identifikationspotenzial. Im Sinne der inklusiven Medienbildung gilt es demzufolge, Unterrichtsmaterial auszuwählen bzw. zu gestalten, das keine idealisierten Schönheits- und Körperbilder beinhaltet oder reproduziert. Gibt es in bestimmten Situationen keine Alternative, sollte dies zum Anlass genommen werden, die transportierten Ideale mit den Schüler:innen zu reflektieren. Zudem sollte darauf geachtet werden, dass die Vielfalt der Gesellschaft und der Schüler:innen im Unterrichtsmaterial abgebildet wird. Gerade wenn in der Klasse ein:e Schüler:in im Rollstuhl sitzt, sollten möglichst Materialien verwendet werden, in denen ebenfalls Personen im Rollstuhl vorkommen. Werden Videos zur Visualisierung von Bewegungen eingesetzt, sollten diese möglichst auf ähnlicher Niveaustufe der Schüler:innen sein, um ein Gefühl der Erreichbarkeit hervorzurufen und so eine motivierende Wirkung zu erzielen. Auch sollten stereotype und klischeebehaftete Darstellungen wie »der fußballspielende Junge« oder »das elegant tanzende Mädchen« vermieden bzw. bewusst aufgebrochen werden. Durch diverse und vielfältige visuelle Darstellungen kann die Lehrkraft die Selbstwahrnehmung der Schüler:innen und die Wahrnehmung anderer Körper beeinflussen. Damit kann sie den Sportunterricht zu einem Ort des Empowerments machen, um den Schüler:innen zu vermitteln, jeden Körper unabhängig von Größe, Fähigkeit, Geschlecht und sozialen Hierarchien als »normal« anzusehen und dadurch Körperdiskurse neu verhandeln (van Doodewaard & Knoppers, 2018).

Als dritter Bereich der Inklusiven Medienbildung wurde die *Teilhabe durch Medien* benannt. Diese kann im Sportunterricht beispielsweise durch assistive Unterstützung erhöht werden. Screenreader, Talker oder Sprachausgabe-Funktionen ermöglichen dabei oftmals erst die Chance zur Teilhabe am Unterricht (Kamin, 2020). So können beispielsweise Schüler:innen mit Sehbeeinträchtigung auf dem Tablet oder Smartphone bestimmte Abbildungen oder Aufgabenbeschreibungen zoomen und damit extra groß darstellen. Durch die Voice-Over-Funktion können ganze Stationskarten vorgelesen werden. Doch nicht nur assistive Technologien können die *Teilhabe durch Medien* im Sportunterricht erhöhen. Insbesondere für Schüler:innen, die mit der deutschen Sprache noch nicht genügend vertraut sind, können digitale Medien die Teilhabechancen erhöhen. Einerseits können Übersetzungs-Apps bei der direkten Kommunikation unterstützen. Andererseits können auch die Visualisierungen die Kommunikation fördern und eine

Erleichterung für die Teilhabe dieser Schüler:innen bedeuten. Dabei verhelfen Visualisierungen jedoch nicht nur Schüler:innen mit geringen Deutschkenntnissen zu mehr Teilhabe, sondern erleichtern allen Schüler:innen das Bewegungs- und Spielverständnis. Auch Videos oder Animationen können ergänzend zu Bildern und Skizzen genutzt werden. Dabei können unterschiedliche Videos angeboten werden, die der Vielfalt der Lernenden entsprechen. Vor allem die Möglichkeit, sich ein Video oder einzelne Videosequenzen mehrmals anzuschauen, es anzuhalten oder in Zeitlupe darzustellen, spielt hier eine besondere Rolle. Darüber hinaus können Lernangebote im Sportunterricht durch die Bereitstellung von Hilfsangeboten (wie z. B. Videos, Audioaufnahmen) besser individualisiert werden, wodurch ein selbstbestimmteres Lernen ermöglicht wird. In Phasen selbstständigen Arbeitens können alle Lernenden entsprechend ihrem individuellen Lernstand und Bedürfnis auf dem Tablet oder Smartphone mit unterschiedlichen Materialien arbeiten. An Stationen können QR-Codes hinterlegt sein, worüber sich Schüler:innen, die weitere Informationen oder Hilfe benötigen, eigenständig Unterstützungsangebote einholen.

Aus diesen Ableitungen wird das Potenzial der Inklusiven Medienbildung für den Sportunterricht ersichtlich. Damit Lehrkräfte diese Potenziale in ihrem Unterricht ausschöpfen können, müssen sie für die veränderten Aufgaben ausreichend qualifiziert und ausgebildet werden. Dementsprechend bedarf es in der Ausbildung angehender Sportlehrkräfte der Vermittlung von Inhalten zur inklusiven Medienbildung. Dabei sollten den angehenden Lehrkräften nicht nur die Potenziale aufgezeigt werden, sie sollten darüber hinaus auch für mögliche Gefahren und Exklusionsrisiken sensibilisiert werden. So gibt es weitere Aspekte, die von Lehrkräften beim Einsatz digitaler Medien im inklusiven Sportunterricht berücksichtigt werden sollten.

3 Relevante Aspekte für den Einsatz digitaler Medien im inklusiven Sportunterricht und Ableitungen für die Sportlehrkräftebildung

Als grundlegende Überlegung gilt es bei jedem Medieneinsatz im Sportunterricht, zunächst sowohl die intendierte als auch die nicht-intendierte Wirkung zu hinterfragen und reflektieren (Klinge & Przybylka, 2021). Wie Klinge und Przybylka (2021) treffend feststellen, fokussiert sich im Fach Sport der Diskurs von Fachdidaktik und Fachwissenschaft über Empfehlungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht stark auf die (videobasierte) Bewegungsanalyse.

Damit geht jedoch eine Reduktion des Schulsports auf die Vermittlung sportmotorischen Könnens und eine verstärkte Leitbild- und Normorientierung einher. Bereits Lupton (2013) wies hinsichtlich des Einsatzes von Videos und Apps auf die Gefahr der übermäßigen Fokussierung auf eine technokratische, verhaltensfokussierte und maschinenähnliche Perfektionierung von Techniken hin. Steht die Freude an körperlicher Bewegung hinter biometrisch messbaren Werten, rücken mit der Freude ebenfalls potenziell einhergehende Gefühle von Selbstwert, Selbstvertrauen und reduziertem Stress in den Hintergrund (Kuklick & Harvey, 2018). Werden digitale Medien lediglich in diesem technikorientierten Kontext angewendet, führt dies zu einer Vernachlässigung des Doppelauftrags des Schulsports (Erziehung zum und durch Sport) und der in der KMK (2021) geforderten Veränderung von Lernprozessen, die im Sinne der inklusiven Bildung zu gestalten sind. Demzufolge gilt es, sich ein Stück weit von einer übermäßigen Technikorientierung und damit einhergehenden normierten Leitbildern zu lösen und eine Offenheit in der Bewegungsausführung und -gestaltung zu unterstützen, damit auf diese Weise die unterschiedlichen Lernausgangslagen der Schüler:innen in einem inklusiven Sportunterricht berücksichtigt werden können. Bei einer solchen Offenheit, die einen spielerischen und explorativen Umgang mit dem digitalen Medium fokussiert, können Videoaufnahmen durchaus zu neuen Bewegungserfahrungen führen (Klinge & Przybylka, 2021). Um dies zu erreichen, kann der Fokus beispielsweise auf eine kreative Bewegungsgestaltung gelegt werden, anstatt eine Fehlerkorrektur bewirken zu wollen. So könnten Schüler:innen die Aufgabe erhalten, einen »Vlog«[4] zu erstellen, indem sie möglichst viele Varianten finden und filmen, in denen eine Bewegung ausgeführt oder ein Hindernis überwunden wird. Auch die Erstellung ganzer Medienprodukte oder Filme als Handlungsziel kann die Möglichkeiten erhöhen, neue Zugänge zu Bewegung zu eröffnen, und dadurch die Motivation zur Bewegung bei Schüler:innen unterstützen. Beim Einsatz digitaler Medien gilt es somit, immer kritisch zu reflektieren, wie durch den Einsatz das Kernanliegen des Schulsports, nämlich die Anregung zum lebenslangen Sporttreiben (Wanka et al., 2005), unterstützt werden kann.

Neben einem reflektierten, pädagogisch-didaktisch begründeten Einsatz digitaler Medien durch die Lehrkraft, der alternative Perspektiven und Wahrnehmungsmöglichkeiten aufzeigt, ist ebenso eine Sensibilisierung der Schüler:innen für den Umgang mit digitalen Medien notwendig. So sollten im Unterricht selbst gemeinsam mit den Schüler:innen Regeln für einen verantwortungsvollen Umgang mit Medien eingeführt werden, damit Videoaufnahmen und sensible Daten nicht

[4] Ein »Vlog« ist ein Blog in Form von Videos.

unsachgemäß in sozialen Medien veröffentlicht und verbreitet werden. Selbstverständlich wird insbesondere von der Lehrkraft ein verantwortungsvoller Umgang und die Berücksichtigung des Datenschutzes erwartet. Darüber hinaus sollten die Schüler:innen nie dazu gezwungen werden, digitale Medien einzusetzen, sondern der Einsatz sollte an ihnen und ihren Bedürfnissen orientiert erfolgen und immer auf Freiwilligkeit beruhen. Diese Aspekte sind erste Ansatzpunkte, die als Anregung für weitere Überlegungen zu verstehen sind und weiter ergänzt werden können.

Damit Sportlehrkräfte diese relevanten Aspekte berücksichtigen und digitale Medien sinnstiftend und reflektiert einsetzen können, müssen sie bereits in der universitären Ausbildung darauf vorbereitet werden. Dort können die Grundlagen für eine positive Einstellung und Haltung zu Inklusion und digitalen Medien gelegt werden. Wie erste Ansatzpunkte zur Vermittlung einer digital-inklusiven Lehrkompetenz von Sportlehrkräften in der universitären Ausbildung gestaltet sein können, wird im Folgenden durch ein Beispiel aus der Sportlehrkräftebildung an der Universität Leipzig verdeutlicht.

4 Ein Beispiel aus der Universität Leipzig

Innerhalb der sportdidaktischen Ausbildung an der Universität Leipzig wurden im Rahmen des Verbundprojekts PraxisdigitaliS Überlegungen angestellt, wie die Konzepte des Umgangs mit Heterogenität und der Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht miteinander verbunden werden können. Die Studierenden sollen einerseits Grundlagenwissen zu den Themen »Vielfalt und Inklusion im Sportunterricht« und »Einsatz digitaler Medien im Sportunterricht« erlangen und darüber hinaus Einsatzmöglichkeiten, Inklusionschancen sowie Exklusionsrisiken digitaler Medien im Hinblick auf das Unterrichten in heterogenen Lerngruppen kritisch reflektieren und einschätzen können. Inhalte diesbezüglich erarbeiten die Studierenden in unterschiedlichen Pflichtseminaren der Fachdidaktik. In einem ersten Seminar, welches eine grundlegende didaktische Ausbildung der Studierenden fokussiert, ist eine spezifische Seminareinheit zum Thema »Digitale Medien im Sportunterricht« angesiedelt. Ziel dieser Veranstaltung ist es, die Studierenden zur einer kritisch-optimistischen Haltung gegenüber digitalen Medien zu führen, ihnen grundlegendes Wissen zum Thema Datenschutz sowie Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien im Sportunterricht zu vermitteln, erste Apps und Anwendungen praktisch zu erproben und den Einsatz kritisch zu reflektieren. Kernanliegen eines weiteren zweisemestrigen Seminars ist die Vorbereitung der Studierenden auf die konkrete Umsetzung eines inklusiven Sportunterrichts, in

dem eine aktive und gleichberechtigte Teilhabe aller Schüler:innen im Fokus steht. Dabei sollen die Studierenden auf der Basis von Reflexion didaktische Überlegungen ableiten können. Die Wertschätzung von Unterschiedlichkeit, die Ausrichtung an den Potenzialen der Schüler:innen sowie die Reflexion von Teilhabeprozessen bestimmen den Diskurs. Darüber hinaus sollen die Studierenden erlernen, wie sie durch einen reflektierten und pädagogisch-didaktisch begründeten Einsatz digitaler Medien die Teilhabechancen im inklusiven Sportunterricht für alle Schüler:innen erhöhen können. Diesbezüglich werden Inhalte der Inklusiven Medienbildung vermittelt. Über den gesamten Semesterverlauf werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, wie die gleichberechtige Teilhabe mittels digitaler Medien erhöht werden kann. Potenzielle Exklusionsrisiken werden ebenso erarbeitet. Für die Teilnehmer:innen besteht durch die Gestaltung einer Unterrichtssequenz die Chance, die Seminarinhalte zu reflektieren und die Theorie in die Praxis zu transferieren. Hierfür werden in der Seminargruppe mit besonderem Augenmerk auf die gleichberechtigte Teilhabe am Unterricht und den Einsatz digitaler Medien Unterrichtsszenarien erprobt und diskutiert.

5 Fazit

Die aktuellen Entwicklungen in Gesellschaft und Bildung in Bezug auf die Themen Digitalisierung und Inklusion führen zu grundlegenden Anpassungen in der Ausbildung von Lehrkräften. Dabei ist es von großer Bedeutung sicherzustellen, dass beide Themenfelder sowohl separat, aber auch miteinander verknüpft Berücksichtigung finden. Eine übergeordnete Bearbeitung in den Bildungswissenschaften scheint ebenso angezeigt wie die spezifische auf diesbezügliche fachliche Besonderheiten ausgerichtete Ausbildung in den Fachdidaktiken. Mit dem Fokus auf die fachspezifische Implementation in die universitäre Sportlehrkräfteausbildung wurde in diesem Beitrag dargelegt, wie wichtig es in dem gegebenen Kontext ist, sowohl auf die Potenziale, aber auch auf die Risiken digitaler Medien im inklusiven Sportunterricht einzugehen. Erste Ansatzpunkte zur Vermittlung einer digital-inklusiven Lehrkompetenz von Sportlehrkräften in der universitären Ausbildung wurden herausgearbeitet.

Literatur

Bosse, I. (2020). Bildung inklusiv gestalten. Teilhabe in, an und durch Medien. *Friedrich Jahresheft 2020, 38,* 94–95.

Deutsche UNESCO-Kommission e. V. (2014). *Inklusion: Leitlinien für die Bildungspolitik* (3. Aufl.) (Deutsche UNESCO-Kommission e. V., Hrsg.). Bonn. http://www.unesco.de/sites/default/files/2018-05/2014_Leitlinien_inklusive_Bildung_0.pdf

Hartung, J., Zschoch, E., & Wahl, M. (2021). Inklusion und Digitalisierung in der Schule. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung, 41,* 55–76. https://doi.org/10.21240/mpaed/41/2021.02.04.X

Kamin, A.-M. (2020). Digitale Bildung unter der Perspektive von Inklusion. Inklusive Medienbildung. *Friedrich Jahresheft, 2020*(38), 90–93.

Kamin, A.-M., Schluchter, J.-R., & Zaynel, N. (2018). Medienbildung und Inklusion. Perspektiven für Theorie und Praxis. In Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) (Hrsg.), *Inklusive Medienbildung. Ein Projektbuch für pädagogische Fachkräfte* (S. 15–43). BZgA.

Klinge, A., & Przybylka, N. (2021). Digitalisierung in der Sportlehrer*innenbildung: Alte Fragen neu gestellt. Zum Verhältnis von Fachlichkeit und Medien im Fach Sport. *Zeitschrift für Studium und Lehre in der Sportwissenschaft, 4*(3), 54–60.

Korte, J. (2021). *Körperunzufriedenheit bei Mädchen im Jugendalter (31).* Springer.

Kuklick, C., & Harvey, S. (2018). Developing physical educators' knowledge of opaque and transparent technologies and its implications for student learning. In J. Koekoek & I. van Hilvoorde (Hrsg.), *Digital technology in physical education: Global perspectives* (S. 147–164). Routledge.

Kultusministerkonferenz. (2008 i. d. F. von 2019). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf. Zugegriffen: 22. Apr. 2022.

Kultusministerkonferenz. (2016 i. d. F. von 2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz* (Hrsg. v. Sekretariat der Kultusministerkonferenz). https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf. Zugegriffen: 22. Apr. 2022.

Kultusministerkonferenz. (9. Dezember 2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz »Bildung in der digitalen Welt«.* https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf. Zugegriffen: 22. Apr. 2022.

Kultusministerkonferenz & Hochschulrektorenkonferenz. (2015). *Lehrerbildung für eine Schule der Vielfalt. Gemeinsame Empfehlung von Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz.* Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.03.2015/Beschluss der Hochschulrektorenkonferenz vom 18.03.2015). https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_03_12-Schule-der-Vielfalt.pdf. Zugegriffen: 22. Apr. 2022.

Lupton, D. (2013). Quantifying the body: Monitoring and measuring health in the age of mHealth technologies. *Critical Public Health, 23*(4), 393–403.

Mandl, H., Reinmann-Rothmeier, G., & Gräsel, C. (1998). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms ›Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse‹* (Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, 66). BLK.

Radtke, S., & Tiemann, H. (2014) Inklusion. Umgang mit Vielfalt unter besonderer Berücksichtigung der Kategorie Behinderung. In Deutscher Olympischer Sportbund & Deutsche Sportjugend (Hrsg.), *Diversität, Inklusion, Integration und Interkulturalität. Leitbegriffe der Politik, sportwissenschaftliche Diskurse und Empfehlungen für den DOSB und die dsj* (S. 14–20). https://cdn.dosb.de/alter_Datenbestand/fm-dosb/arbeitsfeler/Breitensport/Inklusion/pdfs/Expertise_Diversitaet_Inklusion_Integration_Interkulturalitaet.pdf

Schlüter, A.-K., Melle, I., & Wember, F. B. (2016). Unterrichtsgestaltung in Klassen des Gemeinsamen Lernens: Universal Design for Learning. *Sonderpädagogische Förderung heute, 61*(3), 270–285.

Van Ackeren, I., Aufenanger, S., & Eickelmann, B. (2019) Digitalisierung in der Lehrerbildung. Herausforderungen, Entwicklungsfelder und Förderung von Gesamtkonzepten. *Die deutsche Schule, 111* (1), 103–109.

Van Doodewaard, C., & Knoppers, A. (2018). Digital technologies and the hidden curriculum in the educational praxis of physical education. In J. Koekoek & I. van Hilvoorde (Hrsg.), *Digital technology in physical education: Global perspectives* (S. 164–181). Routledge.

Wanka, J., von Richthofen, M., & Röwekamp, T. (2005). *Die Bedeutung des Schulsports für lebenslanges Sporttreiben. Gemeinsame Erklärung der Präsidentin der Kultusministerkonferenz, des Präsidenten des Deutschen Sportbundes und des Vorsitzenden der Sportministerkonferenz* (Kultusministerkonferenz, Deutscher Sportbund & Sportministerkonferenz, Hrsg.), Karlsruhe. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2005/2005_12_12-Schulsport-lebenslanges-Sporttreiben.pdf. Zugegriffen: 22. Ap. 2022.

Wendeborn, T. (2019). Digitalisierung als (weiteres) Themenfeld für Sportpraxis? Status quo einer notwendigen Diskussion. *SportPraxis* (Sonderheft), 4–6.

World Health Organization. (2011). *World report on disability.* Weltgesundheitsorganisation. http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf

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. 16–33). Beltz.

Digitale Kompetenzen angehender Lehrkräfte in den Naturwissenschaften fachbezogen fördern – Ein Beispiel aus der biologiedidaktischen Ausbildung

Maja Funke, Alexander Finger und Jörg Zabel

Die Vorbereitung von Schüler:innen auf die Anforderungen einer digitalisierten Welt stellt Bildungssysteme und damit auch Lehrkräfte weltweit vor Herausforderungen. Um sich den damit verbundenen neuen Aufgaben zu stellen und die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen auch im Fachunterricht zu realisieren, müssen angehende Lehrer:innen im Zuge ihrer Professionalisierung entsprechend vorbereitet werden. Wenngleich die Corona-Pandemie auch in der Lehrer:innenbildung den Einsatz digitaler Lehr-Lernformate erforderte, sind digitale Medien noch immer nicht in ausreichendem Maße in den Lehramtsstudiengängen integriert (Monitor Lehrerbildung, 2021). Lehrer:innenbildung steht vor der Herausforderung, neue Lehrformate zu entwickeln und die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von angehenden Lehrkräften in bestehende strukturelle Gegebenheiten zu integrieren. Um dies zu ermöglichen, wurden in den vergangenen Dekaden sehr unterschiedliche Kompetenzmodelle (Brandhofer et al., 2016; Redecker & Punie, 2019; UNESCO, 2011) entwickelt. Diese fokussierten bisher allerdings vorrangig auf den bildungswissenschaftlichen Kontext der Lehrer:innenbildung und lieferten daher kaum Anhaltspunkte für die

M. Funke (✉) · A. Finger · J. Zabel
Leipzig, Deutschland
E-Mail: maja.funke@uni-leipzig.de

A. Finger
E-Mail: alexander.finger@uni-leipzig.de

J. Zabel
E-Mail: joerg.zabel@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_7

Gestaltung der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Ausbildungsbereiche. Im schulischen Kontext hingegen wurden digitalisierungsbezogene fachliche und überfachliche Kompetenzen für Lernende durch die KMK-Strategie »Bildung in der digitalen Welt« (Kultusministerkonferenz (KMK), 2016) definiert. Unklar bleibt jedoch, über welche Kompetenzen die Lehrer:innen selbst verfügen müssen, um die in der KMK-Strategie beschriebenen Kompetenzen bei Schüler:innen auszubilden. Bisher bleibt die Formulierung von Kompetenzen der Lehrenden sowie deren Integration in die Studienkonzepte den Universitäten überlassen. In der aktuellen Ergänzung »Lehren und Lernen in der digitalen Welt« (Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), 2021) werden digitale Kompetenzen für fachwissenschaftliche und fachdidaktische Bereiche zwar als zentrale Elemente für die Weiterentwicklung der Lehrer:innenbildung gefordert, gleichwohl fehlen auch dort konkrete Kompetenzformulierungen.

Im Projekt *PraxisdigitaliS* wird für das Lehramtsstudium in Sachsen die Entwicklung eines Kompetenzkatalogs angestrebt. In diesem sollen fachspezifische digitalisierungsbezogene Kompetenzen im Rahmen der Teilprojekte erarbeitet und in Lehrveranstaltungen integriert und realisiert werden. Im Bereich der Naturwissenschaften ist die Fachdidaktik der Biologie mit dem Teilprojekt *BiodigitaliS* vertreten. Das Teilprojekt verfolgt das Ziel, digitale Medien verstärkt und systematisch in die bestehende biologiedidaktische Lehramtsausbildung der Universität Leipzig zu integrieren. So sollen digitale Kompetenzen der Studierenden sowie deren Bereitschaft zum Einsatz digitaler Medien im Biologieunterricht gefördert werden. Um Lehrveranstaltungen entsprechend zu gestalten, bedarf es fachlich ausdifferenzierter Kompetenzformulierungen, welche die Potenziale digitaler Medien und deren Mehrwert für fachliche Lernprozesse berücksichtigen und einen reflexiven Umgang mit ihnen fördern. Diese Kompetenzen müssen den Ausbildungszielen in den Lehrveranstaltungen zugrunde gelegt werden. Weiterhin können auf Grundlage solcher Kompetenzen Evaluationsinstrumente zur Überprüfung der digitalisierungsbezogenen Lehrkompetenzen der Studierenden entwickelt werden.

1 Digitalisierungsbezogene Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften

Der Kompetenzrahmen »Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften« (DiKoLAN, Becker et al., 2020; von Kotzebue et al., 2021) adressiert den beschriebenen Bedarf für die universitäre Lehrer:innenbildung in naturwissenschaftlichen Fächern. Eingefasst von rechtlichen Rahmenbedingungen

sowie technischen Basiskompetenzen umfasst der DiKoLAN sieben Kompetenzbereiche, wobei vier allgemeinere (*Dokumentation, Präsentation, Kommunikation & Kollaboration und Recherche & Bewertung*) und drei fachspezifischere Bereiche (*Messwert- & Datenerfassung, Datenverarbeitung und Simulation & Modellierung*) unterschieden werden (Becker et al., 2020). Innerhalb der Kompetenzbereiche erfolgt eine Gliederung in Schwerpunkte entsprechend der technologiebezogenen Wissensdomänen des TPACK-Modells (Koehler et al., 2013). Die Gliederung der TPACK-Wissensbereiche (TK, TCK, TPK, TPCK) erlaubt eine Integration von Kompetenzen in die verschiedenen Bereiche der universitären Lehrer:innenbildung. Dabei erfolgt die Formulierung von Kompetenzen innerhalb der Schwerpunkte je nach Kompetenzbereich auf drei Niveaustufen. Der DiKoLAN stellt somit eine Umsetzungsmöglichkeit des TPACK-Modells in der Lehrer:innenbildung dar, welche die Vorgaben der KMK berücksichtigt und die fachspezifischen Leerstellen des DigCompEDU inhaltlich ausfüllt.

Für die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen werden insbesondere im TPCK-Schwerpunkt des DiKoLAN zu fördernde Kompetenzen formuliert (Becker et al., 2020). Um die biologiedidaktischen Lehrveranstaltungen weiterzuentwickeln, sollten also zunächst diese Kompetenzen in die Ausbildungsziele einzelner Lehrveranstaltungen integriert werden. Ausgehend von den veränderten Ausbildungszielen erfolgt dann die Planung und Gestaltung modifizierter Lehrveranstaltungen. Im Projekt *BiodigitaliS* geschieht dies in einem siebenstufigen Prozess (Abb. 1), der im folgenden Kapitel im Überblick dargestellt wird.

2 Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen in Ausbildungsziele bestehender biologiedidaktischer Lehrveranstaltungen

Auch im Vorfeld des Projekts waren digitale Medien bereits punktuell und unsystematisch in die biologiedidaktischen Lehrveranstaltungen integriert. Unklar war jedoch, welche digitalisierungsbezogenen Kompetenzen so bereits gefördert werden konnten. Aus diesem Grund wurden die bestehenden Lehrveranstaltungen zunächst auf Grundlage genutzter Arbeitsmaterialien, Aufgabenstellungen, Präsentationen etc. analysiert (Schritt 1). Im Zuge dessen entstand eine Liste bestehender digitalisierungsbezogener Ausbildungsziele. Diese wurde im Anschluss mit den Kompetenzen des DiKoLAN abgeglichen, um Ansatzpunkte für eine verstärkte Integration kompetenzorientierter Ausbildungsziele mit Digitalisierungsbezug zu identifizieren (Schritt 2). Es zeigte sich, dass die punktuelle Förderung

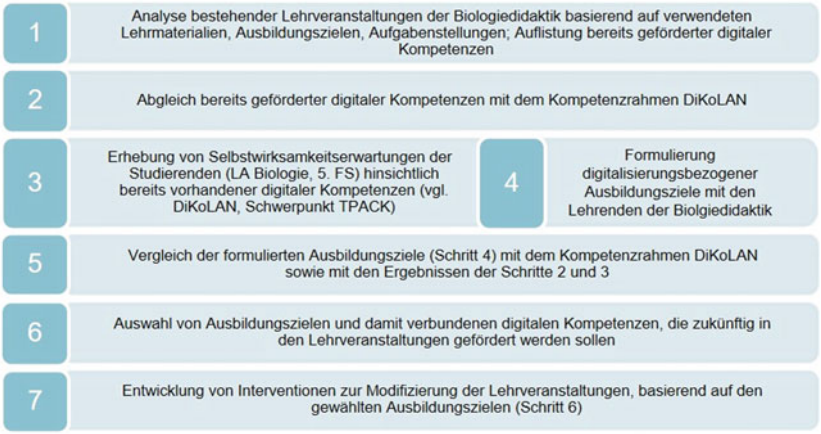


Abb. 1 Vorgehen im Projekt *BiodigitaliS* zur Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen in die Ausbildungsziele der biologiedidaktischen Lehrveranstaltungen. (Nach Funke & Zabel, 2021 (bearbeitet))

der DiKoLAN-Kompetenzen bisher vor allem in den allgemeineren Kompetenzbereichen (insbesondere im Kompetenzbereich *Präsentation*) stattfand, während andere, insbesondere fachspezifischere Kompetenzbereiche (*Messwert- & Datenerfassung*, *Simulation & Modellierung*, *Datenverarbeitung*) eher vernachlässigt wurden.

Gleichzeitig zu dieser Analyse erfolgte eine nicht repräsentative Befragung der Studierenden hinsichtlich ihrer digitalisierungsbezogenen Kompetenzen zu Beginn ihrer fachdidaktischen Ausbildung (Schritt 3). Dazu wurde in Anlehnung an den Kompetenzrahmen DiKoLAN ein Selbsteinschätzungsinstrument entwickelt. Die Studierenden sollten einschätzen, inwieweit sie über TPACK-Kompetenzen in den verschiedenen Kompetenzbereichen des DiKoLAN verfügen. Es zeigte sich, dass sich die Studierenden in allgemeineren Kompetenzbereichen (z. B. *Präsentation*) eher kompetent fühlten, während sie sich in fachspezifischeren Bereichen eher weniger kompetent einschätzten.

Aufgrund dieser Ausgangssituation wurde beschlossen, bei der Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen in die Ausbildungsziele der Lehrveranstaltung insbesondere die fachspezifischeren Kompetenzbereiche verstärkt einzubeziehen. Anschließend wurden mit den Lehrenden der fachdidaktischen Module Workshops durchgeführt, um Ausbildungsziele unter Einbezug digitalisierungsbezogener Kompetenzen zu formulieren (Schritt 4). Fachspezifischere Bereiche

wurden dabei besonders berücksichtigt. Die neu entstandenen Ausbildungsziele wurden wiederum mit dem Kompetenzrahmen DiKoLAN abgeglichen um zu gewährleisten, dass sich die Kompetenzformulierungen in den Ausbildungszielen wiederfinden und dass diese entsprechend den Kompetenzbereichen und den Niveaus systematisch und sinnvoll den verschiedenen Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Seminare, Praktika) zugeordnet wurden (Schritt 5). Im Zuge dieses Prozesses entstand für jede Lehrveranstaltung eine Liste digitalisierungsbezogener Ausbildungsziele (Schritt 6). Diese Ziele dienen nun im weiteren Projektverlauf als Grundlage für die Gestaltung veränderter Lehrveranstaltungen unter Einbezug digitaler Medien in der Absicht, entsprechende Kompetenzen umfassender als bisher und gezielt zu fördern (Schritt 7, Tab. 3 und 4, S. 139 und 140). Wie eine solche Förderung praktisch realisiert werden kann, soll im Folgenden am Beispiel des Praktikums »Schulexperimente I« illustriert werden.

3 Veränderung des Lehrangebots am Beispiel der Lehrveranstaltung »Schulexperimente I«

Bei der Lehrveranstaltung »Schulexperimente I« handelt es sich um ein fachdidaktisches Laborpraktikum im Rahmen des Moduls Fachdidaktik I mit einem Umfang von zwei Semesterwochenstunden. In der Regel wird das Modul von Studierenden im fünften Fachsemester besucht. Es ist zu erwarten, dass die Studierenden zu diesem Zeitpunkt bereits eine allgemeine medienpädagogische, jedoch keine fachspezifische mediendidaktische Vorbildung erhalten haben. Im Rahmen des Praktikums »Schulexperimente I« besuchen die Studierenden sechs thematisch unterschiedliche Kurstage, die jeweils eine digitale Vorbereitungsphase und eine Laborphase in Präsenz umfassen. Dabei setzen sie sich in Gruppen von ca. vier Studierenden mit der Durchführung fachgemäßer Arbeitsweisen im Biologieunterricht (Betrachten und Untersuchen, Beobachten, Mikroskopieren, Experimentieren, Modellarbeit) auseinander. Die Kurstage zielen nicht ausschließlich auf die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen. Vielmehr ist die Idee, bei der Förderung fachdidaktischer Kompetenzen auch solche mit Digitalisierungsbezug zu integrieren, um damit die fachbezogene Einbindung und die Anwendung digitaler Medien im schulischen Kontext zu stärken (SWK, 2021).

Die Ausrichtung des Praktikums an den fachgemäßen Arbeitsweisen der Biologie ermöglicht insbesondere die Integration von Ausbildungszielen bezüglich der Kompetenzbereiche *Messwert- & Datenerfassung*, *Datenverarbeitung*

Tab. 1 Integration digitaler Ausbildungsziele je Kompetenzbereich im Rahmen der Lehrveranstaltung »Schulexperimente I«

Kompetenzbereich (DiKoLAN)	Integrierte Ausbildungsziele	Kompetenzbezug (DiKoLAN)
Dokumentation	◆◆	DO.T.A1
Präsentation	◆◆	P.U.B1
Kommunikation & Kollaboration	◆	KK.T.A1; KK.T.A5
Recherche & Bewertung	-	-
Messwert- & Datenerfassung	◆◆◆◆	MD.U.N1; MD.U.B1; MD.U.N2; MD.T.A1; MD.F.A1
Datenverarbeitung	◆◆◆◆◆	DV.U.N1; DV.U.N2; DV.U.B1; DV.T.A1
Simulation & Modellierung	◆◆◆◆◆	SM.U.N1; SM.U.B1; SM.F.B1; SM.T.N1; SM.T.N3; SM.T.A1

Legende: ◆ —schwache Integration; ◆◆◆◆◆ —starke Integration (eigene Darstellung, Kompetenzbereiche, bzw. -bezug DiKoLAN).

und *Simulation & Modellierung*. Als Laborpraktikum gewährleistet diese Lehrveranstaltung die Förderung von Kompetenzen auf den höheren Niveaustufen Beschreiben (B) und Anwenden (A) (Tab. 1).

Die Kurstage thematisieren jeweils verschiedene fachgemäße Arbeitsweisen der Biologie und eignen sich deshalb in unterschiedlicher Weise zur Förderung bestimmter digitalisierungsbezogener Kompetenzen. Deshalb erfolgte in einem weiteren Planungsschritt die Verortung der Ausbildungsziele innerhalb der einzelnen Kurstage. Für jeden Kurstag ergab sich somit ein Profil der schwerpunktmäßig zu fördernden digitalisierungsbezogenen Kompetenzen sowie unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten (Tab. 2).

4 Realisierung digitalisierungsbezogener Ausbildungsziele am Beispiel des Kurstages »Beobachten von Lebewesen«

Im Zuge der Corona-Pandemie wurde das Praktikum im hybriden Format konzipiert. Da sich das Format bewährt hat, bleibt die Lehrveranstaltung auch weiterhin (d. h. nach der Rückkehr zur Präsenzlehre) in dieser Form bestehen. Zur Vorbereitung der einzelnen Kursthemen steht den Studierenden eine digitale Lernplattform (Moodle) zur Verfügung, die im Vorfeld der Kurstage Leseaufgaben sowie jeweils ein Video zur theoretischen Einführung in das betreffende

Tab. 2 Verteilung und Realisierung digitalisierungsbezogener Ausbildungsziele im Kontext einzelner Kurstage der Lehrveranstaltung »Schulexperimente I«

Kurstag / Kompetenzbereich	Betrachten & Untersuchen	Mikroskopieren	Beobachten von Lebewesen	Modelle im Biologieunterricht	Experimentieren I	Experimentieren II
Dokumentation	◆◆◆					
Präsentation	◆	◆◆◆	◆	◆◆◆	◆	◆
Kommunikation & Kollaboration	◆	◆◆	—	◆◆	—	◆
Recherche & Bewertung	—	—	—	—	—	—
Messwert- & Datenerfassung	—	—	—	—	◆◆◆◆	—
Datenverarbeitung	—	—	◆◆◆◆	—	◆◆	◆◆
Simulation & Modellierung	—	—	—	◆	◆	◆◆◆◆
Realisierung	(kollaborative) Textverarbeitung, Kollaborative Dokumente, Kamerafunktion des Smartphones, Explain Everthing	(kollaborative) Textverarbeitung, Explain Everything, Handymikroskope, Kameramikroskope	Kamerafunktion des Smartphones, Tabellenkalkulation Book-Creator, bzw. MuxBooks	Digitale Modelle (z. B. VirtualiTee)	Digitale Sensoren zur Temperaturmessung Tabellenkalkulation	(kollaborative) Textverarbeitung, Digitale Simulation, Tabellenkalkulation

Legende: ◆ —schwache Integration; ◆◆◆◆◆ —starke Integration (eigene Darstellung, Kompetenzbereiche, bzw. -bezug DiKoLAN).

Thema bereitstellt. Die Themen werden wöchentlich entsprechend der Reihenfolge in Tab. 2 bearbeitet. Die Studierenden werden instruiert, sich mithilfe der Materialien in der Moodle-Umgebung selbstständig auf die jeweilige Laborphase vorzubereiten. Anschließend besuchen sie die wöchentliche Laborphase (Dauer jeweils 120 min) in Kleingruppen, um dort Unterrichtsmaterialien, Versuche und Experimente praktisch zu erproben und zu reflektieren. Dabei werden sie von den Dozierenden vor Ort betreut und unterstützt.

Wie die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen integrativ im Rahmen einer Laborphase realisiert werden kann, wird im Folgenden am Beispiel des dritten Kurstages »Beobachten von Lebewesen« erläutert. Im Rahmen dessen sollen insbesondere Kompetenzen aus dem fachspezifischeren DiKoLAN-Bereich *Datenverarbeitung* gefördert werden. Zudem werden auch Kompetenzen aus den allgemeineren Bereichen *Dokumentation* und *Präsentation* adressiert (Tab. 3).

Zu Beginn des Kurstages recherchieren die Studierenden Gelegenheiten zur Durchführung von Beobachtungen im Lehrplan. Es folgt eine Phase des unsystematischen Beobachtens von Lebewesen, die von den Studierenden hinsichtlich ihres Wertes für den Biologieunterricht reflektiert werden soll. Anschließend führen die Studierenden eine angeleitete Beobachtung der Phototaxis bei Asseln (*Porcellio laevis*) durch und sichern die Beobachtungsergebnisse in einem Tabellenkalkulationsprogramm. Dabei lernen sie ein digitales Tool zur Verarbeitung von Messdaten im Unterrichtskontext kennen (Ziel 4) sowie eine Möglichkeit für dessen Einsatz zur digitalen Datenverarbeitung im Biologieunterricht (Ziel 5). Einzelne Beobachtungsschritte sollen parallel mit der Kamera des Smartphones dokumentiert werden (Ziel 1, Ziel 3). Die Studierenden sollen auf dieser Grundlage eine Beobachtungsanleitung für einen entsprechenden Versuch zur Chemotaxis der Asseln entwickeln und diesen Versuch in gleicher Weise durchführen und dokumentieren. Es folgt eine Reflexion der verschriftlichten Beobachtungsergebnisse. Zum Abschluss sollen die Beobachtungsergebnisse im Rahmen eines Lernprodukts ausgewertet und visualisiert werden. Dazu stellen die Studierenden mithilfe einer Tabellenkalkulation ihre Messdaten in geeigneten Diagrammen dar (Ziel 7), wobei sie automatisierte Berechnungen durchführen (Ziel 6). Diese werden mit den Dokumentationen des Arbeitsprozesses entweder in Form eines Protokolls zusammengefasst oder als erklärende Geschichte mithilfe der App *BookCreator* bzw. *Muxbooks* dargestellt (Ziel 2, Ziel 3). Tab. 4 illustriert zusammenfassend die Integration der genannten Ausbildungsziele in die Arbeitsschritte des Kurstags.

Tab. 3 Digitalisierungsbezogene Ausbildungsziele für den Kurstag »Beobachten von Lebewesen«. (Eigene Darstellung, Kompetenzbezug DiKoLAN)

Nr	Ausbildungsziel	Kompetenzbezug (DiKoLAN)
1	Studierende wenden digitale Tools zur Dokumentation und Reflexion ihres Lernprozesses an	DO.T.A1
2	Studierende nutzen digitale Tools, um biologische Versuche/Experimente zu protokollieren	DO.T.A1
3	Studierende beschreiben Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Präsentationsmedien zur Vermittlung fachbezogener Kompetenzen im Biologieunterricht	P.U.B1
4	Studierende nennen potenziell schultaugliche digitale Tools/Möglichkeiten zur Verarbeitung biologischer Mess- und Beobachtungsdaten (Excel, Numbers, EtherCalc)	DV.U.N1
5	Studierende beschreiben Möglichkeiten des Einsatzes digitaler Datenverarbeitung im BU	DV.U.N2, DV.U.B1
6	Studierende nutzen digitale Medien (z. B. Excel), um automatisierte Berechnungen zu erstellen	DV.T.A1
7	Studierende nutzen digitale Tools, um einfache biologiebezogene Grafiken für Lehr-Lernkontexte zu erstellen (z. B. Streudiagramme und Boxplots mittels Tabellenkalkulationsprogrammen oder RStudio)	DV.T.A1

5 Fazit und Ausblick

Am Beispiel eines einzelnen Kurstages im Rahmen der Lehrveranstaltung »Schulexperimente I« wurde dargestellt, wie digitalisierungsbezogene Ausbildungsziele systematisch in die bestehende biologiedidaktische Lehre integriert werden können. Dabei diente der Kompetenzrahmen DiKoLAN als Bezugspunkt für das Projekt *BiodigitaliS*. Die Arbeit mit diesem Kompetenzrahmen ermöglichte zunächst Analyse und Beschreibung von Lehrveranstaltungen im Hinblick auf die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen. Darüber hinaus besteht

Tab. 4 Integration digitalisierungsbezogener Ausbildungsziele und deren Realisierung durch den Einsatz digitaler Tools im Rahmen des Kurstages »Beobachten von Lebewesen«

Zeit	Arbeitsschritt	Ausbildungsziele	Realisierung
5 min	Lehrplanrecherche: Gelegenheiten zum Beobachten im Biologieunterricht	–	–
10 min	Unsystematisches Beobachten von Asseln	–	–
15 min	Angeleitete Beobachtung: Versuch zur Phototaxis bei Asseln	1, 3, 4, 5	Kamerafunktion des Smartphones, Tabellenkalkulation
30 min	Entwicklung einer angeleiteten Beobachtung: Versuch zur Chemotaxis bei Asseln	1, 3, 4, 5	Kamerafunktion des Smartphones, Tabellenkalkulation
20 min	Reflexion verschriftlichte Beobachtungsergebnisse	–	–
40 min	Auswertung und Visualisierung der Beobachtungsergebnisse	2, 3, 6, 7	BookCreator, bzw. MuxBooks

durch den Bezug zu den Kompetenzen des DiKoLAN auch eine Grundlage für die Evaluation von Lehrveranstaltungen hinsichtlich der angestrebten Kompetenzentwicklung seitens der Studierenden.

Die zugrunde liegenden digitalen Kompetenzen bzw. kompetenzorientierten Ausbildungsziele können als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Instruments zur Selbsteinschätzung digitalisierungsbezogener Kompetenzen seitens der Studierenden dienen. Die Nutzung solcher Instrumente wird auch von der Ständigen wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz gefordert (SWK, 2021). Für allgemeine digitalisierungsbezogene Kompetenzen existieren derartige Instrumente bereits (z. B. Ghomi & Redecker, 2019). Im fachspezifischen Bereich wird derzeit auf Grundlage des DiKoLAN das Messinstrument DiKoLAN-Grid entwickelt (Kotzebue et al., 2021). Zugeschnitten auf die entsprechende Lehrveranstaltung können derartige Selbsteinschätzungsinstrumente dazu genutzt werden, die Kompetenzentwicklung der Studierenden im Rahmen dieser Veranstaltung zu messen. Die Evaluation liefert so Aussagen über den Lernerfolg der Studierenden und kann Hinweise zur Gestaltung und Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung bereitstellen.

Das beschriebene Vorgehen bei der Gestaltung des Praktikums »Schulexperimente I« zur Integration digitalisierungsbezogener Kompetenzen kann als Modell für die Gestaltung weiterer biologiedidaktischer Lehrveranstaltungen dienen. Im Zuge der Formulierung von Ausbildungszielen auf der Grundlage des DiKoLAN wurden Sets entsprechender Zielformulierungen auch für weitere Lehrveranstaltungen erarbeitet, die in gleicher Weise bei der Planung (und anschließenden Evaluation) der Lehre zum Einsatz kommen können. Auf Ebene der gesamten biologiedidaktischen Ausbildung besteht so langfristig die Möglichkeit, bestehende Defizite bei der Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen zu reduzieren.

Jedoch gilt es weiterhin zu bedenken, dass es sich bei der Digitalisierung der Lehrer:innenbildung um eine *Querschnittsaufgabe* handelt, die nicht allein im Rahmen der fachdidaktischen Lehre realisiert werden kann. Stattdessen wäre es wünschenswert, wenn Studierende Vorerfahrungen, bspw. im Bereich fachspezifischer Mediennutzung besäßen, die in fachdidaktischen Veranstaltungen als Grundlage dienen könnten. Derzeit kommen die Studierenden jedoch erst in biologiedidaktischen Lehrveranstaltungen mit dem fachspezifischen Einsatz digitaler Medien in Berührung. Die Förderung fachspezifischer digitalisierungsbezogener Kompetenzen muss vielmehr in allen Bereichen des Studiums realisiert werden, also auch in bildungswissenschaftlichen und fachwissenschaftlichen Modulen. Die Einrichtung neuer, separater Lehrveranstaltungen, die ausschließlich digitalisierungsbezogene Kompetenzen fördern sollen – gedacht als eine Art fachunabhängige Zusatzqualifikation –, wird dem Anspruch der Querschnittsaufgabe dagegen nicht gerecht (Brinkmann et al., 2018). Im Kompetenzrahmen DiKoLAN wird der wünschenswerten »Arbeitsteilung« bzw. der komplementären Schwerpunktsetzung zwischen den bildungswissenschaftlichen, fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Modulen durch die Gliederung der Kompetenzbereiche entsprechend den technologiebezogenen Wissensdomänen des TPACK-Modells Rechnung getragen. So werden beispielsweise im TCK-Schwerpunkt Kompetenzen ausformuliert, die insbesondere in fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen gefördert werden können bzw. sollten (Becker et al., 2020). Entsprechend besteht im Kompetenzrahmen auch für Lehrveranstaltungen in den fachwissenschaftlichen Ausbildungsbereichen eine Grundlage zur Entwicklung kompetenzorientierter Ausbildungsziele, die eine Integration digitaler Medien in die jeweilige Lehre ermöglichen. Das beschriebene Vorgehen im Projekt *BiodigitaliS* kann auch hier als Modell herangezogen werden.

Die Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen sollte im Falle angehender Lehrkräfte über die Studienzeit hinausreichen. Wird universitäre Lehrer:innenbildung an konkreten Kompetenzen ausgerichtet, gewährleistet dies auch

Transparenz hinsichtlich des Ausbildungsstandes angehender Lehrkräfte gegenüber den anschließenden Ausbildungsphasen. Wenn aufseiten der auszubildenden Lehrkräfte bestimmte Fähigkeiten vorausgesetzt werden können, ermöglicht dies eine bedarfsgerechtere Gestaltung der weiterführenden Ausbildung in den Phasen zwei und drei.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Phasen zwei und drei der Lehrer:innenbildung im Fach Biologie derzeit noch keine digitalisierungsbezogenen Kompetenzen formuliert worden sind. Auch in diesen Bereichen stehen Lehrende vor der Herausforderung, die fachspezifische Ausbildung zielgerichtet und kompetenzorientiert zu gestalten. Am beschriebenen Beispiel der Lehrveranstaltung »Schulexperimente I« zeigt sich jedoch, welche Vorteile die Gestaltung von Lehrveranstaltungen (im Bereich Digitalisierung) vor dem Hintergrund eines ausdifferenzierten Kompetenzrahmens mit sich bringt. So wäre im Falle der Naturwissenschaften eine entsprechende Erweiterung des Kompetenzrahmens DiKoLAN für die Phasen zwei und drei auch aus Perspektive der Ausbildenden erstrebenswert. Dies könnte zur nachhaltigen Digitalisierung und Verbesserung der (fachspezifischen) Lehrer:innenbildung und langfristig zur zeitgemäßen Gestaltung des Fachunterrichts beitragen.

Literatur

Becker, S., Bruckermann, T., Finger, A., Huwer, J., Kremser, E., Meier, M., Thoms, L.-J., Christoph, T., & von Kotzebue, L. (2020). Orientierungsrahmen Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften – DiKoLAN. In S. Becker, J. Meßinger-Koppelt, & C. Thyssen (Hrsg.), *Digitale Basiskompetenzen – Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften* (S. 14–43). Joachim Herz Stiftung.

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.

Brinkmann, B., Prill, A., & Friedrich, J.-D. (2018). *Fünf Thesen zur Rolle von Hochschulen in der Lehrerbildung für eine digitalisierte Welt* (2 Aufl.). https://doi.org/10.5281/zenodo.2633104

Funke, M., & Zabel, J. (2021). *BIODIGITALIS – A concept for integrating digital media in pre-service biology teacher education.* https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16388.19848

Ghomi, M., & Redecker, C. (2019). Digital competence of educators (DigCompEdu): Development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence. *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education*, 541–548. https://doi.org/10.5220/0007679005410548

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

Kotzebue, L. von, Meier, M., Finger, A., Kremser, E., Huwer, J., Thoms, L.-J., Becker, S., Bruckermann, T., & Thyssen, C. (2021). The framework DiKoLAN (Digital competencies for teaching in science education) as basis for the self-assessment tool DiKoLAN-grid. *Education Sciences*, *11*(775). https://doi.org/10.3390/educsci11120775

Kultusministerkonferenz (KMK). (2016). *Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf

Monitor Lehrerbildung. (2021). *Lehrkräfte vom ersten Semester an für die digitale Welt qualifizieren* (S. 4). Bertelsmann Stiftung, CHE Centrum für Hochschulentwicklung gGmbH, Robert Bosch Stiftung GmbH, Stifterverband.

Redecker, C., & Punie, Y. (2019). *Europäischer Rahmen für die digitale Kompetenz Lehrender*. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2019-09/digcompedu_german_final.pdf

Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK). (2021). *Stellungnahme zur Weiterentwicklung der KMK-Strategie »Bildung in der digitalen Welt«*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2021/2021_10_07-SWK_Weiterentwicklung_Digital-Strategie.pdf

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization. (2011). *UNESCO ICT competency framework for teachers*. http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf

Förderung professioneller digitalisierungsbezogener Kompetenzen von Lehramtsstudent:innen für den naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht

Wie sollten Seminare in der Fachdidaktik Sachunterricht gestaltet sein?

Karl Wollmann

1 Grundschulbezogene und sachunterrichtliche Notwendigkeiten digitaler Medien in der Hochschullehre

> »Insbesondere von Referendaren und jüngeren Lehrern erwarte ich eine hohe Medienkompetenz.«
>
> »Der Besuch von Seminaren zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht sollte im Rahmen des Lehramtsstudiums verpflichtend sein.« (Schmechting et al., 2020, S. 22)

Diese beispielhaften Aussagen von Lehrer:innen aus der Praxis zeigen einen zentralen Auftrag der Lehrer:innenbildung: Digitale Medien bereits von Beginn an in die Lehrer:innenbildung zu integrieren.

K. Wollmann (✉)
Leipzig, Deutschland
E-Mail: karl.wollmann@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_8

Nahezu einig scheint sich die Lehrer:innenschaft darin, dass der Umgang mit digitalen Medien und Inhalten zum Bildungs- und Erziehungsauftrag aller Schulformen gehört, und es gibt eine breite Zustimmung dazu, dass digitale Medien ein »selbstverständlicher Teil des Lernens« sind (Schmechting et al., 2020, S. 4). Gleichzeitig zeigte eine Studie der GEW Sachsen, dass etwa die Hälfte der befragten Lehrpersonen nicht an Weiterbildungen zu digitalisierungsbezogenen Themen teilnimmt, weil es ihnen an Relevanz fehlt. Darüber hinaus sind die für den Unterricht verfügbaren digitalen Medien oft nicht bedarfsgerecht (funktionieren nicht, erfüllen nicht die Funktionen, um Unterrichtsziele zu erreichen) und werden auch deswegen als belastend empfunden (GEW Sachsen, 2020). Hierbei gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass dieses Belastungsempfinden abhängig ist von der eigenen Einstellung zu digitalen Medien überhaupt sowie von der Frage, ob schwierige Unterrichtssituationen damit üblicherweise gemeistert werden können (Schmechting et al., 2020). Die von Lehrer:innen selbst eingeschätzte Computerkompetenz gilt zusätzlich als zentrale Voraussetzung für die Bereitschaft, digitale Medien in den Unterricht einzubinden (Inan & Lowther, 2010; Prasse, 2012). Hinsichtlich der Planung von Unterricht mit der Integration digitaler Medien lässt die selbsteingeschätzte Computerkompetenz jedoch stark nach (Gerick et al., 2014). Als wesentliches Potenzial digitaler Medien wird vor allem *der bessere Zugang zu Informationen* gesehen, während die vertiefte Auseinandersetzung, die Kooperation der Schüler:innen untereinander, die Berücksichtigung individueller Lernstände deutlich weniger positiv bewertet werden (Gerick et al., 2014). Die Berücksichtigung von digitalen Medien und Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung komme nach wie vor zu kurz (Van Ackeren et al., 2019), obwohl sich der Einbezug digitaler Medien in den Unterricht auf die Rolle der Lehrer:innen, aber auch auf die Schule als Lernort bzw. auf formale, non-formale und informelle Bildungsräume insgesamt auswirkt.

Die bisherigen Ausführungen zeigen die Vielfalt der Haltungen, Einstellungen von Lehrpersonen sowie notwendigen Bedingungen für einen (gelingenden) Einsatz digitaler Medien. Welche Form der Integration digitaler Medien in die Lehrer:innenbildung besonders geeignet ist, um angehende Lehrer:innen bestmöglich auf den Unterrichtsalltag mit digitalen Medien vorzubereiten, bleibt dabei unklar. Bevor dieser Frage nachgegangen wird, wird nun auf die pädagogisch-didaktischen Begründungsstränge für die sinnvolle Integration digitaler Medien in der Grundschule sowie im Sachunterricht eingegangen. Zunächst jedoch ein paar Anmerkungen zu Begriffsdefinitionen:

Der Begriff der *neuen Medien* bezieht sich auf die Aktualität der elektronisch funktionierenden Medien. *Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT/ICT)* wird als Oberbegriff neuer, digitaler Medien verwendet und meint

sowohl Hardware, Software, Daten und Informationen als auch Netzwerke (Petko, 2014). Die Sachunterrichtsdidaktik bezieht sich unter Beachtung dieser Aspekte sowohl auf Inhalte, die das *Lernen mit digitalen Medien* (Irion, 2010) als auch solche, die das *Lernen über digitale Medien* (Peschel, 2015) integrieren. Wenn digitale Medien das Lernen und damit Primärerfahrungen im sachunterrichtlichen Rahmen von Schüler:innen begleiten, spricht Irion (2010) vom *Lernen mit digitalen Medien.* Primärerfahrungen können im naturwissenschaftlichen Kontext zum Beispiel Phänomenbegegnungen sein, die mit digitalen Medien anschaulicher dokumentiert und ausgewertet werden können. Werden digitale Medien selbst zum Lerngegenstand, indem z. B. Cybermobbing, FakeNews oder Datensicherheit thematisiert wird, spricht man vom *Lernen über digitale Medien.* Das in diesem Beitrag dargestellte Lehr-Lernkonzept für Student:innen und Schüler:innen im Kontext des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts fokussiert insbesondere die Möglichkeiten des *Lernens mit digitalen* Medien, denn über diese Form des Einsatzes digitaler Medien können insbesondere naturwissenschaftlich-technische Kompetenzen von Student:innen und Schüler:innen entwickelt werden (s. Modell DiKoLAN, Kap. 2).

Die Fachdidaktik sollte medienpädagogische, bildungsadministrative und schulpraktische Erkenntnisse und Rahmenbedingungen berücksichtigen, um Unterrichtskonzepte zu entwickeln und zu erforschen (Gesellschaft für Fachdidaktik (GDF) e. V., 2018).

Zur Integration digitaler Medien in den Unterricht benennt Döbeli Honegger (2016) vier Begründungsstränge, die von Irion (2018) um die Grundschulspezifik erweitert wurden und im Folgenden erläutert werden (Abb. 1).

Die kindliche Erfahrung ist Ausgangs- und Zielpunkt von Unterricht (1). Dem Fach Sachunterricht kommt dabei die Funktion zu, Schüler:innen bei der Erschließung ihrer Umwelt zu unterstützen. Medienbildung wird hierbei als Element schulischer Grundbildung angesehen. Mit Blick auf die Zukunft (2) soll der Grundschulunterricht Schüler:innen auf eine selbsttätige und verantwortungsvolle Orientierung in einer durch Digitalisierung geprägten Welt vorbereiten

Abb. 1 Die vier Begründungsstränge nach Döbeli Honegger (2016). (Eigene Darstellung)

unter Berücksichtigung der Veränderungen der digitalen Welt in allen Schuljahren sowie der beruflichen Welt. Dabei ist die Intensität der Begegnung mit digitalen Medien stark von den Elternhäusern abhängig. Indem digitale Medien (bereitgestellte Endgeräte der Schule) in den Unterricht integriert werden, kann Schule beim Abbau sozialer Ungerechtigkeiten unterstützen. Die Bildungspotenziale digitaler Medien sind dabei enorm und vielfältig (3). So können zum Beispiel Tutorials oder Erklärvideos bei Fragen des Alltags oder der Bewältigung von Aufgaben im Unterricht Lösungsansätze sein. Genauso können Lern-Apps oder Lernmanagement-Systeme für das Trainieren schulischer Inhalte im familiären Kontext unterstützen. Die Herausforderung für alle Fächer der Grundschule besteht darin, dass die Integration digitaler Medien ergänzend zu traditionellen Medien stattfindet und dabei Originalerfahrungen lernförderlich unterstützt. Digitale Medien können und sollten dabei so integriert werden, dass sie Arbeitserleichterungen für Unterrichts- und Lernprozesse ermöglichen. Demgemäß sind Hard- und Software so auszuwählen, dass sie monetäre und zeitliche Ressourcen schonen (z. B. hohe Druck- oder Distributionskosten, meint Fort- und Weiterbildungen).

Unstrittig scheint, dass digitale Medien »kein Heilsversprechen« (Möller, 2018, S. 32) sind und Unterricht nicht per se verbessern. Zudem widersprechen digitale Medien möglicherweise im ersten Zugang insbesondere der in der Primarstufe geforderten primären, sinnlichen Erfahrung sowie der Handlungsorientierung als Leitprinzip (Einsiedler, 2015; Köhnlein, 2015). Zudem existieren weitere große gesellschaftliche Herausforderungen für die Grundschule wie Inklusion, Migration oder der Generationswechsel der Lehrer:innenschaft. Diesbezüglich ist die Auseinandersetzung mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine gleichberechtigte gesellschaftliche Herausforderung, wobei hier die zentralen bildungstheoretischen Aspekte im Zentrum stehen und deswegen alle mit der Digitalisierung einhergehenden Phänomene für die Grundschule bedeutsam sind (Irion, 2018).

Aus pädagogisch-didaktischer Sicht ist stets zu hinterfragen, mit welchen Inhalten und Gegenständen sich junge Menschen auseinandersetzen müssen, um zu einem selbstbestimmten und vernunftgeleiteten Leben in Menschlichkeit, in gegenseitiger Anerkennung und Gerechtigkeit, in Freiheit, Glück und Selbsterfüllung zu kommen (Klafki, 2005). Mit anderen Worten hat der Sachunterricht die Aufgabe, Schüler:innen zu unterstützen, ihre natürliche, kulturelle, soziale und technische Umwelt sachbezogen zu verstehen, in ihr mitzuwirken und zu handeln (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts, 2013). Dazu gehören nach Klafki (1992) auch die »Gefahren und Möglichkeiten der neuen technischen Steuerungs-,

Informations- und Kommunikationstechnologien […]« (Klafki, 1992, S. 20). Insbesondere ist es Aufgabe des Sachunterrichts, gesellschaftliche und technische Entwicklungen zu antizipieren und diese adäquat im Unterricht aufzunehmen (Straube et al., 2018).

Dass *Informations- und Kommunikationstechnologien* (Gervé, 2016b; Petko, 2014) zum Alltag von Grundschulkindern und damit auch zum Inhalt des Sachunterrichts gehören, ist seit mehr als 20 Jahren unumstritten und mindestens genauso lange ringt die Fachdidaktik Sachunterricht um die adäquate Aufnahme *neuer Medien* in den Unterricht (Gervé, 1998; Gervé & Peschel, 2013; Giest, 2016; Klafki, 1992; Peschel, 2017). Gleichzeitig bedeutet die fortwährende Entwicklung von IKT auch Veränderungen der fachwissenschaftlichen Grundlagen des Sachunterrichts bzw. seiner Bezugsfächer – z. B. geht das neue Feld der »digitalen Geographie(n)« (Glasze, 2017) mit neuen Themen (z. B. Smart Cities) und Arbeitsweisen (z. B. räumliche Trackinganalysen) einher, die zugleich für den Sachunterricht relevant werden, weil sie Bedeutung für die Orientierung in zukünftigen Lebenswelten von Schüler:innen haben werden.

Daneben wird digitalen Medien eine hohe Bedeutung für (inklusive) Lehr-/Lern-Prozesse zugesprochen (Gervé, 2016a, 2016b; Krstoski, 2016, 2018; Peschel, 2018). Ihr unterstützender Charakter kann Lernprozesse optimieren bzw. ihre Wirkung verbessern, wie z. B. über automatisiertes Feedback oder simple Sprache-zu-Text-Funktionen, eingebettet in Dokumentations-Tools (z. B. BookCreator). Diesem mediendidaktischen Verständnis nach erfolgt im digitalen Zeitalter Lernen mit digitalen Medien (KMK, 2017; Tulodziecki & Herzig, 2004). Aus der Perspektive des Fachunterrichts dient dieser Ansatz dazu, »fachliche Kompetenzen digital [zu] fördern« (Gesellschaft für Fachdidaktik (GDF) e. V., 2018, S. 1). Ein Beispiel aus den Naturwissenschaften ist die digitale Messwerterfassung, die in der Grundschule in entsprechender Reduktion erfolgt. Dennoch könnten z. B. physikalische Kräfte zusätzlich mit Zahlenwerten veranschaulicht werden (s. Abb. 2) oder die Bedingungen für die Schwimmfähigkeit von Knetbooten in einer Fotodokumentation aller geformten Boote einer Klasse zusammengetragen werden (s. Abb. 3).

Wie oben dargestellt, existieren fachdidaktisch begründete Argumente sowie bildungspolitische Vorgaben, dass digitale Medien im Fach Sachunterricht und im Grundschulunterricht prinzipiell implementiert werden sollten. Darüber hinaus ist deutlich geworden, welche Bedarfe praktizierende Lehrer:innen haben, um Digitalisierung von Schule und Unterricht zu verbessern. Um angehende Lehrer:innen darauf vorzubereiten, digitale Medien didaktisch angemessen auszuwählen und für den Unterricht in ihrer Lerngruppe einzuplanen, müssen nun digitalisierungsbezogene Kompetenzen abgeleitet bzw. entwickelt werden.

Abb. 2 Digitale Messsensoren. (Foto: Karl Wollmann)

2 Modelle digitalisierungsbezogener Kompetenzen von (angehenden) Lehrpersonen

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen beziehen sich auf allgemeine, übergreifende, tätigkeitsbezogene Kompetenzen in einer zunehmend digitalisierten Welt. Inzwischen gibt es viele Modelle, die diese Kompetenzen beschreibend darstellen und damit zur Unterstützung der Bildung angehender wie auch praktizierender Lehrpersonen beitragen sollen. Die hier verwendeten Modelle werden zu dem Zweck herangezogen, ein Seminarkonzept zu entwickeln, in dem Student:innen

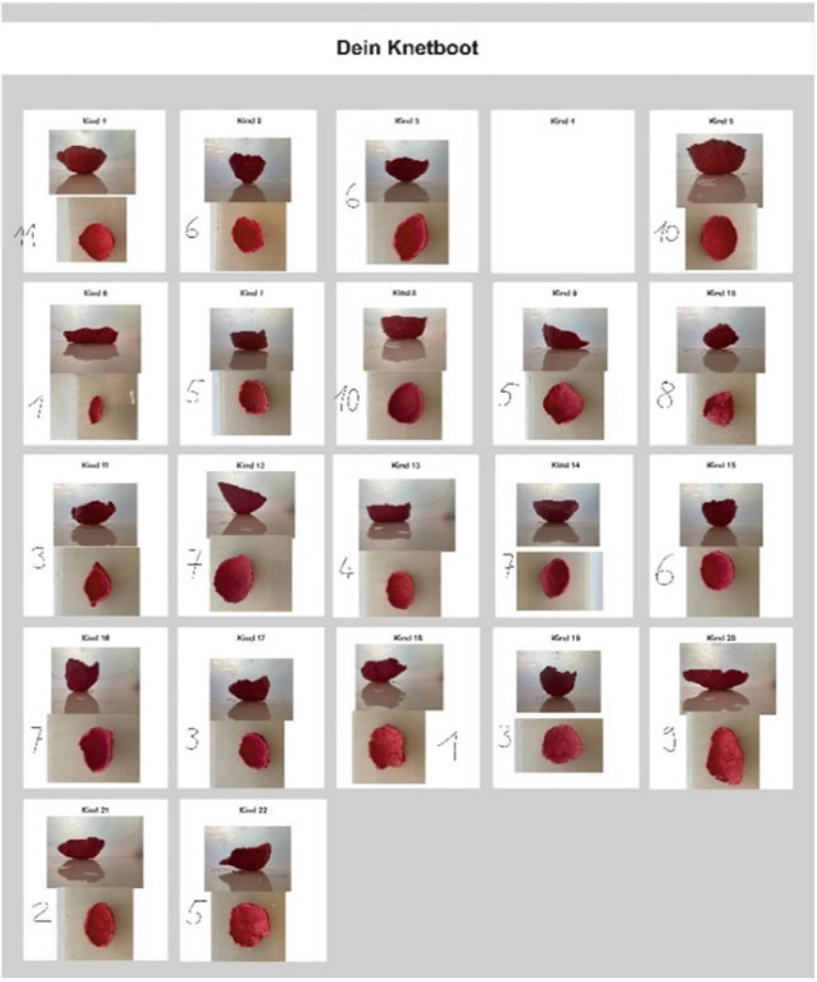


Abb. 3 Knetboote im Formvergleich

ein ausgewähltes Bildungsszenario im Kontext des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts unter expliziter Verwendung digitaler Medien planen, durchführen sowie evaluieren sollen (Knackstedt et al., 2022). Da sich der vorliegende Artikel auf die Konzeption eines Seminars in der Lehrer:innenbildung bezieht, sind

die Modelle morphologisch in die Erwachsenenbildung einzuordnen und implizieren die Gestaltung von Lernanlässen für angehende Lehrer:innen. Folgende Modelle wurden ausgewählt, die in unterschiedlichen Phasen der Seminarkonzeption verschieden große Bedeutung haben werden: Positionspapier der KMK, Modell digitalisierungsbezogener Kompetenzen vom Digitalen Campus Bayern (DCB), DiKoLAN, TPaCK.

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen werden von der KMK in folgende fünf Bereiche unterteilt (politisches Positionspapier), die allerdings *Handlungsbereiche* beschreiben, in denen Lehrpersonen Kompetenzen erwerben bzw. besitzen sollen:

- gelingend kommunizieren können,
- kreative Lösungen finden können
- kompetent handeln können
- kritisch denken können
- zusammenarbeiten können (KMK, 2021, S. 8)

Darüber hinaus gibt es in Deutschland ein prominentes Modell, das weitere digitalisierungsbezogene Kompetenzbereiche aufstellt, ausdifferenziert und sich dabei an unterrichtlichen Handlungen von (angehenden) Lehrpersonen orientiert (Tab. 1): Planung, Durchführung, Evaluation und Sharing von Unterricht (Innovationsprogramm *Digitaler Campus Bayern* (DCB), Kotzebue et al., 2020).

Die generischen Beschreibungen von Handlungen aus dem Modell des DCB, die sehr allgemein und überfachlich gefasst sind, sind mit Blick auf die einzelnen Fächer, deren Spezifika und die jeweiligen Schulformen hin auszudifferenzieren und anzureichern (bezogen auf die Kompetenzen angehender Lehrer:innen), so auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht der Grundschule.

Zusätzlich wird ein fest etabliertes Forschungsparadigma verwendet, welches sich mit professionellen Handlungskompetenzen von Lehrpersonen beschäftigt, verstärkt in Anlehnung an die psychologisch geprägte Expertiseforschung die zum kompetenten Handeln benötigten Fähigkeiten und Fertigkeiten beschreibt (Baumert & Kunter, 2006, 2013): In dessen Zentrum steht die professionelle Handlungskompetenz (das Professionswissen), die insbesondere in die Wissens- und Könnensbereiche »Pädagogisches Wissen« (PK), »Fachwissen« (CK) und »Fachdidaktisches Wissen« (PCK) unterteilt wird. In Bezug auf das Modell heben wir die Verbindung dieser Wissens- und Könnensbereiche mit den Domänen »Überzeugungen/Werthaltungen«, »Motivationale Orientierung« sowie »Selbstregulative Fähigkeiten« hervor. Inzwischen ist allgemein anerkannt, dass der mündige Umgang mit digitalen Medien/Technologie die Basis für ein Leben in

Tab. 1 »Digitalisierungsbezogene Kompetenzbereiche«

Planung (P)		Realisierung (R)	Evaluation (E)	Sharing (S)
P1: Planung des Einsatzes digitaler Medien	P2: Gestaltung mediengestützter Lehr-Lernszenarien	R1: Diagnose des aktuellen Kompetenzniveaus der Schülerinnen und Schüler	E1: Sammlung und Auswertung von Informationen zu Lernprozessen und Lernerfolg	S. 1: Strukturierte Beschreibung digitaler Lehr-Lern-Arrangements
P3: Identifikation und Einbindung von Software und medientechnischen Optionen	P4: Ermöglichung von selbstbestimmter, kreativer und eigenaktiver Mediennutzung	R2: Feststellung der Effizienz und Effektivität digitaler Lehr-Lernarrangements	E2: Reflexion des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht	S. 2: Kommunikation und Weitergabe digitaler Unterrichtsszenarien
P5: Berücksichtigung medialer Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler	P6: Berücksichtigung medienrechtlicher und -ethischer Konzepte	R3: Förderung von Lernprozessen durch adaptive Unterstützung		S. 3: Recherche, Bearbeitung und Adaption fremder digitaler Unterrichtsszenarien
P7: Berücksichtigung motivationaler und emotionaler Faktoren	P8: Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung von Reflexionsfähigkeit	R4: Strategien zur Lösung typischer Probleme		
P9: Entwicklung von Lehr-Lern-Arrangements zur Förderung von Selbststeuerungskompetenz		R5: Strategien zum Umgang mit medienbezogenen Verhaltensproblemen		

Quelle: Kotzebue (2020), S. 7. (Eigene Darstellung)

einer globalisierten, wissensbasierten Welt darstellt (siehe dazu z. B. »ICT Competency Framework for Teachers«;[1] »The OECD Learning Compass 2030«[2]). Im Jahr 2006 wurde nahezu zeitgleich das ebenfalls international anerkannte TPaCK-Modell veröffentlicht (Mishra & Koehler, 2006). Dieses setzt die technologischen/digitalen Wissensbestandteile mit dem bis dato etablierten PCK Modell strukturiert in Beziehung.

Dadurch wurden neue Aspekte des professionellen Wissens etabliert: das Technische Wissen (TK), das technisch-inhaltsbezogene Wissen (TCK), das technisch-pädagogische Wissen (TPK) sowie die Integration aller Wissensbereiche, das technisch-pädagogische Inhaltswissen (TPACK), siehe Abb. 4. Für die Lehrer:innenbildung in naturwissenschaftlichen Fächern ist besonders das inhaltliche sowie das technisch-inhaltliche Wissen von Bedeutung, wie aus dem jüngst veröffentlichten Modell *Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften* (DiKoLAN-Modell, s. Abb. 5) abgeleitet werden kann.

Das Modell beinhaltet einerseits allgemeine Kompetenzen wie Dokumentation, Präsentation, Kommunikation/Kollaboration sowie Recherche und Bewertung. Hinzu kommen eher fachspezifische Kompetenzen wie Messwert- und Datenerfassung, Datenverarbeitung sowie Simulation und Modellierung. Alle hier genannten Modelle beschreiben Kompetenzen im Sinne von Anforderungen, die im tatsächlichen Berufsleben verlangt werden.

In Unterrichtsqualitätsstudien, die die Bedeutung des professionsspezifischen Wissens untersuchten, zeigte sich neben dem Fachwissen insbesondere das fachdidaktische Wissen von Lehrpersonen als bedeutsam für Lernfortschritte und motivationale Zielerreichung bei den Schüler:innen (z. B. Baumert et al., 2010; Förtsch et al., 2016; Mahler et al., 2017; Sadler et al., 2013). Diese Variablen wurden auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule belegt (Lange et al., 2011).

Dieser Abschnitt zeigte ausschnitt- und überblicksartig, welche theoretischen medienpädagogischen, bildungspolitischen sowie fachdidaktischen Modelle bzw. Konzepte existieren, aus denen Hinweise für die Gestaltung von fachdidaktischen Seminaren des Sachunterrichts in der Lehrer:innenbildung (erste Lehrerbildungsphase) abgeleitet werden können.

In einem nächsten Schritt wird erörtert werden, wie (angehende) Lehrpersonen professionelle Kompetenzen grundsätzlich erwerben können. Dadurch wird die theoretische Fundierung für die Seminarkonzeption komplettiert. Somit kann der

[1] https://en.unesco.org/themes/ict-education/competency-framework-teachers.

[2] https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf.

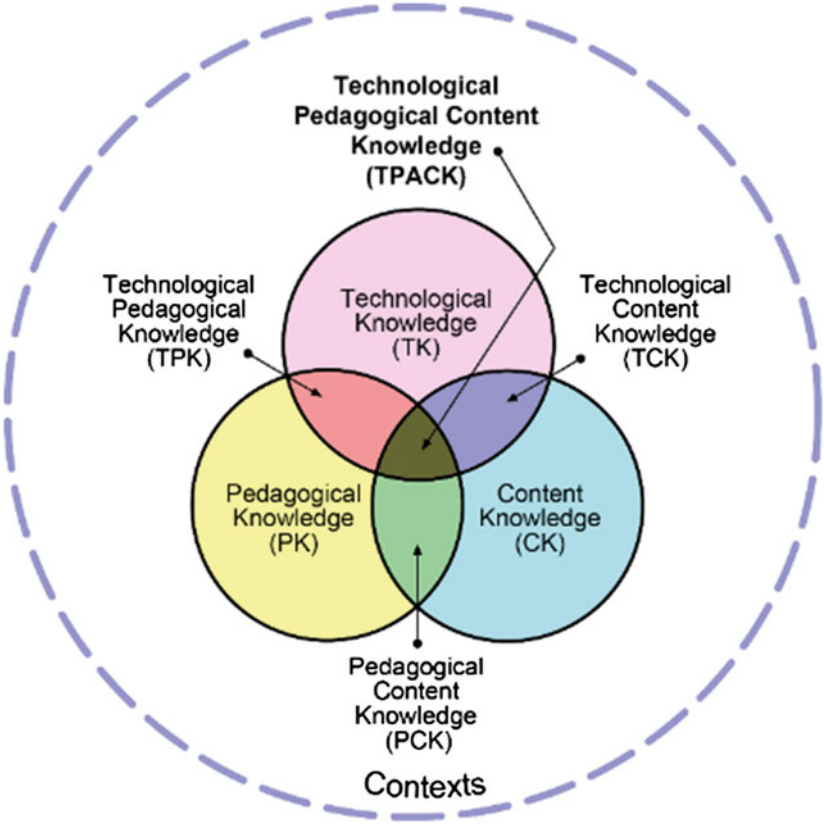


Abb. 4 TPaCK. (Quelle: http://tpack.org/)

Beantwortung der Frage näher gekommen werden, wie Lehrveranstaltungen in Fachdidaktiken an lehrerbildenden Universitäten gestaltet sein müssen/sollten, um digitalisierungsbezogene Kompetenzen angehender Lehrer:innen zu fördern.

Abb. 5 Dikolan. (https://dikolan.de/)

3 Zum Erwerb professioneller digitalisierungsbezogener Kompetenzen von (angehenden) Grundschullehrpersonen in naturwissenschaftsbezogenen Fächern

Noch bis Mitte der 2010er-Jahre stellten Studien fest, dass angehende Lehrpersonen in Deutschland eine eher kritisch-ablehnende Haltung zum Einsatz digitaler Medien in Schule und Unterricht haben (Gerick et al., 2014; Landwehr & Wollmann, 2017). Spätere repräsentative Befragungen ergaben, dass Lehrpersonen in der ersten und zweiten Lehrerbildungsphase einen stärkeren Einbezug digitaler Medien fordern (z. B. Eickelmann et al., 2016). Das zeigt, dass Lehrpersonen eine Notwendigkeit des Einsatzes digitaler Medien erkennen – neuere Studien belegen dies ebenfalls (z. B. Schmechting et al., 2020). Außerdem lässt es vermuten, dass die Grundlage für positivere Haltungen zu digitalisierungsbezogenen Handlungen und Gegenständen vermutlich mehr Wissen über Möglichkeiten digitaler Medien in Schule und Unterricht ist (Herzig & Martin, 2018, S. 109).

In Bezug auf das Unterrichten von Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung von digitalen Medien kommt hinzu, dass die Lehrpersonen

mehrheitlich noch immer die Präsenz von IKT in der Schule als etwas fundamental Neues bewerten (ICT-beliefs), obwohl der Einsatz von IKT den Unterricht selbst nur ergänzt, nicht verändert (Schmidt & Reintjes, 2020). Hinsichtlich der Kompetenzen und Erfahrungen angehender Lehrer:innen im Umgang mit digitalen Medien zeigen sich insbesondere an Grundschulen höchst differente Ausgangslagen (Schmid et al., 2017). Die internationale Studie zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (ICILS) ergab, dass einerseits nur etwa ein Viertel der Befragten Lehrpersonen angibt, dass der Einsatz digitaler Medien (für den Unterricht) Teil der Ausbildung war (Eickelmann et al., 2019). Zur selbst eingeschätzten Kompetenz heißt es:

> »Lehrkräfte in Deutschland trauen sich vor allem zu, nützliche Unterrichtsmaterialien im Internet zu finden (98.1%). Mehr als drei Viertel (78.9%) trauen sich zudem zu, Unterricht vorzubereiten, der den Einsatz digitaler Medien durch Schülerinnen und Schüler beinhaltet. Nur etwa ein Drittel (33.6%) der Lehrkräfte in Deutschland traut sich jedoch zu, mit einem Lernmanagement-System zu arbeiten.« (Eickelmann et al., 2019, S. 18).

Die Lehrpersonen sehen zwar durch den Einsatz von IKT einen deutlichen Vorteil beim Zugang zu sicheren Informationsquellen sowie der Interessenförderung, jedoch schätzt nur etwa ein Drittel der Befragten, dass digitale Medien Potenziale zur Verbesserung der schulischen Leistungen besitzen (international 71,0 %, EU 51,5 %) (ebd.). Auch dadurch lassen sich deutliche Handlungsbedarfe für die Lehrer:innenbildung (1.Phase) ableiten, die insbesondere die strukturierte Förderung professionellen digitalisierungsbezogenen Wissens verfolgen.

Professionelle Kompetenzen gelten prinzipiell als erlern- und förderbar, worauf zahlreiche Studien hindeuten (z. B. Tan et al., 2019; Voogt & McKenney, 2017). Wie bilden sich aber professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen aus bzw. welche kognitiven Prozesse führen zur Verschmelzung von pädagogischem Wissen (PK) und fachwissenschaftlichem Wissen (CK)? Theorien zur Professionalisierung beschreiben, dass professionelle Kompetenzen nicht allein durch das Ausüben eines Berufes zustande kommen, sondern vielmehr Motivation und das bewusste, zielgerichtete Üben, die sogenannte »deliberate practice«, sowie Feedback und tutorielle Unterstützung durch Experten notwendig sind (Ericsson et al., 1993). Wenn pädagogisches und inhaltliches Vorwissens explizit gefördert werden, kann eine Synthese von diesem erfolgen – die sogenannte *Amalgamation Hypothesis* (Shulman, 1987), wenngleich es Hinweise darauf gibt, dass inhaltliches Wissen von Lehrpersonen allein nicht ausreicht, um pädagogisches Wissen zu entwickeln (Krauss et al., 2008) und ebenfalls fortgeschrittenes inhaltliches

Wissen nicht in jedem Fall zu fortgeschrittenem pädagogischem Wissen führt (z. B. Schneider & Plasman, 2011).

Was professionelle Kompetenzen von Lehrpersonen (insbes. in mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern) auszeichnet bzw. wie sie gezielt gefördert werden können, ist evident (z. B. Baumert & Kunter, 2006; Bromme, 2008; Shulman, 1987). Einige Studien und Initiativen haben daraus Hinweise für die Lehrer:innenbildung unter besonderer Berücksichtigung der Integration von digitalen Medien abgeleitet. Daraus lassen sich Hinweise ableiten, wie Lehrer:innenbildung gestaltet sein sollte, um Grundlagen für erfolgreiches Lehrer:innenhandeln mit digitalen Medien zu legen. Bei diesen Arbeiten blieben explizit technische Aspekte (eigene Anwendung digitaler Medien sowie Integration digitaler Medien in Unterricht und Schule) jedoch unberücksichtigt.

Ein Forscher:innenteam hat sich in einer Studie zusätzlich dem Desiderat gestellt, die digitalisierungsbezogenen Kompetenzen (Wissen und Handeln) mit medienpädagogischen Ansätzen zu verknüpfen (Tondeur et al., 2020). Sie überprüften in ihrer Studie erstmals die Wirkung der auf der Mikroebene des SQD-Modells beschriebenen Strategien auf die Entwicklung des TPaCKs: 1) Vorbilder, 2) Reflexion, 3) Unterrichtsgestaltung, 4) Zusammenarbeit, 5) authentische Erfahrungen und 6) Feedback (ebd.). In einem Mixed-Methods Design mit Umfragedaten von 688 Lehrkräften sowie darauffolgend 16 Telefoninterviews konnte festgestellt werden, dass sich die Berücksichtigung jeder einzelnen Strategie sowie aller Strategien gemeinsam signifikant hoch auf die Entwicklung des TPaCK auswirkte. Insbesondere die Vorbildwirkung der Lehrer:innenbildner:innen als Vorbilder war ein wichtiger Motivator für die Verbesserung des TPaCK der Lehramtsstudent:innen. Die Autor:innen der Studie folgern, dass eine umfangreiche berufliche Weiterbildung der Lehrer:innenbildner:innen in den einzelnen Fachdisziplinen in Bezug auf TPaCK notwendig ist.

Zusammengenommen zeichnen sich für uns digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrpersonen dadurch aus, dass diese den Einsatz digitaler Medien bezogen auf die Effektivität des Lernangebots auswählen, ausführen, reflektieren und teilen können. Anders ausgedrückt: Wissen (i. S. d. TPACK-Modells), ergänzt um die kognitiven (Selbst, Lehr-Lern-Kontext) und motivationalen (Fach- und Unterrichtsenthusiasmus) Merkmale (Kunter & Pohlmann, 2015), wirkt im Zusammenhang mit der eigenen Medienkompetenz auf die medien- bzw. digitalisierungsbezogenen Lehrkompetenzen (Planung, Realisierung, Evaluation, Sharing; Kotzebue et al., 2020, S. 35) und damit schließlich auch auf Unterrichtsqualität (z. B. kognitive Aktivierung, kognitive Unterstützung und Klassenmanagement (Kleickmann et al., 2020)).

Die umfangreichen Sammelbände wie das »International Handbook of Science Education« (2007/2012), das »International Handbook of Teacher Education« (2016), »Handbook of Research on Science Education« (2007/2014) oder im deutschsprachigen Raum »Fachdidaktik Naturwissenschaft: 1.-9. Schuljahr« (2019) zeigen die Herausforderungen, denen sich das Lehren und Lernen in Bezug auf Naturwissenschaften gegenüber sieht. Aus diesen lassen sich die grundlegenden Inhalte für eine professionelle Lehrer:innenbildung in den Naturwissenschaften *(Conceptual Change, Fachsprachlichkeit, Modelle, Natur der Naturwissenschaft)* ableiten. Die Berücksichtigung der digitalen Möglichkeiten für Hochschullehre und Unterricht kommt heute in der Lehrer:innenbildung noch immer zu kurz (van Ackeren et al., 2019) oder wird von Lehrer:innenbildner:innen selbst selten gezielt gefördert (Voogt & McKenney, 2017). Andere Studien belegen (Zusammenfassung von Frohn & Heinrich, 2020, S. 10), dass insbesondere Lehramtsstudent:innen über eine, im Vergleich mit anderen Studierendengruppen, geringe ICT-Literacy verfügen und ihre digitalisierungsbezogenen Kompetenzen im Lauf ihres Studiums auch häufig nicht ausbauen (Herzig & Martin, 2018; Senkbeil et al., 2020). Diese Defizite setzen sich im Referendariat fort (Eickelmann et al., 2016). Dem stehen (in Deutschland) zunehmend gesellschaftliche sowie politische Forderungen entgegen, die Digitalisierung von Schule und Unterricht voranzutreiben (DigComP; KMK; »Digitalpakt Schule«). Hinzu kommt, dass es zwar fundierte Hinweise darauf gibt, wie hochschuldidaktische Seminare für angehende Lehrer:innen gestaltet sein sollten, um pädagogisch-inhaltliches Wissen (PCK) zu fördern (siehe z. B. Abell et al., 2009). Es gibt allerdings kaum Studien, die zeigen, wie der Einsatz von IKT im Rahmen der Lehrer:innenbildung erlernt werden kann (siehe z. B. Tondeur et al., 2012, 2020).

Hinsichtlich der Frage, ob Wissensbereiche in der Lehrer:innenbildung vernetzt oder aufeinander aufbauend (amalgam) adressiert werden sollen, finden sich teilweise widersprüchliche Studienergebnisse (z. B. Evens et al., 2018; Harr et al., 2014). Kleickmann und Hardy (2019) betrachten den Wissensaufbau angehender Lehrpersonen als komplexes Konstrukt aus horizontaler (fachlich, fachdidaktisch, bildungswissenschaftlich), vertikaler (Zusammenarbeit der Phasen der Lehrer:innenbildung) sowie kollegialer Vernetzung (Kooperation der Lehrenden) der professionellen Wissensbereiche. Deswegen müssen sich die jeweiligen Hochschulstandorte individuell der Herausforderung stellen, ihr Curriculum für das Lehramtsstudium möglichst optimal für den Kompetenzerwerb der angehenden Lehrpersonen zu gestalten. In jedem Fall aber müssten angehende Lehrpersonen explizit unterstützt werden, damit sie Bereiche des TPaCKs

miteinander verknüpfen können, um effektive Technologieintegrationen für den Unterricht planen zu können (Mouza, 2016; Sun et al., 2017).

Das Projekt »Entwicklung und Erprobung von digital angereichertem, naturwissenschaftsbezogenem Sachunterricht in Uni-Klassenzimmern und Lehr-Lern Laboren« *(EEdnaS)* stellt sich als Teilprojekt von *PraxisdigitaliS* (»Praxis digital gestalten in Sachsen«) mit der hier dargestellten, theoretisch begründeten und empirisch zu evaluierenden Seminarkonzeption genau dieser Herausforderung mit Blick auf die fachdidaktische Bildung von Lehramtsstudent:innen in Bezug auf das naturwissenschaftliche Lernen im Primarbereich unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes digitaler Medien. Ziel des Projekts EEdnaS ist die Verzahnung der Förderung professioneller Kompetenzen im Sinne des zuvor grundgelegten *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPaCK) angehender Lehrpersonen mit der Entwicklung, Erprobung, Beforschung und Distribution digitaler Lernumgebungen zur Verbesserung der Unterrichtsqualität von naturwissenschaftlichem Unterricht in der Primarstufe.

Demnach bleibt das TPaCK-Modell zentrale theoretische Grundlage für die hier dargestellte Seminarkonzeption, wenn es um den Aufbau von Wissen bei angehenden Lehrpersonen geht, denn es konnte ausführlich dargelegt werden, dass die empirischen Forschungen zu Kompetenzen und Wissen von angehenden Lehrpersonen unter Verwendung des TPaCK-Modells sehr umfangreich und zielführend sind. Zudem existieren Studien dazu, welche Adressierung von Wissensbereichen (PCK) besonders vorteilhaft für die Entwicklung professionellen Wissens ist. Beispielsweise zeigte die *T-Knox Studie*, die allerdings Lehrpersonen der weiterführenden Schulen befragte und den Fokus auf das Fach Mathematik legte, dass die Förderung des CK zu einem gewissen Grad hinreichend für die Entwicklung von PCK ist, wobei eine explizite Vermittlung von PCK aber deutlich effektiver ist (Tröbst et al., 2018). Etwas geringere Effekte konnten bei einer amalgamierten Adressierung der Wissensbereiche erreicht werden (CK, PK) (ebd.). Die Zugewinne im pädagogischen Wissen (PK) führten hier allerdings zu keiner Verbesserung des pädagogisch-inhaltlichen Wissens (PCK), gleichzeitig führte die direkte Adressierung von PCK aber zur Verbesserung von PK und CK (ebd.). Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für den ersten Teil des hier dargestellten Seminarkonzepts und mit ihnen können Seminaraufgaben und -strukturen theoriebasiert entwickelt und evaluiert werden.

4 Seminarkonzeption

Nach Appleton (2008) zögern insbesondere Grundschullehrer:innen häufig, naturwissenschaftliche Inhalte zu unterrichten, was auf ein begrenztes naturwissenschaftliches Fachwissen sowie begrenzte pädagogische Inhalte in Bezug auf naturwissenschaftlichen Unterricht zurückgeführt wird. Unser Seminarangebot adressiert deswegen explizit naturwissenschaftliches Fachwissen, gepaart mit der Planung, Durchführung und Evaluation naturwissenschaftlichen Unterrichts. Das im Folgenden vorgestellte Seminarkonzept begründet sich auf den Modellen TPaCK, DiKoLan sowie dem Modell des DCB (siehe Kap. 2).

Die Lehrer:innenbildung der Grundschuldidaktik Sachunterricht an der Universität Leipzig ist grundlegend in vier aufeinander aufbauende Module eingeteilt, in folgender Chronologie:

- Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Grundlagen
- Fachwissenschaftliche Vertiefung
- Planung von Sachunterricht
- Forschungs- und Projektseminare zur Anwendung der Inhalte aus anderen Seminaren

Das hier beschriebene Lehr-Lernprojekt ist im regulär letzten Sachunterrichts-Modul integriert, in dem ein Seminar im Umfang von 3 SWS zu belegen ist. Dadurch kann in diesem Projektseminar auf Vorwissen der Student:innen in den TPaCK-Bereichen PK, CK und PCK gesetzt werden. Außerdem belegen die teilnehmenden angehenden Lehrpersonen laut Studienverlaufsplan im gleichen Studiensemester ihr viertes Modul *Schulpraktische Studien*. Dadurch verfügen sie über die höchstmögliche unterrichtspraktische Erfahrung im Rahmen ihres Lehramtsstudiums. Das für das Projekt benötigte professionelle Wissen konnte von den Student:innen teilweise in bereits belegten Seminaren erlernt werden und wird im hier dargestellten Seminarkonzept vertieft oder neu aufgebaut. Insbesondere die TPaCK-Bereiche TK, TCK, TPK und TPaCK werden hier neu und vertieft adressiert.

Am Projekt sind in den zahlenmäßig stärkeren Sommersemestern vier bis fünf Seminargruppen am Projekt EEdnaS beteiligt (bis 120 Tn. möglich). Das Modul wird ebenfalls im Wintersemester angeboten (eine Seminargruppe). Im Folgenden werden die Lehr-Lernprojektphasen (s. Tab. 2) begründet und exemplarisch Aufgaben aus den Seminarvariationen vorgestellt.

Tab. 2 Überblick der Lehr- Lernprojektphasen

Lehr-Lernprojektphase 1	Lehr-Lernprojektphase 2 (Planungs- und Durchführungsphase nach DCB)	Lehr-Lernprojektphase 3 (Evaluation und Sharing entspr. DCB)
Inhaltliche Erarbeitungen	Erarbeitung der Projekt- bzw. Unterrichtsplanung durch Student:innen;	Nachbereitung Projekttage (u. a. Analyse von Unterrichtsvideos); Aufarbeitung der Materialien als OER[3]
Variante a: getrennt adressiert (TK, PK, CK, PCK, TCK, TPK) *Variante b*: stets verknüpft (TPaCK)	Umsetzung des Projekts mit einer 3. Klasse je Seminargruppe	

4.1 Zur Lehr-Lernprojektphase 1

Zum Aufbau professionellen digitalisierungsbezogenen Wissens in der *Lehr-Lernprojektphase 1* (s. Tab. 2) bezieht sich das Forscher:innenteam für die Seminarkonstruktion auf die zentralen Erkenntnisse aus der *T-Knox Studie* (s. Kap. 3) und ergänzt diese um die technischen Bereiche des *TPaCK-Modells* (s. Kap. 2). Um überprüfen zu können, inwiefern Seminarinterventionen wirken, wurden zwei Seminarvariationen entwickelt, die insbesondere in der ersten Lehr-Lernprojektphase eine Modifikation der Vernetzungsgrade der Bereiche des TPaCK-Modells notwendig machen. In einer Variante (amalgamierte Vorgehensweise) wurden nacheinander Aufgaben entsprechend den Aspekten des TPaCK-Modells nacheinander gestellt (Fachwissenschaft – Pädagogik/Didaktik – Technik und die jeweiligen Überschneidungsbereiche lt. TPaCK-Modell: CK, TK, PK, TPK, PCK, TCK) und bei Diskussionen im Seminar auf die Trennung der Inhalte geachtet. Demgegenüber waren in der zweiten Variante (integrierte Vorgehensweise) stets Fachwissenschaften mit Pädagogik/Didaktik sowie technischen Aspekten verknüpft (stets TPaCK). In Analogie zu den Ergebnissen der *T-Knox-Studie* (s. Kap. 3) werden beide Varianten als wirksam für die Entwicklung von TPaCK angenommen, wobei das integrierte Vorgehen derart überlegen sein müsste, dass es sich ebenfalls positiv auf die Bereiche TK, PK,

[3] Open Educational Resources.

CK, PCK, TCK, TPK auswirkt. Zur Überprüfung dieser These werden die teilnehmenden Student:innen mit einem Online-Fragebogen prä/post sowie zwischen *Lehr-Lernprojektphase 1 und 2* befragt.

Übergeordneter Inhaltsbereich für das Seminarkonzept ist *Schwimmen und Sinken* (Klassenstufe 3). Das Fachwissen (CK) der dazugehörigen Basiskonzepte Dichte, Verdrängung und Auftrieb ist in den vorherigen Modulen nicht grundgelegt worden und deswegen sowohl für die Seminarkonzeptionen als auch die Begleitforschung ein wesentlicher Baustein (*Lehr- Lernprojektphase 1*, Tab. 2). Das betrifft gleichermaßen das inhaltsbezogen-pädagogische Wissen (PCK). Für diese Grundlagen referieren wir bewusst auf die sog. *Klassenkisten für den Sachunterricht* zu *Schwimmen und Sinken* (Westfälische Wilhelms-Universität und Kornelia Möller, 2005). Die Lehrer:innenhandreichung zu diesem Material nimmt jedoch keine Bezüge auf die Digitalisierung. Darin liegt für Seminaraufgaben eine große Chance: Dieser *gute* Unterricht, der wesentliche Prinzipien naturwissenschaftlichen Sachunterrichts bereits berücksichtigt (konstruktivistische Lernprozesse, Conceptual Change, Handlungsorientierung), kann von den Student:innen, aktualisiert/modernisiert/digitalisiert werden, indem sie auf verschiedene Theorien rekurrieren, bevor sie in die konkrete Planung ihres Unterrichts beginnen.

Für Seminarvariante b ist das *SAMR-Modell* ein Beispiel für eine solche Grundlage. Mit dessen Hilfe können digitale Medien für den Lehrkontext gezielt ausgewählt und bewertet werden – es ist gleichermaßen populär und gut beforscht (z. B. Beisel, 2018; Harmandaoğlu Baz et al., 2018).

In diesem Rahmen werden Möglichkeiten der vier Kategorien Ersetzung (substitution), Erweiterung (augmentation), Änderung (modification) und Neubelegung (redefinition) beschrieben, um digitale Medien in verschiedenen hierarchischen Stufen bewerten, auswählen und einsetzen zu können (Puentedura, 2013). Je nach Ebene des Modells bedeutet die Verwendung digitaler Medien eine Verbesserung von Unterricht und Lernprozessen der Schüler:innen oder eine gänzliche Umgestaltung von Unterricht in dem Sinne, dass dieser durch den Einsatz digitaler Medien von Grund auf neu gedacht wird (für einen grundschulspezifischen Überblick siehe Böhme et al., 2020). Student:innen bekommen im Seminar die Aufgabe, zu recherchieren und zu prüfen, welche medientechnischen Optionen für das oben genannte Inhaltsfeld infrage kommen und zusätzlich für Schüler:innen der 3. Klassenstufe geeignet sein könnten. Damit verknüpft ist eine weitere Aufgabe, die Gestaltungsprinzipien der *Kognitiven Theorie Multimedialen Lernens* (Mayer, 2009) zu erarbeiten und bei der konkreten Auswahl digitaler Medien für eine Unterrichtssequenz zu berücksichtigen (z. B. Multimediaprinzip,

Segmentierungsprinzip, Kohärenzprinzip). Mit beiden Aufgabenstellungen wird die Vernetzung der Aspekte des TPaCK-Modells adressiert.

Wie bereits dargestellt, sollte in Seminarvariante a die Vernetzung der Inhalte nur bedingt stattfinden. Deswegen befassten sich die Student:innen hier zum Beispiel in einer Veranstaltung ausschließlich mit dem fachwissenschaftlichen Hintergrund (ohne Umsetzungsideen für den Unterricht) oder ausschließlich mit pädagogisch didaktischen Prinzipien von Unterricht (z. B. Heterogenität, Differenzierung und adaptiver Unterricht sowie Inklusion). In der Seminarveranstaltung mit Schwerpunkt TCK wurde beispielsweise folgende Aufgabenstellung gegeben:

> »Analysieren Sie die Versuche zu den Basiskonzepten Dichte, Verdrängung, Auftrieb erneut. Nun unter den Gesichtspunkten, wie die Versuche mit digitalen Medien in Bezug auf die digitalisierungsbezogenen Kompetenzbereiche (1) Messwert- und Datenerfassung (2) Datenverarbeitung (3) Simulation und Modellierung (DiKoLAN) verändert werden können«.

In beiden Seminarvarianten sollten Student:innen in *Lehr-Lernprojektphase 1* digitale Tools analysieren und vergleichen, wobei die Student:innen in Seminarvariante a die Tools unter Aspekten der eigenen Nutzung analysieren sollten und diejenigen in Seminarvariation b zusätzlich Möglichkeiten der Integration des jeweiligen Tools in den Unterricht von Klassenstufe 3 berücksichtigen sollten. Ihre Erarbeitungen sollten sie in BookCreator eintragen (s. Abb. 6, S. 162).

Damit unterstützten wir z. B. die Entwicklung technischen Wissens (TK, Kap. 2) und eröffneten gleichzeitig die Möglichkeit, die Funktionen und Handhabung des digitalen Tools BookCreator zu erlernen (allgem. Kompetenzen lt. DiKoLAN, Kap. 2). Zusätzlich eröffneten wir Student:innen damit die Gelegenheit, mit einem digitalen Tool kreative Lösungen zu finden und zusammenzuarbeiten (KMK, Kap. 2).

Alle Ausarbeitungen werden im Lernmanagement-System der Universität Leipzig (moodle) für Aufgabenstellungen in *Lehr-Lernprojektphasen 2 und 3* dokumentiert. Damit unterstützen wir ebenfalls die Zusammenarbeit der angehenden Lehrpersonen über ein digitales Medium.

4.2 Zur Lehr-Lernprojektphase 2

Das Modell des DCB (s. Kap. 2) ist strukturgebend für die *Lehr-Lernprojektphasen 2 und 3*. Im Folgenden werden die daraus entnommenen und

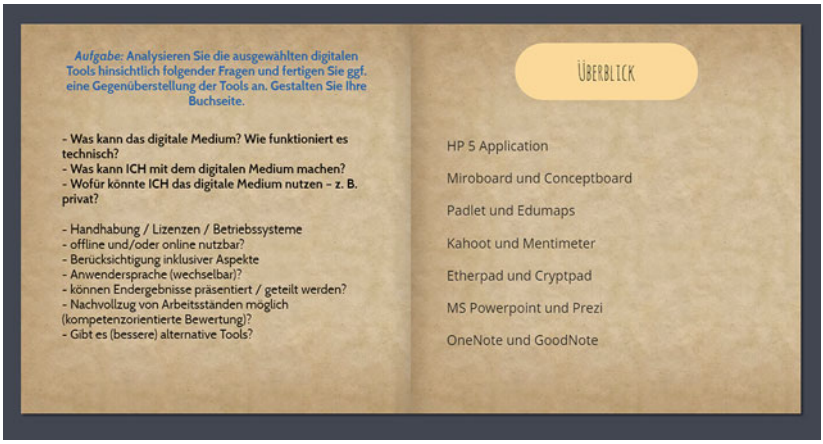


Abb. 6 Auszug aus BookCreator für Seminarvariante a. (Eigene Erstellung)

im Seminarkonzept aufgegriffenen *medienbezogenen Lehrkompetenzen* exemplarisch beschrieben – unterteilt in die *typischen unterrichtlichen Handlungen von Lehrpersonen* (Planung [P], Realisierung [R], Evaluation [E], Sharing [S]). Eine Berücksichtigung der integrierten und amalgamierten Vorgehensweise findet nun nicht mehr statt, weil es im Folgenden um Lehrtätigkeiten geht.

Planung

Die Planungsphase unseres Seminarkonzepts sieht vor, dass Student:innen in Expert:innengruppen, in enger Betreuung mit den Dozent:innen, jeweils einen Projekttag im Umfang von fünf Unterrichtsstunden planen (Tab. 3). Die jeweiligen Expert:innengruppen übernehmen unter explizierter Integration digitaler Medien je ein Basiskonzept des Inhaltsbereichs Schwimmen und Sinken (Dichte, Verdrängung oder Auftrieb), nachdem sie sich in Lehr-Lernprojektphase 1 jeweils mit allen Basiskonzepten befasst haben.

Die Student:innen greifen nun die Ausarbeitungen aus *Lehr-Lernprojektphase 1* (zu SAMR-Modell und DiKoLAN) auf, erweitern und vertiefen sie für ihr gewähltes Basiskonzept und gestalten bzw. verändern angeleitet die Lehr-Lernszenarien, die das Curriculum Schwimmen und Sinken vorgibt (P2). Während der Planungsphase können Student:innen außerdem im Rahmen der Seminareinheiten exemplarisch Software (z. B. Animation/Simulation zum Basiskonzept

Tab. 3 Systematik der Student:innengruppen und Verantwortlichkeiten für Projekttage

	U-Gruppe 1 (½ Klasse)	U-Gruppe 2 (½ Klasse)
Expertengruppe 1: 1. Projekttag	Basiskonzept 1	Basiskonzept 1
Expertengruppe 2: 2. Projekttag	Basiskonzept 2	Basiskonzept 2
Expertengruppe 3: 3. Projekttag	Basiskonzept 3	Basiskonzept 3

Dichte) und medientechnische Optionen (digitale Messgeräte, z. B. Kraftsensoren) erneut erproben und auf ihre Passung zum Unterricht *Schwimmen und Sinken* hin tiefgründig testen und eigene Aufbauten konstruieren (P3). Diese digitalen Möglichkeiten sollten von Student:innen vorrangig so in den Unterricht eingeplant werden, dass Schüler:innen mit ihrer Verwendung den Inhalt möglichst selbstbestimmt erarbeiten können (z. B. multimediale Forschungsbücher von Schüler:innen gemeinsam erstellen mit dem Tool BookCreator) (P4). Die digitalen Tools, die die Student:innen in ihren Unterricht einbeziehen, müssen – gemäß den Anforderungen an den guten Einsatz digitaler Medien im Sachunterricht – die medialen Erfahrungen der Schüler:innen berücksichtigen. Dies machte explizite Einführungen in diese Tools notwendig, die von den Student:innen im Detail vorbereitet und im Unterricht umgesetzt wurden (P5).

Realisierung

Student:innen führten den Unterricht in Kleingruppen (U-Gruppen, s. Tab. 3) von max. fünf Personen durch, jeweils in einer halben Klasse (ähnlich Microteaching). Digitale Tools wurden zum Beispiel zur Überprüfung aktueller Wissens- und Kompetenzniveaus der Schüler:innen eingesetzt, indem Abfragetools (z. B. Mentimeter) eingebunden oder Präkonzept-Aussagen gemeinsam mit der Klasse an einer interaktiven Tafel kategorisiert wurden (R1), s. Abb. 7, S. 164.

Dozent:innen sowie Studentische Hilfskräfte (die bereits das Modul abgeschlossen haben) dienen dabei als Vorbilder, indem sie Sequenzen des Unterrichts selbst durchführen. Damit nehmen sie, wie in Kap. 3 beschrieben, die Rolle von Vorbildern und Motivator:innen ein, was die Entwicklung von TPaCK begünstigen könnte (SQD-Modell). Im Wintersemester 2021/22 sowie Sommersemester 2022 betraf das z. B. die jeweiligen Unterrichtseinstiege sowie -abschlüsse der Projekttage und damit die Übergänge zwischen den Basiskonzepten, in denen Conceptual Change-Prozesse in Ko-Konstruktionsphasen (i. d. R. in gesamter

Abb. 7 Auszug aus dem Miro-Board; hellblau umrahmt sind erste Überarbeitungen der Kinder nach Projekttag 1, dunkelblau umrahmt sind die überarbeiteten Ideen nach Projekttag 2

Klasse) begünstigt werden sollten. Ideen der Schüler:innen, die sie selbst infolgedessen für nicht mehr aktuell bzw. tragbar halten, wurden *zur Seite gelegt*, wodurch mit ihnen wertschätzend umgegangen wird.

Für die Erarbeitungsphasen (z. B. Stationsarbeiten) bereiteten nahezu alle Student:innengruppen multimediale Bücher vor und nutzten dafür das Tool BookCreator. Die Integration von BookCreator in den Unterrichtsverlauf vereinte viele Anforderungen an die Modernisierung/Digitalisierung des vorgegebenen Unterrichts zu Schwimmen und Sinken. Es ermöglichte im Sinne des SAMR-Modells *Erweiterungen* (z. B. durch eingesprochene Aufgabenstellungen durch angehende Lehrpersonen) und *Änderungen* (z. B. durch das Einfügen von Kindern erstellten (Slow-Motion-)Videos, Audiokommentaren oder Bildern), um (i. S. d. DiKoLAN-Modells) naturwissenschaftliche Messwerte oder Daten zu erfassen (s. Abb. 3, Knetboote, S. 149) oder Daten zu verarbeiten (Einheitswürfel ordnen).

Vor Projektbeginn hatten die angehenden Student:innen aus projektorganisatorischen Gründen keine Gelegenheit, die jeweiligen Klassen zu hospitieren. Deswegen wurden die jeweiligen Klassen- bzw. Fachlehrer:innen darum gebeten, an den Projekttagen punktuell das Klassenmanagement zu unterstützen.

4.3 Zur Lehr-Lernprojektphase 3

Evaluation

Unmittelbar im Anschluss an jeden Projekttag wird der Unterricht ausgewertet, indem die Lernprozesse und -erfolge reflektiert werden (E1). Dafür beobachten die nicht am Unterricht beteiligten Student:innen den Unterricht unter vorgegebenen Beobachtungsschwerpunkten (Unterrichtsqualitätsmerkmale, kognitive Aktivierung, Aufmerksamkeiten von Schüler:innen). Ein wesentlicher Evaluationsschwerpunkt ist zudem die Passung des Einsatzes der digitalen Medien zu den verschiedenen Phasen des Unterrichts sowie zu den gestellten Lernaufgaben (E2). Damit das gelingt, werden alle Unterrichtsphasen des Lehr-Lernprojekts videografiert. Nachträglich analysieren die jeweiligen Expert:innengruppen ihre Unterrichtsstunden unter den Analyseschwerpunkten *Interaktion und Kommunikation der Schüler:innen mit und über das jeweilig eingesetzte Medium* sowie den *Einsatz der digitalen Medien durch die jeweiligen Lehrenden.* Es wurden zum Beispiel folgende Aufgaben gestellt:

1. »Analysieren Sie den Unterricht zu den jeweiligen Basiskonzepten unter den Gesichtspunkten *Lernfortschritte der Kinder*. Welche Veränderungen konnten Sie feststellen?

Suchen Sie sich zwei Sequenzen aus den bereitgestellten Videos, in denen Sie die Veränderungen identifizieren können.
Analysematerial: Aussagen der Kinder in der Diskussion, Überarbeitung der Präkonzepte (Videographien)

2. Suchen Sie sich zwei Sequenzen aus, von denen Sie meinen, dass die Integration digitaler Medien besonders gelungen ist. Ziehen Sie je Sequenz einen anderen Analyseschwerpunkt heran:
   – SAMR-Modell
   – DIKOLAN – Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht
   – Scaffolding
   – Inklusion
   – Lebensweltbezug
   – Aufmerksamkeit/Cognitive Load der Schüler:innen
   – Erläutern Sie Ihren Standpunkt an zwei Sequenzen, in denen die Integration digitaler Medien noch verbessert werden kann.« (eigene Formulierung)

Sharing – OER-Gedanke bedienen – Link zu OER Plattform EDUdigitaLE
Sowohl die Ergebnisse der Videoanalysen als auch die gemachten Erfahrungen der Student:innen aus der Realisierung des Unterrichts münden in die Erstellung von OER-Materialien. Diese OER-Materialien beschreiben gelungene Sequenzen aus dem Unterricht zu Schwimmen und Sinken unter Integration digitaler Tools, die für verschiedene Unterrichtsqualitätsmerkmale als besonders unterstützend eingeschätzt wurden. So wird die strukturierte Beschreibung ausgewählter Lehr-Lern-Arrangements für andere Lehrende erprobt (S. 1).

Mit beiden Bereichen der 3. Lehr-Lernprojektphase werden die Student:innen in die Lage versetzt, die eigene Integration digitaler Medien kritisch zu reflektieren und ggf. neue kreative Lösungen zu finden (s. Kap. 2, KMK).

5 Implikationen

Es wurde dargelegt, wie etablierte digitalisierungsbezogene Modelle zum Aufbau professionellen digitalisierungsbezogenen Wissens sowie Rahmenkonzepte, die digitalisierungsbezogene Lehrkompetenzen von (angehenden) Lehrer:innen beschreiben, für die Konzeption eines Projekt- und Forschungsseminars mit hohem schulpraktischem Anteil verwendet wurden, um die bestmögliche Lerngelegenheit für angehende Lehrer:innen zu entwickeln. Dies geschah unter anderem

mit dem Ziel, kognitive und motivationale Merkmale angehender Lehrpersonen positiv zu verändern.

Mit der dargelegten Seminarkonzeption wird ein neuer Beitrag zur Beantwortung der wesentlichen Fragenkomplexe an die Konzeptionen von Professionalisierungsprozessen von angehenden Lehrpersonen geleistet (Sgolik et al., 2021):

- Welche Wissensinhalte sind von Bedeutung?
- Wie wird Wissensaufbau strukturiert und unterstützt?
- Wie kann das Wissen transformiert werden?
- Wie kann das Wissen angewandt und ggf. adaptiert werden?

Gleichzeitig wird mit diesem Betrag ein Beispiel für eine Ausdifferenzierung des Qualifikationsmodells des Studienfachs Sachunterricht präsentiert (s. Abb. 8, S. 168) leisteten.

Sowohl im Modell selbst als auch in den Erläuterungen dazu wurden Aspekte der Digitalität weitgehend ausgespart. Lediglich im Qualifikationskontext pädagogisch-didaktischen Handelns wird die Digitalisierung als Bestandteil der Planung von Unterricht erwähnt. Wir zeigten mit unserem Konzept, wie dieser Punkt theoretisch fundiert und konkret umgesetzt werden kann.

Außerdem können für die Qualifikationsbereiche Argumente für eine Integration digitaler Medien in die Lehrer:innenbildung gefunden werden, die sich aus dem hier dargelegten Artikel ableiten lassen:

- *Qualifikationsbereich perspektivenspezifisch:* Die fachbezogene Relevanz digitaler Medien wurden durch die Integration digitaler Medien gefördert, die konkret für Naturwissenschaften eingesetzt werden können (z. B. im Zusammenhang mit DiKoLAN). Dadurch wurde Einfluss auf die Entwicklung der Fachidentitäten der Lernenden genommen.
- *Qualifikationsbereich Kind & Sache – Sache & Kind:* Im Sinne der *allgemein leitenden Prinzipien eines modernen Sachunterrichts* (Köhnlein, 2012, S. 267) ist es Aufgabe von Lehrpersonen, den Unterricht für die jeweilige Lerngruppe im Spannungsfeld von Wissenschafts- und Kindorientierung zu entwickeln und umzusetzen. Dadurch sind alle Phänomene einer von Digitalisierung geprägten Gesellschaft (Lebensweltbezug) genauso wie digitalisierungsbezogene Spezifitäten von Wissenschaft (z. B. Messwert- und Datenerfassungen, Datenverarbeitung, Simulation und Modellierung [Modell DiKoLan]) für die Lehrer:innenbildung im Sachunterricht von Bedeutung.

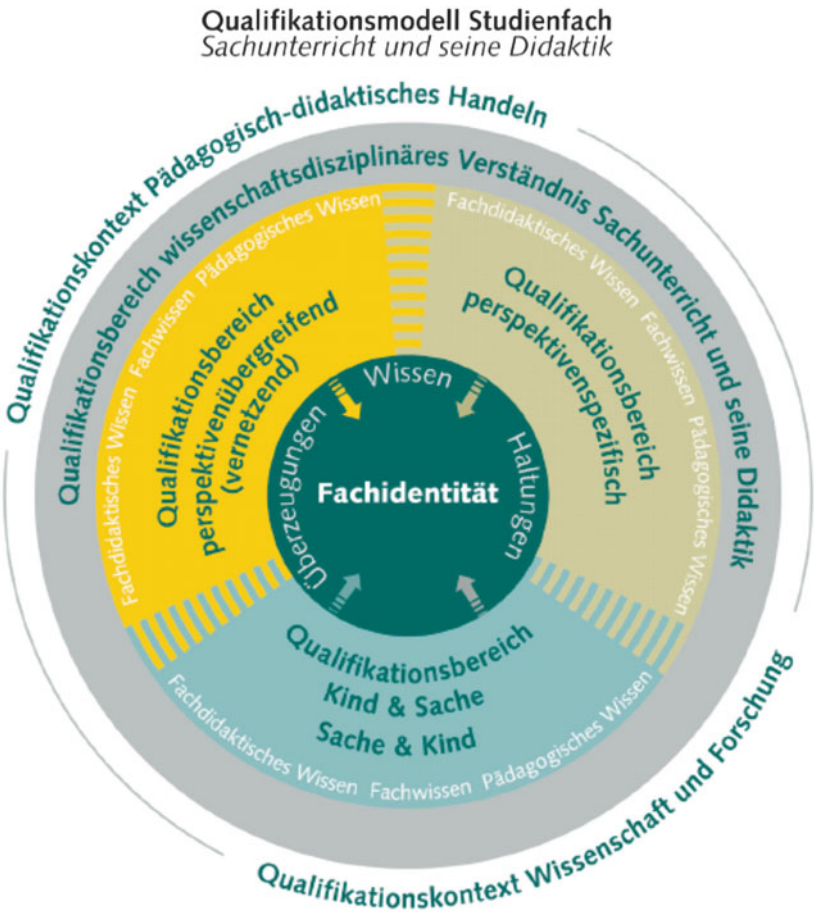


Abb. 8 Qualifikationsmodell Studienfach Sachunterricht. (Quelle: Becher et al., 2019, S. 34)

- *Qualifikationsbereich perspektivübergreifend/vernetzend:* An dieser Stelle können insbesondere die allgemein medienpädagogischen Kompetenzen, wie sie u. a. von der KMK (2021) (s. Kap. 2) sind, herangezogen werden.

Zudem können die bisherigen Erkenntnisse aus dem Lehr-Lernprojekt EEdnaS in Angebote der 2. und 3. Phase der Lehrer:innenbildung transferiert werden.

Sowohl die entstandenen digitalisierungsbezogenen Unterrichtsmaterialien (z. B. Forschungsbücher in BookCreator) als auch die entwickelten Lernangebote für angehende Lehrer:innen (Seminarveranstaltungen) kommen hierfür infrage.

Im Forschungsprojekt EEdnaS wird nun anhand der erhobenen Forschungsdaten die Wirksamkeit (König & Blömeke, 2020) der Interventionen für die Lehrer:innenbildung in der Fachdidaktik Sachunterricht näher untersucht, indem Teilbereiche des komplexen Gefüges der Lehrer:innenbildung evaluiert werden. Dafür wird das konkrete Bildungskonzept des Moduls (Ziele, Inhalte, Methodenamalgam/integriert) mit den professionellen Kompetenzen der angehenden Lehrer:innen sowie den Schüler:innenergebnissen in Verbindung gebracht. Dadurch können vermutlich u. a. Aussagen darüber getroffen werden, welche Seminarvariante für die Entwicklung von TPaCK bei angehenden Lehrpersonen am geeignetsten ist, um digitale Medien unter Berücksichtigung unterschiedlicher Faktoren in naturwissenschaftlichem Unterricht (Grundschule) einzuplanen und umzusetzen.

Literatur

Abell, S. K., Rogers, M. A. P., Hanuscin, D. L., Lee, M. H., & Gagnon, M. J. (2009). Preparing the next generation of science teacher educators: A model for developing PCK for teaching science teachers. *Journal of Science Teacher Education, 20*(1), 77–93. https://doi.org/10.1007/s10972-008-9115-6

Appleton, K. (2008). Developing science pedagogical content knowledge through mentoring elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education, 19*(6), 523–545. https://doi.org/10.1007/s10972-008-9109-4

Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 9*(4), 469–520. https://www.researchgate.net/publication/227084030_Stichwort_Professionelle_Kompetenz_von_Lehrkrften

Baumert, J., & Kunter, M. (2013). The COACTIV model of teachers' professional competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Hrsg.), *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers* (S. 25–48). US: Springer.

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, S., Neubrand, M., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal, 47*(1), 133–180. https://doi.org/10.3102/0002831209345157

Becher, A., Blaseio, B., Dunker, N., Gläser, E., Otten, M., Pech, D., Peschel, M., Schomaker, C., & Tänzer, S. (2019). *Qualitätsrahmen Lehrerbildung Sachunterricht und seine Didaktik*: GDSU e. V.

Beisel, C. A. (2018). *New or novice teacher integration of mobile learning instruction.* Dissertation, Walden University. https://scholarworks.waldenu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5452&context=dissertations. Zugegriffen: 21. März 2022.

Böhme, R., Munser-Kiefer, M., & Prestridge, S. (2020). Lernunterstützung mit digitalen Medien in der Grundschule. *Zeitschrift für Grundschulforschung, 13*(1), 1–14. https://doi.org/10.1007/s42278-019-00066-3

Bromme, R. (2008). Lehrerexpertise. In W. Schneider & J. Bengel (Hrsg.), *Handbuch der Pädagogischen Psychologie* (Bd. 10, S. 159–167). Hogrefe.

Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt*. Hep.

Eickelmann, B., Bos, W., & Labusch, A. (2019). Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. In B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert et al. (Hrsg.), *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking* (S. 7–32). Waxmann.

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). Waxmann.

Einsiedler, W. (2015). Methoden und Prinzipien des Sachunterrichts. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (Bd. 8621, 2. Aufl., S. 383–393). Klinkhardt.

Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review, 100*(3), 363–406. https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363

Evens, M., Elen, J., Larmuseau, C., & Depaepe, F. (2018). Promoting the development of teacher professional knowledge: Integrating content and pedagogy in teacher education. *Teaching and Teacher Education, 75*, 244–258. https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.07.001

Förtsch, C., Werner, S., von Kotzebue, L., & Neuhaus, B. J. (2016). Effects of biology teachers' professional knowledge and cognitive activation on students' achievement. *International Journal of Science Education, 38*(17), 2642–2666. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1257170

Frohn, J., & Heinrich, M. (2020). Schulische Bildung in Zeiten der Pandemie, 1–13. PraxisForschungLehrer*innenBildung. *Zeitschrift für Schul- und Professionsentwicklung, 2*(6). https://doi.org/10.4119/pflb-4003

Gerick, J., Schaumburg, H., Kahnert, J., & Eickelmann, B. (2014). Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs computer- und informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern. In W. Bos, B. Eickelmann, J. Gerick, H. Schaumburg, M. Senkbeil, & H. Wendt (Hrsg.), *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 147–196). Waxmann.

Gervé, F. (1998). Der Computer als Medium im Sachunterricht. Erfahrungen aus Freiburg. In H. Mitzlaff (Hrsg.), *Grundschule und neue Medien* (Beiträge zur Reform der Grundschule (Bd. 103, S. 195–204). Arbeitskreis Grundschule – Der Grundschulverband.

Gervé, F. (2016a). Digitale Medien als »Sache« des Sachunterrichts. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 141, S. 121–134). Grundschulverband e. V.

Gervé, F. (2016b). ICT im Sachunterricht – Impulse für Forschung und Entwicklung. In M. Peschel (Hrsg.), *Mediales Lernen. Beispiele für eine inklusive Mediendidaktik* (Dimensionen des Sachunterrichts, Bd. 7, S. 35–51). Schneider Verlag Hohengehren.

Gervé, F., & Peschel, M. (2013). Medien im Sachunterricht. In E. Gläser & G. Schönknecht (Hrsg.), *Sachunterricht in der Grundschule. Entwickeln – gestalten – reflektieren* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 136, S. 58–77). Grundschulverband.

Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts. (2013). *Perspektivrahmen Sachunterricht* (Vollständig überarbeitete und erweiterte Ausgabe, Online-Ausgabe). Julius Klinkhardt.

Gesellschaft für Fachdidaktik (GDF) e. V. (2018). *Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Positionspapier der Gesellschaft für Fachdidaktik, Gesellschaft für Fachdidaktik (GDF) e. V.* http://www.fachdidaktik.org/wp-content/uploads/2018/07/GFD-Positionspapier-Fachliche-Bildung-in-der-digitalen-Welt-2018-FINAL-HP-Version.pdf

GEW Sachsen (Hrsg.). (2020). *Digitalpakt Schule und Digitalisierung an Schulen. Ergebnisse einer GEW-Mitgliederbefragung 2020.* https://www.gew.de/fileadmin/media/publikationen/hv/Bildung-digital/202004-Mitgliederbefr-Digitalisierung.pdf. Zugegriffen: 4. Juli 2022.

Giest, H. (2016). Medien im Sachunterricht. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 141, S. 212–222). Grundschulverband e. V.

Glasze, G. (2017). Digitale Geographien. In R. Freiburg (Hrsg.), *D@tenflut. Fünf Vorträge* (FAU Forschungen, Reihe A, Geisteswissenschaften, Bd. 9, S. 61–76). FAU University Press.

Harmandaoğlu Baz, E., Balçıkanlı, C., & Cephe, P. T. (2018). Introducing an innovative technology integration model: Echoes from EFL pre-service teachers. *Education and Information Technologies, 23*(5), 2179–2200. https://doi.org/10.1007/s10639-018-9711-9

Harr, N., Eichler, A., & Renkl, A. (2014). Integrating pedagogical content knowledge and pedagogical/psychological knowledge in mathematics. *Frontiers in Psychology, 5*, 924. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00924

Herzig, B., & Martin, A. (2018). Lehrerbildung in der digitalen Welt. In S. Ladel, J. Knopf, & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 89–116). Springer.

Inan, F. A., & Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: A path model. *Educational Technology Research and Development, 58*(2), 137–154. https://doi.org/10.1007/s11423-009-9132-y

Irion, T. (2010). Medienbildung im Sachunterricht – Aufgaben für den Sachunterricht zur Förderung von Kompetenzen für das Sachlernen mit Medien. In M. Peschel (Hrsg.), *Neue Medien im Sachunterricht. Gestern – heute – morgen* (S. 55–69). Schneider Verlag Hohengehren.

Irion, T. (2018). Wozu digtiale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in Grundschule tabuisiert werden? *Grundschule aktuell. Zeitschrift des Grundschulverbandes, 142*, 3–7.

Klafki, W. (1992). Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts. In R. Lauterbach, W. Köhnlein, K. Spreckelsen, & E. Klewitz (Hrsg.), *Brennpunkte des Sachunterrichts. Vorträge zur Gründungstagung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts e. V. vom 19. bis 21. März 1992 in Berlin* (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, Bd. 3, S. 11–31). Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften. http://www.gdsu.de/wb/media/Publikationen/JB3_Brennpunkte_des_Sachunterrichts.pdf. Zugegriffen: 11. Juni 2018.

Klafki, W. (2005). *Allgemeinbildung in der Grundschule und der Bildungsauftrag des Sachunterrichts*. http://www2.hu-berlin.de/wsu/ebeneII/arch/klafki/klafki.pdf. Zugegriffen: 9. Apr. 2021.

Kleickmann, T., & Hardy, I. (2019). Vernetzung professionellen Wissens angehender Lehrkräfte im Lehramtsstudium. *Unterrichtswissenschaft, 47*(1), 1–6. https://doi.org/10.1007/s42010-018-00035-2

Kleickmann, T., Steffensky, M., & Praetorius, A.-K. (2020). Quality of teaching in science education. More than three basic dimensions? In A.-K. Praetorius, J. Grünkorn, & E. Klieme (Hrsg.), *Empirische Forschung zu Unterrichtsqualität. Theoretische Grundfragen und quantitative Modellierungen* (*Zeitschrift für Pädagogik, 66. Beiheft*, S. 37–55).

KMK (Hrsg.). (2017). *Bildung in einer digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf

KMK (Hrsg.). (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz »Bildung in der digitalen Welt«*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf. Zugegriffen: 14. Apr. 2022.

Knackstedt, R., Di Maria, M., Kolomitchouk, J., & Sander, J. (2022). Kompetenzen für den digitalen Wandel erfordern Orientierungshilfe. In R. Knackstedt, J. Sander, & J. Kolomitchouk (Hrsg.), *Kompetenzmodelle für den Digitalen Wandel* (S. 1–30). Springer.

Köhnlein, W. (2012). *Sachunterricht und Bildung*. Julius Klinkhardt.

Köhnlein, W. (2015). Aufgaben und Ziele des Sachunterrichts. In J. Kahlert, M. Föllinger-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (utb-studi-e-book, Bd. 8621, 2. Aufl., S. 88–97). Klinkhardt.

König, J., & Blömeke, S. (2020). Wirksamkeits-Ansatz in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (utb Professionsforschung, Bd. 5473, S. 172–178). Verlag Julius Klinkhardt.

Kotzebue, L. von, Franke, U., Schultz-Pernice, F., Aufleger, M., Neuhaus, B. J., & Fischer, F. (2020). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt: Veranschaulichung des Rahmenmodells am Beispiel einer Unterrichtseinheit aus der Biologie. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie (ZDB) – Biologie Lehren und Lernen, 24*, 29–47. https://doi.org/10.4119/ZDB-1735

Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., & Jordan, A. (2008). Pedagogical content knowledge and content knowledge of secondary mathematics teachers. *Journal of Educational Psychology, 100*(3), 716–725. https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.716

Krstoski, I. (2016). Chancen und Grenzen von Tablets für Schüler mit Körperbehinderung. In M. Peschel & T. Irion (Hrsg.), *Neue Medien in der Grundschule 2.0. Grundlagen – Konzepte – Perspektiven* (Beiträge zur Reform der Grundschule, Bd. 141, S. 111–120). Grundschulverband e. V.

Krstoski, I. (2018). Digitale Medien und Inklusion. Chancen und Grenzen von Tablets für Schüler mit Körperbehinderung. Grundschule aktuell. *Zeitschrift des Grundschulverbandes, 142*, 19–22.

Kunter, M., & Pohlmann, B. (2015). Lehrer. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (Springer-Lehrbuch, 2. Aufl., S. 262–282). Springer.

Landwehr, B., & Wollmann, K. (2017). Der Einsatz digitaler Medien im Sachunterricht – Ein vielperspektivischer Zugang zur Welt. *GDSU – Journal, 6*, 45–68. http://www.gdsu.de/gdsu/wp-content/uploads/2017/07/Journal_6web-1.pdf. Zugegriffen: 19. Juni 2019.

Lange, K., Kleickmann, T., & Möller, K. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge and student achievement in science education. In C. Bruguiere, A. Tiberghien, & P. Clément (Hrsg.), *Lyon. Science Learning and Citizenship. Proceedings of the Ninth ESERA-Conference 2011.*

Mahler, D., Großschedl, J., & Harms, U. (2017). Using doubly latent multilevel analysis to elucidate relationships between science teachers' professional knowledge and students' performance. *International Journal of Science Education, 39*(2), 213–237. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1276641

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.

Möller, C. (2018). Medienkompetenz beginnt mit Medienabstinenz. *klasseKinder!, 4*(1), 32–33.

Mouza, C. (2016). Developing and assessing TPACK among pre-service teachers. A synthesis of research. In M. C. Herring, P. Mishra, & M. J. Koehler (Hrsg.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (2. Aufl., S. 169–190). Routledge.

Peschel, M. (2015). Medienerziehung im Sachunterricht. In J. Kahlert, M. Fölling-Albers, M. Götz, A. Hartinger, S. Miller, & S. Wittkowske (Hrsg.), *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts* (utb-studi-e-book, Bd. 8621, 2. Aufl., S. 173–179). Klinkhardt.

Peschel, M. (2017). Medienerziehung. In A. Hartinger & K. Lange-Schubert (Hrsg.), *Sachunterricht – Didaktik für die Grundschule* (Didaktik für die Grundschule, 4. Aufl., S. 167–180). Cornelsen.

Peschel, M. (2018). Digitales Lernen vs. analoges Lernen. Digitale Bildung in einer analogen Welt oder: Bildung für eine Welt mit digitalen Medien Grundschule aktuell. *Zeitschrift des Grundschulverbandes, 142*, 12–15.

Petko, D. (2014). *Einführung in die Mediendidaktik. Lehren und Lernen mit digitalen Medien* (Pädagogik, Bd. 25). Beltz.

Prasse, D. (2012). *Bedingungen innovativen Handelns in Schulen. Funktion und Interaktion von Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerken am Beispiel der IKT-Integration an Schulen* (Empirische Erziehungswissenschaft, Bd. 38). Waxmann (Zugl. Berlin, Humboldt-Univ., Diss., 2010 u. d. T.: Prasse, Doreen: Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerke als zentrale Bedingungen der nachhaltigen Implementation IKT-unterstützter Unterrichtsformen in Schulen).

Puentedura, R. (2013). *SAMR: A Contextualized Introduction.* http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000112.html. Zugegriffen: 13. Apr. 2022.

Sadler, P. M., Sonnert, G., Coyle, H. P., Cook-Smith, N., & Miller, J. L. (2013). The influence of teachers' knowledge on student learning in middle school physical science classrooms. *American Educational Research Journal, 50*(5), 1020–1049. https://doi.org/10.3102/0002831213477680

Schmechting, N., Puderbach, R., Schellhammer, S., & Gehrmann, A. (2020). *Einsatz von und Umgang mit digitalen Medien und Inhalten in Unterricht und Schule. Befunde einer Lehrkräftebefragung zu beruflichen Erfahrungen und Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern in Sachsen 2019.* TU Dresden/ZLSB. https://tu-dresden.de/zlsb/ressourcen/dateien/tud-sylber/Lehrkraeftebefragung_Digitalisierung_Broschuere_2020.pdf?lang=de. Zugegriffen: 14. Juli 2022.

Schmid, U., Goertz, L., & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung: Die Schulen im digitalen Zeitalter*. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/BSt_MDB3_Schulen_web.pdf. Zugegriffen: 30. Juni 2019.

Schmidt, R., & Reintjes, C. (2020). ICT-Beliefs und ICT-Professionalisierung. Befunde und Implikationen der #LPiDW-Studie zu Strukturen und Inhalten von berufsbezogenen Überzeugungen angehender Lehrpersonen über ICT. In K. Kaspar, M. Becker-Mrotzek, S. Hofhues, J. König, & D. Schmeinck (Hrsg.), *Bildung, Schule, Digitalisierung* (S. 103–108). Waxmann.

Schneider, R. M., & Plasman, K. (2011). Science teacher learning progressions. *Review of Educational Research, 81*(4), 530–565. https://doi.org/10.3102/0034654311423382

Senkbeil, M., Ihme, J. M., & Schöber, C. (2020). Empirische Arbeit: Schulische Medienkompetenzförderung in einer digitalen Welt: Über welche digitalen Kompetenzen verfügen angehende Lehrkräfte? *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 68*(1), 4–22. https://doi.org/10.2378/peu2020.art12d

Sgolik, J., Ziegler, T., & Kirchhoff, P. (2021). *Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien.* Freie Universität Berlin.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review, 57*(1), 1–21.

Straube, P., Brämer, M., Köster, H., & Romeike, R. (2018). *Eine digitale Perspektive für den Sachunterricht? Fachdidaktische Überlegungen und Implikationen* (S. 24). www.widerstreit-sachunterricht.de. Zugegriffen: 9. Apr. 2021.

Sun, Y., Strobel, J., & Newby, T. J. (2017). The impact of student teaching experience on pre-service teachers' readiness for technology integration: A mixed methods study with growth curve modeling. *Educational Technology Research and Development, 65*(3), 597–629. https://doi.org/10.1007/s11423-016-9486-x

Tan, L., Chai, C. S., Deng, F., Zheng, C. P., & Drajati, N. A. (2019). Examining pre-service teachers' knowledge of teaching multimodal literacies: A validation of a TPACK survey. *Educational Media International, 56*(4), 285–299. https://doi.org/10.1080/09523987.2019.1681110

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

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

Tröbst, S., Kleickmann, T., Heinze, A., Bernholt, A., Rink, R., & Kunter, M. (2018). Teacher knowledge experiment: Testing mechanisms underlying the formation of preservice elementary school teachers' pedagogical content knowledge concerning fractions and fractional arithmetic. *Journal of Educational Psychology, 110*(8), 1049–1065. https://doi.org/10.1037/edu0000260

Tulodziecki, G., & Herzig, B. (2004). *Mediendidaktik. Medien in Lehr- und Lernprozessen* (Handbuch Medienpädagogik, Bd. 2). Klett-Cotta.

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. *DDS – Die Deutsche Schule, 111*(1), 103–119. https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10

Voogt, J., & McKenney, S. (2017). TPACK in teacher education: Are we preparing teachers to use technology for early literacy? *Technology, Pedagogy and Education, 26*(1), 69–83. https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1174730

Westfälische Wilhelms-Universität & Kornelia Möller (Hrsg.). (2005). *Klassenkisten für den Sachunterricht Ein Projekt des Seminars für Didaktik des Sachunterrichts im Rahmen von KiNT: »Kinder lernen Naturwissenschaft und Technik«. »Schwimmen und Sinken«*. Spectra.

Planung und Umsetzung von E-Assessments zur Generierung von Rückmeldungen an Lernende und Lehrende

Florian Funke, Sven Hofmann und Andrea Neubert

1 Einleitung

Der während der Corona-Pandemie einsetzende Schub in der Digitalisierung und digitalen Anreicherung der Hochschullehre sowie des schulischen Unterrichts erstreckt sich, neben der Ausdehnung auf Lehr-Lernformate, auch auf die Umsetzung von digitalen Prüfungen. Die Erfassung von Lern- und Leistungsniveaus mithilfe von E-Assessments setzte in den Hochschulen auf Pilotprojekte auf, die nun in die Breite getragen wurden. Dabei sind rein digitale Prüfungsformate deutschlandweit nach wie vor die Ausnahme; häufig wird die digitale Durchführung angeboten, aber nicht als verpflichtend deklariert (Bandtel et al., 2021). Im schulischen Kontext spielen bei der Umsetzung z. B. in Abschlussprüfungen und Leistungserhebungen die rechtlichen Rahmenbedingungen und die technische Infrastruktur eine bedeutende Rolle. Dabei sind Möglichkeiten und Nutzen digitaler Erhebungen für Lehrkräfte und Lernende immens. Rückmeldungen, die durch die erhobenen Daten automatisch generiert werden können, nutzen allen am Lernprozess Beteiligten, beispielsweise um diesen individuell anzupassen und zu optimieren. Die möglichst automatisierte Analyse der Daten muss bereits in

F. Funke (✉) · S. Hofmann · A. Neubert
Leipzig, Deutschland
E-Mail: florian.funke@uni-leipzig.de

S. Hofmann
E-Mail: sven.hofmann@informatik.uni-leipzig.de

A. Neubert
E-Mail: andrea.neubert@smk.sachsen.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_9

den Vorbereitungs- und Durchführungsprozessen einer Erhebung bedacht werden, indem entsprechende Anforderungen in der Planung und Erstellung von E-Assessments einbezogen werden. Metadaten, die an Aufgaben bzw. Items geknüpft werden, ermöglichen anschließend detaillierte Analysen auf der Ebene des/der einzelnen Lernenden, aber auch mit Sicht auf ganze Klassen, Schulen oder Länder. Aus diesen Ergebnissen können vielfältige Schlüsse gezogen werden (Funke & Hofmann, 2020). Im Folgenden sollen, aufbauend auf theoretischen Grundlagen, die Aspekte einer Erhebung vorgestellt und exemplarische Umsetzungen aufgezeigt werden. Dabei werden die Systeme, Rahmenbedingungen und Möglichkeiten in Sachsen dargestellt.

2 Theoretische Grundlagen

Zunächst wird eine begriffliche Basis für die nachfolgenden Betrachtungen gebildet. Um den Begriff E-Assessment zu untersetzen, ist zuerst der Oberbegriff Assessment zu definieren. Ein *Assessment* bezeichnet die Erfassung personenbezogener Merkmale im Hinblick auf die Kompetenz der Person, in einem konkreten Szenario ein bestimmtes Problem zu lösen (Reinmann, 2007). Eine *Kompetenz* ist hierbei die Summe der »bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen […] Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können« (Weinert, 2001). Dabei ist zu beachten, dass Kompetenzen Konstrukte sind. Sie sind dementsprechend nicht direkt beobachtbar, sondern müssen mittels Operationalisierung durch Handeln des Individuums zutage treten (Schott & Azizi Ghanbari, 2012). Mit Blick auf Assessments müssen Aufgaben daher so konzipiert und konstruiert werden, dass aufgrund der Handlungsergebnisse, die die Bearbeitenden erzielen, auch ein Rückschluss auf die Ausprägung der Kompetenz möglich ist.

Schott und Azizi Ghanbari (2012) beschreiben sechs wesentliche Merkmale kompetenzorientierten Unterrichts. Neben kognitiver Aktivierung, Wissensvernetzung und Metakognition sind auch eine lebensweltliche Anwendung, Übung und Überarbeitung sowie individuelle Lernwegbegleitung für einen kompetenzorientierten Unterricht zentral. Gerade die zuletzt genannten Merkmale können mithilfe von E-Assessments und ihrer Auswertung gut adressiert werden.

Um Assessments und die in ihnen enthaltenen Aufgaben im Sinne der Kompetenzorientierung zu gestalten, sollten Lehr-Lernaktivitäten und Prüfungsformen mit den Learning Outcomes bzw. Lernzielen abgestimmt werden. Man spricht

vom *Constructive Alignment* (Wildt & Wildt, 2011). In jeder Perspektive einer Lehrveranstaltung oder Unterrichtseinheit sollte daher im Sinne der Learning Outcomes die Frage beantwortet werden, was die Lernenden nach dem Durchlaufen eines Lernszenarios können sollen. Diese Frage wird durch berufliche und gesellschaftliche Situationen, Anforderungen und Aufgaben bestimmt, im schulischen Kontext bspw. auch durch curriculare Vorgaben verschiedener Institutionen. Die darauf abgestimmten Lehr-Lernsettings orientieren sich an der Frage, welche Aktivitäten zum Erreichen der Learning Outcomes beitragen. Und im Rahmen der Gestaltung einer Prüfung werden schließlich Prüfungssituationen, -anforderungen und -aufgaben so gestaltet, dass die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Lernenden entsprechend beurteilt werden können (Wildt & Wildt, 2011).

Für die Planung und Durchführung eines Assessments sollten also folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Kompetenz soll nachgewiesen werden?
- Wie kann mit Messergebnissen diese Kompetenz nachgewiesen werden?
- Welche zu erfassenden individuellen Personenmerkmale führen zu welchen Messergebnissen?
- Wie müssen die Probleme und Szenarien gestaltet sein, um die Personenmerkmale messbar zu machen?

Der oben beschriebene Rahmen für Assessments ist so auch auf E-Assessments übertragbar. Ein *E-Assessment* ist ein Assessment, dessen Aufgabenerstellung, Testdurchführung und Auswertung digital erfolgt (Ruedel & Mandel, 2010). Hierbei müssen insbesondere technische, organisatorische, rechtliche und didaktische Aspekte Beachtung finden.

Grundsätzlich können E-Assessments in drei Kategorien aufgeteilt werden.

- *Diagnostische E-Assessments* dienen der Selektion und der Ermittlung des Kenntnisstands bzw. individueller Bereitschaften zur Einstufung oder Eignungsprüfung. Sie finden in der Regel vor einem Lernprozess statt. Diese können beispielsweise mit initialen Fragen vor dem Beginn einer neuen Lerneinheit umgesetzt werden.
- *Formative E-Assessments* dienen der Adaption und der Ermittlung des Kenntnisstands bzw. individueller Bereitschaften, um Anpassungen am weiteren Lernprozess vorzunehmen. Sie finden in der Regel während des Lernprozesses statt. Ein Beispiel hierfür wäre die regelmäßige Abgabe von Kapiteln einer Facharbeit und die Rückmeldung mittels Feedback durch den Lehrenden.

- *Summative E-Assessments* dienen der Bewertung und Ermittlung des Kenntnisstands bzw. individueller Bereitschaften zur Beurteilung des Lernergebnisses. Sie finden in der Regel nach dem Lernprozess statt. Hierunter fallen viele klassische Prüfungsformate wie etwa schriftliche Examina. (Ruedel & Mandel, 2010)

Ein E-Assessment gliedert sich in vier Phasen: Zunächst werden Items bzw. Aufgaben generiert und verwaltet sowie in Itemsets strukturiert. Anschließend erfolgt die digitale Durchführung, gefolgt von einer im Idealfall zentralen und möglichst automatisierten Beurteilung und Bewertung. Die Datenanalyse, welche Rückschlüsse auf den Lernstand einzelner Lerner:innen, Gruppen und im Sinne der Qualitätssicherung auch auf das Itemset zulässt, schließt das E-Assessment ab.

3 Zugang zu und Einsatz von E-Assessmentsystemen

In Sachsen sind im schulischen und universitären Kontext bereits verschiedene Systeme etabliert, die für Teile oder komplette Abläufe von E-Assessments zuständig sind. Neben Open-Source-Systemen wie Moodle, mahara, ILIAS und LimeSurvey sind vor allem auch sachsenspezifische Entwicklungen wie OPAL und OPAL-Schule, LernSax, Schullogin und weitere Angebote des sächsischen Bildungsservers verbreitet (Staatsministerium für Kultus, 2017). Entscheidend ist hierbei, in welchen dieser Systeme die vier Phasen eines E-Assessments abgebildet werden können. Aus universitärer Sicht sind aus dem Kreis der genannten Systeme OPAL, Moodle und ILIAS geeignet, da in ihnen vollwertige Editoren für die Aufgabenentwicklung und -verwaltung, für die Durchführung von Prüfungen und auch Auswertungs- und Analysefunktionen implementiert sind. In mahara sind insbesondere Aspekte der Itemgenerierung und Datenanalyse nicht umfänglich dargestellt, in LimeSurvey sind Beurteilungen und Bewertungen nur in sehr begrenztem Umfang möglich. Ähnliches gilt für den schulischen Kontext: OPAL-Schule und Moodle können zur Abbildung eines E-Assessments genutzt werden. LernSax fehlen hierbei an vielen Stellen des Prozesses entscheidende Bausteine, insbesondere zur Verwaltung von Items und zur Datenanalyse. Ein Zugang zu den gängigen Systemen kann für die Schulen über Schullogin, das Schulportal und direkt über Instanzen des sächsischen Bildungsservers erfolgen (Staatsministerium für Kultus, 2017).

4 Rechtliche Grundlagen an sächsischen Schulen

Im sächsischen Schulgesetz ist in § 1 der Erziehungs- und Bildungsauftrag der Schule festgeschrieben. Hierbei wird insbesondere darauf verwiesen, dass Schüler:innen lernen sollen, »in einer durch Medien geprägten Welt zu handeln sowie Medien […] für das kreative Lösen von Problemen und das selbstbestimmte Lernen zu nutzen« (§ 1 Abs. 5 S. 7 Sächsisches Schulgesetz, 2018). Das Lösen von problemorientierten Aufgaben ist, wie oben beschrieben, eines der Kernmerkmale von E-Assessments im Sinne des Constructive Alignments und wird hier adressiert. Die generelle Umsetzung von digitalem Lehren, Lernen und Prüfen ist dabei bereits über den sogenannten E-Learning-Paragraphen gegeben: Wenn Konzepte durch die Schulkonferenz beschlossen sind, kann der Unterricht »zeitweise über elektronische Medien und mittels Lern- und Kommunikationsplattformen [stattfinden]« (§ 38n Sächsisches Schulgesetz, 2018). Dementsprechend ist bereits jetzt die Durchführung von E-Assessments als Teil des Unterrichts über entsprechende Lernplattformen rechtlich möglich und umsetzbar.

Um eine Prüfung als E-Assessment durchführen zu können, sollten zunächst technische und organisatorische Anforderungen entsprechend § 23 Abs. 4 Sächsisches Schulgesetz durch die oberste Schulaufsichtsbehörde formuliert werden. Eine so formulierte Mindestanforderung an die Ausstattung der Schulen muss dann durch die Schulträger umgesetzt werden. Auf diesem Wege können gleichwertige Rahmenbedingungen über verschiedene Standorte hinweg geschaffen werden. Für die Umsetzung schriftlicher Prüfungen müssten zunächst noch Anpassungen an Verordnungen vorgenommen werden, um die Umsetzung von E-Assessments und den Einsatz digitaler Endgeräte in Prüfungen umfassend zu ermöglichen. So sind für die Fächer Physik und Chemie beispielsweise bereits PC oder Laptop in bestimmten Fällen zugelassen und auch im Fach Mathematik kann bereits dem Taschenrechner gleichwertige Software auf einer anderen geschlossenen Plattform verwendet werden (I. Abs. 4 VwV Abiturprüfung 2023). Hinderlich sind hingegen andere aktuelle Festlegungen. So müssen nach § 56 Abs. 1 der sächsischen Schulordnung Prüfungsaufgaben in verschlossenen Umschlägen an die Vorsitzenden der Prüfungsausschüsse überbracht werden. Dies widerspricht dem rein digitalen Ansatz von E-Assessments. Technisch sollten Prüfungen insbesondere auf den durch das Land bereitgestellten Plattformen wie OPAL-Schule und Moodle bereitgestellt und durchgeführt werden, um datenschutzrechtliche Bestimmungen, Stabilität und die Archivierung der Daten zu gewährleisten. Zu beachten sind darüber hinaus auch länderübergreifende Regelungen und Festlegungen.

Bereits umgesetzt sind im sächsischen Raum einige Systeme zur Abbildung einzelner Prüfungsbestandteile. So kann über das Schulportal mithilfe eines Kriterienrasters die Gutachtenerstellung für Deutsch- und Sorbisch-Prüfungen abgebildet werden. Auch eine neue VwV Schulformulare wird umgesetzt, in der Regelungen zur elektronischen Verarbeitung von bspw. Noten festgelegt werden. Weitere Schritte in Richtung der Umsetzung digitaler Prüfungen sind durch die KMK bereits festgeschrieben. So soll die Prüfungskultur inklusive der Formate und Bewertungsweisen weiterentwickelt werden. Dabei soll auch explizit das Constructive Alignment Eingang finden (Kultusministerkonferenz, 2021).

5 Item-Generierung

Die Erstellung von Aufgaben bzw. die Generierung von Items und Itemsets sollte sich an den zu Beginn genannten theoretischen Konstrukten orientieren. Insbesondere eine Einbettung in den kompetenzorientierten Unterricht mit lebensweltlichen Anwendungen sollte im Sinne des Constructive Alignments stattfinden. Mit Blick auf die spätere Bewertung sollten Items entsprechend den nachfolgend benannten Eigenschaften guter Items konstruiert werden.

Das grundsätzliche Ziel einer Erhebung ist, dass eine hohe Validität des Itemsatzes erreicht wird. Das entspricht dem wünschenswerten Umstand, dass Personen mit starker Merkmalsausprägung – also einem höheren Maß an Fähigkeiten und Kenntnissen – die angegebenen Aufgaben häufiger richtig beantworten als Personen, die eine schwache Merkmalsausprägung haben. Voraussetzung für eine hohe Validität ist ein hohes Maß an Objektivität und Reliabilität im Itemset (Lienert & Raatz, 1998).

Objektivität liegt vor, wenn die Ergebnisse unabhängig vom Beurteilenden und der Untersuchungssituation sind. Das Vorliegen von Objektivität wird durch die Untersuchung auf die Einhaltung der Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität geprüft (Wirtz, 2021). Objektivität bezüglich der Durchführung liegt vor, wenn die Beantwortung eines Items unabhängig von der Situation während der Bearbeitung ist. Dies kann insbesondere durch standardisierte Abläufe mithilfe vorgegebener Instruktionen und festgesetzter Zeiten für die Testbearbeitung sichergestellt werden.

Gleiches gilt auch für die Interpretationsobjektivität. Hinsichtlich dieser wird geprüft, ob Beurteilende identische Gesamtergebnisse von Testteilnehmer:innen gleich interpretieren (Moosbrugger & Kelava, 2012). Insbesondere im Rahmen automatisierter Beurteilungen und Bewertungen, wie sie in digitalen Szenarien häufig eingesetzt werden, kann dies sehr gut sichergestellt werden.

Auswertungsobjektivität ist gegeben, wenn das Ergebnis der Kontrolle eines Items nicht vom Kontrolleur abhängig ist. Die Formulierung der Aufgabenstellung in Items spielt hierbei eine große Rolle. Eindeutig formulierte und formalisierte Aufgaben eliminieren mögliche Alternativlösungen und sorgen damit für eine bessere Automatisierbarkeit der Korrektur und eine höhere Objektivität im Allgemeinen.

Betrachten wir beispielsweise folgendes Item: »Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem 6-seitigen Würfel in zwei Würfen eine 1 und eine 6 gewürfelt werden?«. Fraglich ist hier, inwieweit die Objektivität sichergestellt ist. Sind beispielsweise Antworten wie »Die Wahrscheinlichkeit ist gering.« als richtig oder als falsch zu bewerten? Die Beantwortung der Fragestellung ist in der Antwort durchaus gegeben, auch wenn die Intention der Aufgabe sicher eher auf einen konkreten Zahlenwert abzielte. Grundprinzipien, wie bspw. die Operationalisierung, würden in diesem Fall sicherstellen, dass die möglichen Antworten auf ein Item eingegrenzt und Ergebnisse in der gewünschten Form angegeben würden. »Berechne die Wahrscheinlichkeit, mit der bei einem 6-seitigen Würfel in zwei Würfen eine 1 und eine 6 gewürfelt wird« verdeutlicht bspw. die Zielstellung der Aufgabe besser und grenzt mögliche, als korrekt zu bewertende, Ergebnisse ein. Bei offeneren Aufgaben gestaltet sich die Sicherstellung der Objektivität erheblich komplexer, insbesondere wenn mögliche Lösungen und Lösungsstrukturen nicht standardisiert sind.

Die Reliabilität, die im Rahmen der klassischen Testtheorie eine Schlüsselrolle in der Beurteilung der Güte eines Tests einnimmt, beschreibt das Verhältnis der wahren Varianz zur beobachteten Varianz. Dabei bezeichnet die wahre Varianz das nicht beobachtbare reale Testergebnis und die beobachtete Varianz die Varianz der tatsächlich erhaltenen Ergebnisse, die durch Messfehler verfälscht ist. Wünschenswert ist hier ein Verhältnis nahe 1, sodass von einer hohen Messgenauigkeit ausgegangen werden kann (Rost, 2004). Die Reliabilität kann dabei durch Paralleltestung, Re-Tests und durch Berechnung der internen Konsistenz bestimmt werden. Letzteres ist insbesondere für einmalig durchgeführte und für alle Teilnehmenden identisch gestaltete Testungen geeignet. Hierfür kann bspw. das Kuder-Richardson-Alpha verwendet werden.

$$r_{tt} = \frac{s_x^2 - \Sigma pq}{2s_x^2} + \sqrt{\frac{\Sigma r_{i(t-i)}^2 pq}{s_x^2} + \left(\frac{s_x^2 - \Sigma pq}{2s_x^2}\right)^2}$$

mit s_x^2 – Varianz der Test-Rohwerte, $p-$ Schwierigkeitsindex als Verhältnis $P_i/100$, $q = 1 - p$ und $r_{i(t-i)}$ – Trennschärfekoeffizient; Berechnung des KR-8 (Richardson & Kuder, 1939).

Das Kuder-Richardson-Alpha beschreibt, inwieweit die Items innerhalb einer Testung Gleiches messen und die Äquivalenz und Stabilität von Messungen gewährleistet ist (Lienert & Raatz, 1998). Verallgemeinert lässt sich mithilfe des Kuder-Richardson-Alphas die interne Konsistenz eines Itemsets bestimmen (Cronbach, 1951). Voraussetzung für die Verwendung des KR-8-Alphas ist das Vorliegen dichotomer Items, also Items in denen die Teilnehmerantworten nur eindeutig richtig oder falsch bewertet werden.

Ein weiteres, häufig verwendetes Maß für die Reliabilität ist Cronbachs Alpha, das sowohl für dichotome als auch nicht-dichotome Itemsets angewendet werden kann. Im Vergleich zum Kuder-Richardson-Alpha herrscht hier die Annahme vor, dass obwohl ein Test eine eventuell geringe interne Konsistenz hat, dieser trotzdem eine hohe Korrelation zu anderen Itemsets bezüglich gleicher zu ermittelnder Merkmale hat (Cronbach, 1951). Cronbachs Alpha kann unter der Annahme, dass die Varianz der einzelnen Items gleich ist, mithilfe eines Korrelationsmaßes berechnet werden.

$$\propto_{st} = \frac{N \cdot r_m}{1 + (N - 1) \cdot r_m}$$

mit N – Anzahl der Items, r_m – mittlere Interkorrelation (Krüger et al., 2014).

Die Anzahl der Items geht in die Berechnung dieses Reliabilitätsmaßes ein, sodass Itemsets mit vielen Items bei gleicher Itemkorrelation einen besseren Wert $\propto_{st}$ erhalten als Itemsets mit einer geringeren Anzahl an Items. Mithilfe eines der oben genannten Reliabilitätsmaße ist es dementsprechend möglich, die Qualität des Itemsets einzuschätzen. Dabei werden Werte zwischen 0,70 und 0,95 für Testungen als gut bis sehr gut angenommen (George & Mallery, 2002). Da die Reliabilität eines Itemsets erst nach der Testdurchführung eindeutig bestimmt werden kann, spielen in der Konstruktion reliabler Itemsets insbesondere Erfahrungswerte eine große Rolle. Werden E-Assessments häufiger durchgeführt, sollten die Erfahrungswerte vorheriger Testkonstruktionen Eingang in die Planung der folgenden Testungen finden. Die Analyse der Ergebnisse spielt hier eine entscheidende Rolle. Liegen solche Erfahrungen und Ergebnisse vor, können Tests und Aufgaben verstärkt auf die wesentlichen zu untersuchenden Merkmale ausgerichtet werden. So kann die Reliabilität des Tests gesteigert werden.

6 Datenanalyse

Die Analyse der Daten, die im Rahmen eines E-Assessments erhoben werden, bietet die Möglichkeit, Rückmeldungen an alle am Prozess beteiligten Gruppen zu generieren. So können die Konzipierenden eines E-Assessments Rückmeldungen in Bezug auf die Qualitätssicherung und die Anpassung von Prozessen erhalten, Lernende ihren individuellen Lernstand und ihre Entwicklung einschätzen und Lehrende erhalten Informationen über ihre Schüler:innen oder die Studierenden sowie über Klassen und Kohorten insgesamt. Die Analyse kann dabei auf Item- und auf Teilnehmenden-Ebene erfolgen und in Kombination zu umfangreichen Rückmeldungen führen.

6.1 Itemanalyse

Informationen zu den einzelnen Items können mithilfe der Konstrukte der klassischen Testtheorie auf einfachem Weg generiert werden. Anhand der Größen Schwierigkeitsindex, Trennschärfe und Kuder-Richardson-Alpha lassen sich Aussagen zu einzelnen Items und zum Itemset treffen.

Für die Bestimmung der Schwierigkeit eines Items wird der Schwierigkeitsindex herangezogen.

$$P_i = \frac{\overline{x}_i - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \cdot 100 = \overline{x}_i \cdot 100$$

mit $\overline{x}_i$ – Mittelwert des Items i, x_{min} – minimal erreichte Punktzahl im Item und x_{max} – maximal erreichte Punktzahl; Vereinfachung für dichotome Items (Lienert & Raatz, 1998).

Der berechnete Wert gibt die prozentuale Häufigkeit an, mit der ein spezifisches Item richtig beantwortet wurde. Hiermit können Aufgabenstellungen, die zu leicht oder zu schwer sind, identifiziert werden. Dabei sind Werte im mittleren Bereich Indiz für eine gute Differenzierung zwischen den Teilnehmenden. Sollen auch sehr gute und sehr schlechte Probanden ausdifferenziert werden, wird eine Streuung der Itemschwierigkeit innerhalb des Itemsets angestrebt. Ideal sind Itemschwierigkeiten im Bereich von 20 bis 80 (Lienert & Raatz, 1998).

Items können anhand des Schwierigkeitsindex miteinander verglichen werden. So erzielte das Item »87–78 = …« in der Klassenstufe 5 (N = 1.017) bspw. einen Schwierigkeitsindex von 75,9 (Run For Numbers, 2020). Das Item wurde also von den Teilnehmenden mehrheitlich richtig beantwortet. Das Item

»87: 78 = … Rest …« hatte in der gleichen Stichprobe eine Schwierigkeit von 27,3. Die Teilnehmer:innen beantworteten das Item also zu fast drei Vierteln falsch. Die Divisions-Aufgabe war für die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler dementsprechend schwieriger als die Subtraktions-Aufgabe (ebd.).

Die Trennschärfe σ beschreibt die Korrelation der Beantwortung eines Items mit der Gesamtpunktzahl des Teilnehmenden (Fisseni, 2004).

$$r_{i(t-i)} = \frac{\sigma(x_i, x_{t-i})}{\sigma(x_i) \cdot \sigma(x_{t-i})}$$

mit x_i – Werte für Item i und x_{t-i} – Gesamttestwert ohne das Item i (Lienert & Raatz, 1998).

Aus dieser wird ermittelt, inwieweit das Item zwischen Personen mit niedriger und hoher Merkmalsausprägung differenziert und wie das Item mit dem gesamten Test korreliert. Im Rahmen der Test- und Itemkonstruktion sollte angestrebt werden, Items mit einer Trennschärfe im Bereich 0,5 bis 0,9 zu generieren. Dies liegt darin begründet, dass Items mit zu hoher Trennschärfe (>0,9) wenig neue Informationen über die Merkmalsausprägung liefern und Items mit geringer Trennschärfe (<0,5) andere Eigenschaften als die anvisierten bestimmen (Rost, 2004). Hiermit wird sichergestellt, dass Personen mit unterschiedlicher Merkmalsausprägung die gleiche Punktzahl erreichen, und somit eine gute Differenzierung zwischen den Teilnehmenden ermöglicht.

Die oben benannten Items erzielten in der Klassenstufe 5 (N = 1.017) unterschiedliche Trennschärfen. Die Aufgabe »87–78 = …« erreichte eine Trennschärfe von 0,22. Das Item »87: 78 = … Rest …« hat in der Stichprobe die Trennschärfe 0,59. Das Item zur Division differenzierte demnach deutlich besser zwischen Personen mit niedriger und mit hoher Merkmalsausprägung (Run For Numbers, 2020).

Liegen Itemschwierigkeit oder Trennschärfe außerhalb der gewünschten Bereiche, sollten Items erneut kritisch betrachtet und auf eventuelle Schwächen, auch im Rahmen des gesamten Itemsets, untersucht werden. Kritische Schwierigkeiten können darauf hinweisen, dass das Item wenig zur Differenzierung zwischen den Proband:innen beiträgt. Trennschärfen, die außerhalb des gewünschten Bereichs liegen, können unter anderem Indikator dafür sein, dass im Item nicht die gewünschten Konstrukte adressiert werden. Eine negative Trennschärfe kann insbesondere auf falsch interpretierte Aufgabenstellungen oder eine falsche Itempolung hindeuten (Fisseni, 2004).

Das Kuder-Richardson-Alpha ist, wie oben dargestellt, ein Maß für die Bestimmung der Reliabilität eines Itemsets und sollte dementsprechend in

den wünschenswerten Bereichen liegen. Fällt der Wert schlechter aus, sollten insbesondere die Zusammensetzung des Itemsets und die Passung auf die Lernsituationen im Sinne des Constructive Alignments geprüft werden.

6.2 Teilnehmenden-Analyse

Um den Teilnehmenden eine Rückmeldung zu ihrem Abschneiden zu geben, ist die Summe eines E-Assessments häufig nur bedingt geeignet. Sinnvoller ist eine Angabe, in welcher Relation sich die eigene Leistung zum Gesamtfeld der Teilnehmer:innen befindet. Geeignet für eine solche Angabe sind der Prozentrang und der T-Wert.

Der Prozentrang gibt den Anteil der Teilnehmer:innen an, die eine gleiche oder bessere Punktzahl erreicht haben, und ermöglicht so eine Einordnung der Teilnehmenden in die Stichprobe.

$$PR_n = \sum_{i=0}^{n} \frac{N_i}{\sum_{j=0}^{\mathrm{m}} N_j} \cdot 100$$

mit n – Punktzahl, deren Prozentrang berechnet werden soll, N_i, N_j – Anzahl Teilnehmer:innen, die Punktzahl i, j erreicht haben, m – Gesamtpunktzahl (Lienert & Raatz, 1998).

Je kleiner der Prozentrang ist, umso besser hat der/die Teilnehmende im Vergleich zu anderen Teilnehmenden abgeschnitten. Zur Verständlichkeit der Größe bietet es sich an, diesen Wert zu invertieren und eine schriftliche Rückmeldung der Form »Sie gehören zu den besten …% des Teilnehmerfeldes« rückzumelden (Funke & Hofmann, 2020).

Da der Prozentrang nach wie vor stichprobenbehaftet ist, können bei nichtnormalverteilten Ergebnissen Interpretationsprobleme auftreten. Der Stichprobencharakter lässt sich durch die Berechnung des T-Werts eliminieren.

$$X_1 = \left(\frac{X_2 - M_2}{s_2} \cdot s_1\right) + M_1 \rightarrow T = \left(\frac{PR_n - 50}{s_{PR}} \cdot 10\right) + 50$$

mit PR_n – Prozentrang und s_{PR} – Standardabweichung der Prozentränge (Lienert & Raatz, 1998).

Der T-Wert ist dabei eine normalverteilte Skala und kann daher gut zur Einordnung der individuellen Leistung genutzt werden. Um beispielsweise im

schulischen Kontext die Interpretation zu erleichtern, ist es möglich, T-Wert-Bänder zu definieren, in denen Einordnungen in Textform möglich sind. Im mittleren Bereich (T-Wert zwischen 45 und 55, entspricht 38 % der Teilnehmer:innen) könnte beispielsweise an Lehrkräfte rückgemeldet werden, dass die Teilnehmer:innen sich im Mittelfeld der Stichprobe bewegen, genau so können Teilnehmer:innen mit exzellenten Leistungen oder mit Unterstützungsbedarf identifiziert werden. Auch Rückmeldungen direkt an Teilnehmer:innen sind möglich, diese entsprechen dann einer interindividuellen Bezugsnorm (Funke & Hofmann, 2020).

Die Datenaufbereitung aus den Rohwerten spielt, wie gerade dargestellt, eine große Rolle, um die Interpretation der Daten für alle Beteiligten so intuitiv wie möglich zu machen. Hierbei sind neben den Versprachlichungen der Größen, bspw. beim Prozentrang und beim T-Wert, auch klassische Visualisierungen möglich. Grafische Analysen, etwa die Verteilung von Punkten, Hinweise und Erklärungen sowie das farbliche Hervorheben von statistisch interessanten Werten erhöhen die Interpretierbarkeit der Daten. Sind die Items mit Metadaten, wie beispielsweise dem zugeordneten Anforderungsbereich, dem Lernbereich oder der zu untersuchenden Kompetenz versehen, können Detailanalysen zu umfangreichen Rückmeldungen verwendet werden. Wenn beispielsweise in Prüfungen Items entsprechend den ihnen zugeordneten Lernbereichen geclustert werden, können die vorgestellten statistischen Analysen auf entsprechende thematische Gruppen von Items angewendet werden. Auf diese Weise lassen sich unter anderem Exzellenzgebiete und Inhalte mit Übungsbedarf von einzelnen Teilnehmenden erfassen oder in Kombination mit vorherigen Erhebungen Entwicklungen in verschiedenen Themenkomplexen aufzeigen. Darauf aufbauend können anschließend Implikationen für den individuellen Lernprozess und entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden.

7 Zusammenfassung

Um E-Assessments vollumfänglich umzusetzen, sind die zur Verfügung stehenden Tools und Systeme mit Bedacht hinsichtlich der individuellen Anforderungen auszuwählen. Dabei gilt es auch, rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen an der Schule oder Hochschule zu berücksichtigen. Besonders Aspekte wie Zugang, Laufzeit-Stabilität und Archivierung spielen hierbei eine große Rolle. Um alle Phasen eines E-Assessments abzubilden, kann häufig auf etablierte E-Learning-Plattformen zurückgegriffen oder auf ein Zusammenspiel verschiedener Tools gesetzt werden.

Für den gewinnbringenden Einsatz von E-Assessments sollten insbesondere bei der Itemgenerierung und -verwaltung Vorbereitungen für die spätere Auswertung getroffen werden, beispielsweise die Annotation von Metadaten am Item. Die Datenanalyse ist schließlich essenziell, um allen am E-Assessment Beteiligten eine für sie verwertbare und gut interpretierbare Rückmeldung zu geben.

Die dabei entstehenden Vorteile finden seit einigen Jahren Einzug, insbesondere in die universitäre Lehre, sollten hier aber noch stärker ausgebaut werden. Um auch im schulischen Kontext E-Assessments häufiger und an Schlüsselstellen, etwa in Prüfungen, einsetzen zu können, sind aber noch umfassende Anpassungen an den rechtlichen Rahmenbedingungen umzusetzen.

Literatur

Bandtel, M., Baume, M., Brinkmann, E., Bedenlier, S., Budde, J., Eugster, B., Ghoneim, A., Halbherr, T., Persike, M., Rampelt, F., Reinmann, G., Sari, Z., & Schulz, A. (Hrsg.). (2021). *Digitale Prüfungen in der Hochschule* (Whitepaper einer Community Working Group aus Deutschland, Österreich und der Schweiz Nr. 62). Hochschulforum Digitalisierung.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika, 16*(3), 297–334. https://doi.org/10.1007/BF02310555

Fisseni, H.-J. (2004). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik: Mit Hinweisen zur Intervention* (3. Aufl.). Hogrefe.

Funke, F., & Hofmann, S. (2020). Digitalisierung von Analyse- und Auswertungsstrukturen im Kontext schulischer Wettbewerbsszenarien. In R. Zender, D. Ifenthaler, T. Leonhardt, & C. Schumacher (Hrsg.), *DELFI 2020 – Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien der Gesellschaft für Informatik e. V.* (S. 307–312). Gesellschaft für Informatik e. V.

George, D., & Mallery, P. (2002). *SPSS for Windows Step by Step.* Allyn and Bacon.

Krüger, D., Parchmann, I., & Schecker, H. (Hrsg.). (2014). *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Spektrum.

Kultusministerkonferenz. (2021). *Lehren und Lernen in der Digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz »Bildung in der digitalen Welt«*, S. 38. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf

Lienert, G. A., & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse* (6. Aufl.). Psychologie Verlags Union.

Moosbrugger, H., & Kelava, A. (2012). Qualitätsanforderungen an einen psychologischen Test (Testgütekriterien). In H. Moosbrugger & A. Kelava (Hrsg.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (S. 7–26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20072-4_2

Reinmann, G. (2007). *Bologna in Zeiten des Web 2.0. Assessment als Gestaltungsfaktor.* (Arbeitsbericht Nr. 16, S. 25). Universität Augsburg, Medienpädagogik. https://opus.bib

liothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/643/file/Arbeitsbericht16.pdf

Richardson, M. W., & Kuder, G. F. (1939). The calculation of test reliability coefficients based on the method of rational equivalence. *Journal of Educational Psychology, 30*(9), 681–687. https://doi.org/10.1037/h0054933

Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie-Testkonstruktion* (2. Aufl.). Huber.

Ruedel, C., & Mandel, S. (Hrsg.). (2010). *E-Assessment: Einsatzszenarien und Erfahrungen an Hochschulen.* Waxmann.

Run For Numbers. (2020). *Klassenstufenübersicht – 5. Klasse.* https://runfornumbers.de/wordpress/wp-content/uploads/2020/11/ARFNHer20-KS5.pdf

Sächsisches Schulgesetz in der Fassung der Bekanntmachung. (27. September 2018). *(SächsGVBl., S. 648), das zuletzt durch Artikel 17 des Gesetzes vom 21. Mai 2021 (SächsGVBl., S. 578) geändert worden ist*.

Schott, F., & Azizi Ghanbari, S. (2012). *Bildungsstandards, Kompetenzdiagnostik und kompetenzorientierter Unterricht zur Qualitätssicherung des Bildungswesens: Eine problemorientierte Einführung in die theoretischen Grundlagen.* Waxmann.

Staatsministerium für Kultus (Hrsg.). (2017). *Medienbildung und Digitalisierung in der Schule*, S. 44. https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/29798

VwV Abiturprüfung. (2023). vom 25. Mai 2021 (MBl. SMK S. 110), enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 3. Dezember 2021 (SächsABl. SDr. S. S 211).

Weinert, F. E. (Hrsg.) (2001). *Leistungsmessungen in Schulen.* Beltz.

Wildt, J., & Wildt, B. (2011). Lernprozessorientiertes Prüfen im »Constructive Alignment«. Ein Beitrag zur Förderung der Qualität von Hochschulbildung durch eine Weiterentwicklung des Prüfungssystems. In B. Berendt, H.-P. Voss, & J. Wildt (Hrsg.), *Neues Handbuch Hochschullehre. Lehren und Lernen effizient gestalten. [Teil] H. Prüfungen und Leistungskontrollen. Weiterentwicklung des Prüfungssystems in der Konsequenz des Bologna-Prozesses* (6.1, S. 46). Raabe.

Wirtz, M. A. (2021). *Objektivität im Dorsch Lexikon der Psychologie.* https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/objektivitaet

(Un)Sichtbares sichtbar machen?! 360°-Rundgänge zwischen Geschichtskultur, Service Learning und Medienkompetenz angehender Geschichtslehrer:innen

Anja Neubert und Friederike Seever

1 Einleitung

»Ein Mann steht vor einem offenen Holztor und lächelt, geblendet von der Sommersonne, leicht in die Kamera. Mit der linken Hand hält er das Tor fest, die Rechte hat er lässig in die Seite gestützt. […] Wann könnte das Foto aufgenommen worden sein? Und wer ist der Mann am Tor? Ein glücklicher Kleingärtner? Was könnte er in der Kleingartenanlage gemacht haben? […]

An diesem Ort, im Vereinshaus des Gartenvereins »Prießnitzbad«, wurde im April 1941 von der Landmaschinenfabrik Rudolph Sack eine Unterkunft für zivile ausländische Zwangsarbeiter:innen eingerichtet […].« (GfZAL et al., 2021a)

Dieser einleitende Text ist Ausschnitt des Hintergrundnarrativs zum 360°-Rundgang »Lager Am Entenweiher«[1], einer Sammelunterkunft für NS-Zwangsarbeiter:innen in Leipzig (GfZAL et al., 2021a). Sowohl den Text, die Auswahl und Platzierung der in Abb. 1 eingeblendeten historischen Bildquelle sowie die 360°-Aufnahmen der heutigen Kleingartenanlage als auch die weitere

[1] Der Rundgang kann unter dem Kurzlink https://t1p.de/LagerEntenweiher abgerufen werden.

A. Neubert (✉) · F. Seever
Leipzig, Deutschland
E-Mail: anja.neubert@uni-leipzig.de

F. Seever
E-Mail: friederike.seever@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_10

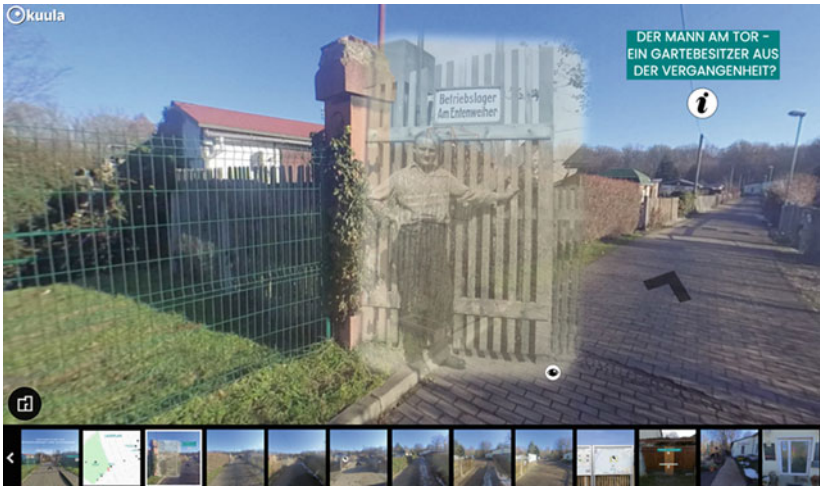


Abb. 1 Screenshot 360°-Rundgang »Lager Am Entenweiher«, GfZAL et al., 2021a, https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte/785

Gesamtstruktur des Rundganges verantworten zwei Studierende des Lehramts Geschichte. Der von ihnen im Rahmen einer Tätigkeit als studentische Hilfskräfte erstellte Rundgang leistete als Prototyp eine Orientierungsfunktion für insgesamt weitere neun 360°-Rundgänge, die von Student:innen im Rahmen geschichtsdidaktischer Lehrveranstaltungen im SoSe 2021 und WiSe 2021/22 in Kooperation mit der *Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit Leipzig* erstellt wurden.[2]

Der Artikel spannt inhaltlich einen weiten Bogen: Ausgehend von der geschichtskulturellen Einordnung des Medienformats 360°-Rundgang und einem anschließenden Einblick in die Struktur des zugrunde liegenden Lehr-Lernkonzeptes erfolgt eine Einordnung in das hochschuldidaktische Konzept

[2] An dieser Stelle bedanken sich beide Autorinnen herzlich bei Isabel Panek (Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit Leipzig) für die äußerst konstruktive und stets wertschätzende Kooperation sowie das dem Fachbereich Geschichtsdidaktik der Universität Leipzig und seinen Studierenden entgegengebrachte Vertrauen. Ein Dank gilt auch den beiden Studentinnen Freya Heun und Lea Salchert, die den 360°-Rundgang zum »Lager Am Entenweiher« verantworten und überdies im Rahmen des hier vorgestellten Projekts als studentische Hilfskräfte mit großem Engagement und Expertise die beteiligten Studierenden bei der Erstellung eigener virtueller Rundgänge unterstützt haben.

Service Learning[3] sowie eine Reflektion der Potenziale für die Medienbildung angehender Geschichtslehrer:innen. Durchaus an eine breite Zielgruppe gerichtet, bieten die Ausführungen damit sowohl fachspezifische Perspektiven für Geschichtsdidaktiker:innen als auch Ansatzpunkte des Transfers auf andere in universitäre Lehrer:innenbildung involvierte Disziplinen.

2 Virtuelle Rundgänge als geschichtskulturelles Format historischen Lernens

2.1 Vielfältige geschichtskulturelle Angebote treffen auf Vermittlungsbedürfnisse der Generation Z

Der eingangs zitierte 360°-Rundgang verortet sich geschichtskulturell innerhalb eines zunehmenden Angebots virtueller, immersiver oder auch interaktiver Zugänge zu historischen Orten. Hierfür sind exemplarisch für das Themenfeld Nationalsozialismus die 360°-Dokumentation *INSIDE Auschwitz* (WDR, 2017), die im Bayerischen Rundfunk erschienene Augmented Reality Anwendung *Die Befreiung* (BR, 2020) des Konzentrationslagers Dachau oder *Anne Frank House VR* (Anne Frank Stichting, 2019) zu nennen. Nicht erst seit einem steigenden Bedarf an digitalen Vermittlungsangeboten durch die Corona-Pandemie und auch nicht auf das Thema Nationalsozialismus beschränkt, haben Formate digitaler Geschichtskultur Konjunktur.

Diese Vielfalt erreicht auch die besonders medienaffine Generation der 16- bis 25-Jährigen, der eine kürzlich veröffentlichte Studie besondere Sensibilität und ein erhöhtes Interesse an NS-Geschichte bescheinigt (Arolsen Archives, 2022a; Arolsen Archives, 2022c).[4] Die Ergebnisse der Erhebung zur sogenannten *Generation Z* legen nahe, dass sich virtuelle Zugänge mit den Vermittlungsbedürfnissen dieser Zielgruppe decken. Demnach bestünde unter Jugendlichen der Wunsch nach »Verschmelzung analoger und digitaler Formate« (Arolsen Archives, 2022b,

[3] Das Begriffskonzept »Service Learning«, dt. Lernen durch Engagement, vereint die Felder des gesellschaftlichen Engagements, der Praxiserfahrung sowie des akademischen Lernens. Einblicke in die konkrete Ausgestaltung eines Theorie-Praxis-Transfers mittels *Lernen durch Engagement* gibt Abschnitt 3 dieses Artikels.

[4] Die rheingold-Studie befragt Personen zum Thema Nationalsozialismus innerhalb der Zielgruppe (Generation Z) sowie einer Kontrollgruppe (40- bis 60-Jährige) tiefenpsychologisch (n = 100) mittels Interviews und Gruppendiskussionen. Im durchgeführten Mixed-Methods Design wurden zudem in den gleichen Altersspannen Daten von Jugendlichen und Erwachsenen (n = 1.058) quantitativ erhoben.

S. 104) sowie nach der Herstellung regionaler Bezüge (ebd., S. 91). Wenn die Studieninitiatoren dies selbst als »anspruchsvoll« (ebd., S. 104) bewerten, ist hier zweifellos nicht lediglich die technische Umsetzung gemeint. Vielmehr hebt diese Einschätzung auf nötige didaktische Reflexion, analytisches Verstehen und letztlich kompetentes Initiieren historischer Lernprozesse ab. In diesem Sinne scheint ein deskriptiv-analytischer Zugriff auf derartige Formate sinnvoll bzw. sogar nötig, um Potenziale und Herausforderungen aus geschichtsdidaktischer Perspektive reflektiert auszuloten und letztlich entsprechende Lehr-Lernkonzepte konstruktiv zu gestalten.

2.2 360°-Rundgänge sind *virtuelle Exkursionen* und kein *Mobile Learning* am historischen Ort

Bereits zu Beginn der Diskussionen um eine geschichtsdidaktische »Vermessung der (digitalen) Welt« im Jahr 2015 wurden eine verstärkte Hinwendung zu Aspekten der Geschichtskultur und »neue« Möglichkeiten der Verknüpfung von *Zeit* und *Raum* als Potenziale digitaler Medien für das Geschichtslernen benannt (Pallaske, 2015, S. 137). Die Annahme eines Impulses für die *Wahrnehmung von Raum und Zeit* als basale historische Kategorien fand in der Folge insbesondere in pragmatischen Überlegungen zu historischem Lernen vielfältige Anknüpfungspunkte. So enthielt das wegweisende Praxishandbuch »Historisches Lernen und Medienbildung im digitalen Zeitalter« insgesamt ganze sechs Aufsätze zu unterschiedlichen Lernszenarien an der Schnittstelle zwischen historischer Raum-Zeit-Wahrnehmung, mobilem Lernen und Gedenkstättenpädagogik (Bernsen & Kerber, 2017).[5]

Der Fachbereich Geschichtsdidaktik der Universität Leipzig bzw. die Autorin hat im Jahr 2015 mit der Augmented Reality App *ZEITFENSTER. Friedliche Revolution Leipzig* selbst Expertise einer methodisch kontrollierten Umsetzung intermedialer Repräsentation historischer Raumbezüge erworben (Neubert, 2016; Universität Leipzig, 2015). Diese App erlaubt Nutzer:innen beim Besuch konkreter Orte der Friedlichen Revolution, historische Fotografien perspektivisch genau

[5] Im oben genannten Handbuch (Bernsen und Kerber 2017) sind folgende Aufsätze zu dieser Thematik enthalten: Digitale Technologien und mobiles Lernen im Museum (Fotopoulus und Kerber), Augmented Historical Reality – Historisches Lernen wird »lebendig«? (Seitz et al.), Mobiles Geschichtslernen (Rogmann), Virtuelle Exkursionen (Bernsen), Mit GPS-Gerät und Smartphone historische Orte entdecken – Geocaching und historisches Lernen (Bernsen), Digitalgestützte Rallyes im Museum. Mobiles Lernen mit Actionbound und QR-Codes am Beispiel des Gutenberg-Museums Mainz (Risch und Brauburger).

auf dem Smartphone einzublenden und mit der gegenwärtigen Kameraansicht zu überblenden. Lernende erlaufen sich dabei im Sinne des *Mobile Learning* die Leipziger Innenstadt als historischen Ort der Umbrüche 1989/90.

Anders, und das ist für eine formatspezifische Typologisierung relevant, sind die in geschichtsdidaktischen Lehrveranstaltungen entstandenen 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit einzuordnen. Diese entsprechen einem orts- und zeitunabhängigen Zugang im Sinne einer *virtuellen Exkursion.* Statt der Realansicht durch die Smartphonekamera vor Ort führen die 360°-Aufnahmen über eine nicht vor Ort befindliche Browseransicht eines Endgerätes ortsunabhängig an ausgewählte *virtuelle Schauplätze* (Kuchler, 2021, S. 214 nach Pleitner, 2012, S. 292) des dichten Netzes von ca. 700 Lagern und Sammelunterkünften von NS-Zwangsarbeit in Leipzig.

Aus der Unterscheidung von ortsgebundenem bzw. ortsunabhängigem Zugriff ergeben sich je differente formatspezifische Konsequenzen für eine geschichtsdidaktisch reflektierte Inszenierung historischer Lernprozesse. So spielt es im Sinne von hier nur schlaglichtartig genannten Konzepten wie *Authentizität, Originalität, Anschaulichkeit oder historischer Imagination* durchaus eine Rolle, ob Lernende historische Orte mit dem Smartphone in der Hand *real entdecken* (*ZEITFENSTER* App, 2015) oder sich diese von zu Hause oder dem Klassenzimmer aus *virtuell erschließen* (Neubert, 2016, S. 329; Mayer, 2004, 392 ff.).

2.3 360°-Rundgänge zwischen Realität und Virtualität

Die medientheoretische Frage nach dem Verhältnis von Realität und Virtualität eröffnet weitere Perspektiven für die geschichtsdidaktische Einordnung und Reflexion von 360°-Rundgängen mit historischem Bezug. In den letzten Jahren haben sich, quasi an den Endpunkten eines angenommenen Realitäts-Virtualitäts-Kontinuums, einerseits Formate der sogenannten *Augmented Reality* (angereicherte Realität, kurz AR) und andererseits Angebote der sogenannten *Virtual Reality* (virtuelle Realität, kurz VR) etabliert. Die erwähnte App *ZEITFENSTER* lässt sich klar dem Format der *Augmented Reality* zuordnen. Dabei wird der »gegenwärtige Zustand und historisches Bildmaterial verknüpft […], um den Zeugnischarakter der historischen Orte zu erhöhen und zu bestätigen« (Kuchler, 2021, S. 216). Derartige digitale Anreicherungen können somit die für historisches Lernen grundlegende *Zeitdifferenzerfahrung* zwischen Gegenwart und Vergangenheit markieren. Damit werden sie zum »Momentum für historische Imagination, durch das Geschichte sich von der Beobachtung von Präsentem

unterscheidet« (Pflüger, 2006, S. 92 f.). Innerhalb des geschichtsdidaktischen Diskurses belegen erste Studien positive Lernerfolge durch die Nutzung von AR u. a. deshalb, weil der historische Ort als Quelle wahrgenommen und mit früheren Zuständen verglichen werden kann (Kuchler, 2021, S. 217; Blaschitz & Buchner, 2018, S. 39). Hier deuten sich die Potenziale von AR-Formaten für die Ausbildung von *Historizitätsbewusstsein* an.

Grundlegend anders funktionieren Angebote aus dem Bereich der *Virtual Reality*, die mit ihrem immersiven Charakter auf ein möglichst *unmittelbares Erleben* historischer Sachverhalte zielen. Zumeist werbewirksam als *Zeitreisen* in die Vergangenheit beschrieben, sind diese VR-Anwendungen der bewusste Versuch des Aufhebens von Zeitunterschieden, des Loslösens von einer realen Gegenwart in einer zum Präsenten werdenden virtuellen Vergangenheit (Bunnenberg, 2021, S. 176). VR steht damit dem originären Verständnis historischen Lernens als »Sinnbildung über Zeiterfahrung« (Rüsen, 2008, S. 62) entgegen. Das Aufsetzen einer VR-Brille veranschaulicht dabei die *Immersion* in eine von der Außenwelt abgeschlossene virtuelle Welt konstruierter Vergangenheit bzw. programmierter Geschichte. Während also bei AR-Formaten durch die Anreicherung mit historischen Artefakten ein historischer Ort als *Quelle* wahrgenommen werden kann, sind VR-Formate klar als konstruierte *Darstellungen* zu definieren. Dadurch ändert sich die Stoßrichtung möglicher Lernpotenziale. Das bei AR-Angeboten intendierte Hervorheben des Zeugnischarakters historischer Orte oder das spurenlesende Entdecken vor Ort sind bei VR-Angeboten weder angestrebt noch möglich. Auch wenn beispielsweise die App *Anne Frank House VR* (Anne Frank Stichting, 2019) einen Eindruck vom Versteck im Hinterhaus geben kann, sind die durch die VR-Brille zu sehenden Gegenstände, Wände, Tische, Stühle usw. digitale Rekonstruktionen ohne unmittelbaren Quellenwert.

Dennoch verdienen VR-Formate einen Platz im Kanon zeitgemäßen Geschichtslernens. Es bietet sich an, diese geschichtskulturellen Angebote im Sinne der *Dekonstruktion virtueller Geschichtsdarstellung* zu thematisieren. Zudem empfiehlt sich für die Arbeit mit Lernenden die kritische Reflexion von Werbetexten. Ankündigungen wie eine »dramatische Reise in VR im Vernichtungslager Auschwitz«[6] (Studio 101 %, 2017) oder »Immerse yourself in Anne Frank's thoughts« (Anne Frank House, 2018) sind aus geschichtsdidaktischer Perspektive durchaus diskussionswürdig. Gleichzeitig eignet sich eine entsprechende Thematisierung bzw. Problematisierung in Lernkontexten für formatspezifische Reflexionen, Diskussionen zur Darstellbarkeit des Holocausts oder auch Fragen veränderter Zeugenschaft durch Virtual Reality (de Jong, 2020). Virtual Reality

[6] Eigene Übersetzung aus dem Italienischen.

nimmt daher als Format vor allem einen Platz im Kontext *geschichtskultureller Kompetenz* (Pandel, 2013, S. 232) ein, während Augmented Reality stärker in die Nähe von *Erschließungskompetenz* von »Artefakten aus dem Universum des Historischen« rückt (Gautschi, 2009, S. 47 ff.).

Mit Blick auf die 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit stellt sich daher zur genauen Beschreibung dieses Medienformats die Frage nach der Einordnung zwischen Realität und Virtualität bzw. nach der Zuordnung zu Augmented oder Virtual Reality. Häufig werden 360°-Angebote den immersiven Medien, also der Virtual Reality zugeordnet (Kuchler, 2021, S. 218). Dafür spricht erstens der Aspekt der Immersion – wird doch hier versucht, die Nutzer:innen fernab ihres realen Aufenthaltsortes (z. B. am heimischen PC oder schulischen Tablet) in die virtuelle Realität eines anderen Ortes (z. B. der Leipziger Kleingartenanlage »Am Entenweiher«) zu führen. Je nach technischer Umsetzung sind diese Anwendungen zweitens auch mit einer VR-Brille einsehbar, was prinzipiell auch für die Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit zutrifft.[7] Die 360°-Aufnahmen der produzierten Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit wurden zudem zwar im Jahr 2021 – Jahrzehnte später als beispielsweise die kontrastierend eingefügten historischen Bildquellen – aufgenommen, stellen jedoch drittens im Moment der Rezeption des Rundgangs keine Realität in Echtzeit dar. Auch spricht viertens für die Zuordnung zu VR-Angeboten die lediglich *virtuelle Exkursion* zum historischen Ort im Gegensatz zur realen Erschließung vor Ort.

Andererseits, und das ist mit Blick auf die oben skizzierten Überlegungen zur *Zeitdifferenzerfahrung* entscheidend, handelt es sich bei den 360°-Rundgängen nicht um eine zeitliche Immersion (i. S. einer »Zeitreise«). Vielmehr geht es hier um eine quasi-räumliche Immersion an einen anderen (historischen) Ort. Nicht zuletzt arbeiten die Rundgänge mit eingeblendeten historischen Bildquellen, Hintergrundnarrativen und zusätzlichem historischem Material. Vom gezielten Versuch des immersiven Aufhebens von Zeitunterschieden kann demnach nicht gesprochen werden.

Die Autor:innen schlagen daher für das Format 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit, wie in Abb. 2 zu sehen, eine Verortung zwischen Augmented Reality und Virtual Reality vor. Wobei zumindest aus geschichtsdidaktischer Perspektive die Argumente der Wahrnehmung des Quellenwertes historischer Orte und zeitdifferenter Ebenen eine stärkere Verortung hin zur Augmented Reality nahelegen. Der schematische Typologisierungsversuch in Abb. 2 kann dazu dienen auch andere virtuelle Formate zu verorten und voneinander abzugrenzen. So

[7] Bei der verwendeten Anwendung www.kuula.co sind in der Ansicht mit VR-Brille jedoch einige Funktionen in der Browseransicht nicht nutzbar.

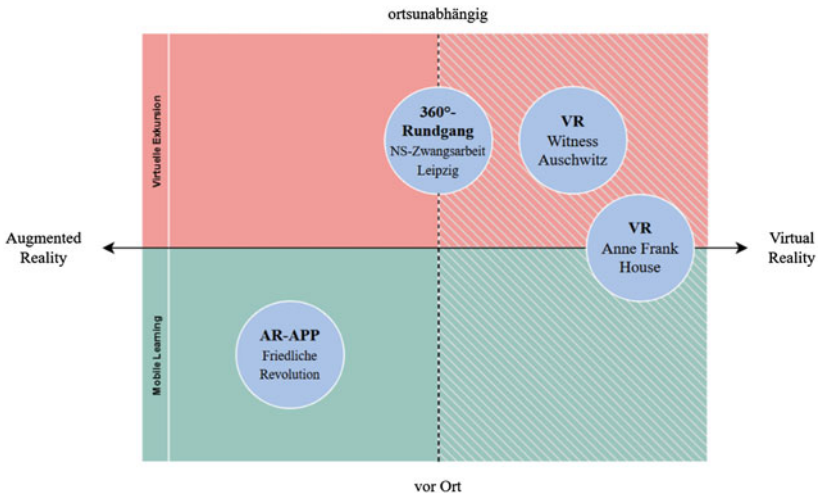


Abb. 2 360°-Rundgänge als ortsunabhängiges Format virtueller Exkursionen zwischen Realität und Virtualität bzw. Augmented Reality und Virtual Reality. (Eigene Abbildung)

zeigt sich beispielsweise, dass die 360°-Rundgänge eindeutig als ortsunabhängige virtuelle Exkursion fungieren. Klassische VR-Anwendung sind jedoch sowohl als *Mobile Learning* (Anne Frank House VR) als auch als *virtuelle Exkursion* (Witness Auschwitz) denkbar.

3 Konzeption des Lehr-Lernkonzeptes

Zur Orientierung und besseren Nachvollziehbarkeit der anschließend folgenden hochschuldidaktischen Ausführungen zu *Service Learning* (Abschn. 3) und *Lehrer:innenbildung im Kontext der Digitalisierung* (Abschn. 4) erfolgt zunächst eine Skizze der organisatorischen Rahmenbedingungen sowie der inhaltlichen Struktur des Lehr-Lernkonzeptes.

3.1 Curriculare Anbindung des Lehr-Lernkonzeptes

Das Konzept *Geschichtskultur*, verstanden als »praktisch wirksame Artikulation von Geschichtsbewusstsein im Leben einer Gesellschaft« (Rüsen, 1994, S. 5),

gehört sowohl im schulischen Geschichtsunterricht (SMK, 2019) als auch folgerichtig in der universitären Geschichtslehrer:innenbildung zu den Basiskonzepten historischen Lernens und Lehrens. Studierende des Lehramts Geschichte an der Universität Leipzig erwerben hierzu theoretische Sachkompetenz bereits im Zuge eines Grundlagenmoduls im 2. Semester sowie im geschichtsdidaktischen Einführungsmodul des 5. Semesters (Universität Leipzig, 2019, S. 4, 44). Während hier jedoch zunächst begriffliche Annäherungen, die Analyse unterschiedlicher Formate der Geschichtskultur oder geschichtsdidaktische Prinzipien historischen Lernens im Mittelpunkt stehen, stellt die Konzeption, Umsetzung und Veröffentlichung von 360°-Rundgängen für Orte ehemaliger NS-Zwangsarbeit eine anwendungsorientierte »*Vertiefung bisher erworbener Kompetenzen zur Planung, Durchführung und Reflexion historischer Lernprozesse*« (Universität Leipzig, 2019, S. 73) dar und wurde entsprechend dieser Modulbeschreibung in die 2 SWS umfassende Übung »Geschichtsunterricht – Planung und Methodik« (ebd.) integriert. In jedem Semester erhalten Studierende der Lehrämter Gymnasium, Oberschule und Sonderpädagogik im Rahmen dieses zwischen dem 6. bis 8. Semester verpflichtend zu belegenden Moduls das Angebot unterschiedlicher inhaltlicher Schwerpunkte, um theoretische Konzepte historischen Lernens und Lehrens auf die Pragmatik des Geschichtsunterrichts anzuwenden. Im SoSe 2021 sowie im WiSe 2021/22 stellte die Thematik 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit ein Wahlpflichtthema für insgesamt 3 von 9 im Zeitraum angebotenen Übungen dar. Die Inhalte anderer Lehrveranstaltungen des Moduls waren im gleichen Zeitraum beispielsweise der Umgang mit digitalen Sammlungen oder Denkmälern im Geschichtsunterricht.

3.2 Durch Theorie-Praxis-Transfer historisches Lernen initiieren: Didaktisches Design der 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit

Die durch die Studierenden zu bewältigende Transferleistung einer pragmatischen Anwendung bis dato erlernter theoretischer Konzepte kann exemplarisch anhand des bereits eingangs vorgestellten Beispiels bzw. entsprechende Screenshots in Abb. 3 erläutert werden: Das perspektivisch genaue Einpassen der Bildquelle aus dem Jahr 1943 in die 360°-Aufnahmen der heutigen Gartenanlage in Abb. 3a stellt eine explizite *Markierung von Zeitdifferenz* durch die Studierenden dar und adressiert als bereits erlerntes Konzept das *Historizitätsbewusstsein* historisch Lernender. Zugleich wird von den studentischen Produzent:innen des Rundgangs das Wissen um *Wahrnehmungskompetenz als Ausgangspunkt historischen Lernens*

transferiert (Gautschi, 2009, S. 47 ff.). In diesem Sinne spricht für die Einbettung der Bildquelle die Idee einer *medialen Verunsicherung* als Ausgangspunkt historischer Denkprozesse – kann dieses Foto doch Unklarheiten über zeitliche Zusammenhänge initiieren (Schreiber et al., 2006, S. 20 ff.): Schon rein optisch scheint sich die in Sepia gehaltene historische Fotografie vom umliegenden Bunt der heutigen Gartenanlage zu unterscheiden.

Zudem sind derartige Verunsicherungen dem Verständnis historischen Lernens nach in historische Fragestellungen zu überführen. Die Student:innen bieten Lernenden hierfür, wie in Abb. 3b zu sehen, über das Informations-Icon (i) ein *Hintergrundnarrativ* an, das bereits für mögliche historischen Fragestellungen sensibilisieren kann (z. B. »Wann könnte das Foto aufgenommen worden sein?«). Auch setzen die Studierenden erlernte Spezifika *historischen Erzählens* um, wenn sie Zeitdifferenz sowohl grammatikalisch durch die Verwendung von Präsens

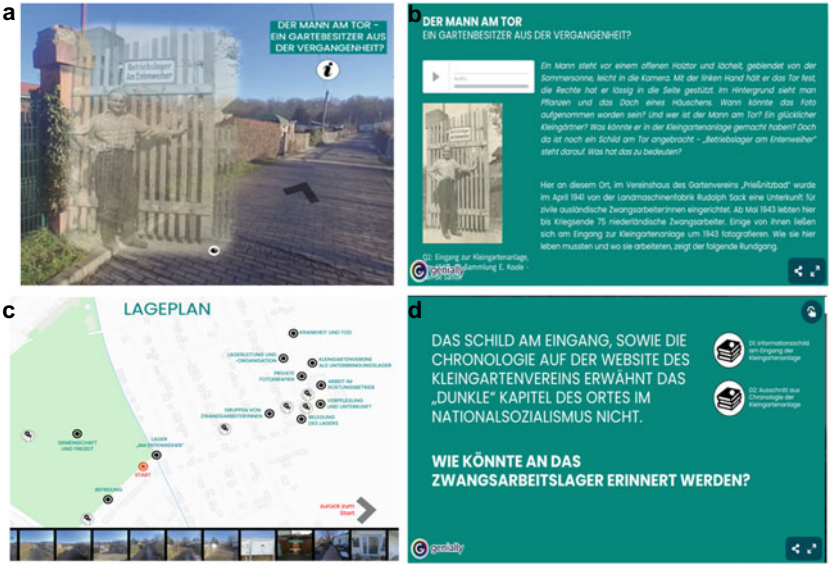


Abb. 3 **a** Screenshot einer eingefügten historischen Bildquelle im 360°-Rundgang »Lager am Entenweiher«, GfZAL et al., 2021a, https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte/785. **b** Screenshot des zugehörigen Hintergrundnarrativs zum 360°-Rundgang »Lager am Entenweiher«, ebd. **c** Screenshot des Lageplans im 360°-Rundgang »Lager am Entenweiher«, ebd. **d** Screenshot eines Reflexionsimpuls im 360°-Rundgang »Lager am Entenweiher«, ebd.

(heutige Beschreibung der Bildquelle) und Präteritum (Hintergrundnarrativ) als auch typografischen markieren (Pandel, 2010, S. 129 ff.).

Insgesamt stellt der Rundgang selbst eine historische Narration dar, die von Studierenden einen komplexen Transfer von der Erschließung des historischen Ortes und der quellen- und literaturbasierten Auseinandersetzung hin zum Identifizieren, Auswählen und Platzieren einzelner Themenfelder in die Topografie des Ortes bzw. einen Lageplan (Abb. 3c) erfordert.

Nicht zuletzt sind in den Rundgängen sogenannte Reflexionsimpulse integriert, an denen die Nutzer:innen im Sinne *historischer Orientierungskompetenz* (Gautschi, 2009, S 47 ff.) zur weiteren Auseinandersetzung aufgefordert werden. Wie der exemplarische Reflexionsimpuls in Abb. 3d zeigt, wird hier beispielsweise für *Werturteile* bzw. Fragen der *Erinnerungskultur* am historischen Ort sensibilisiert.

Die hier in Ansätzen skizzierten geschichtsdidaktischen Überlegungen zum Design der 360°-Rundgänge sollen zusammenfassend dafür sensibilisieren, nach der fachdidaktisch relevanten Spezifik von Medienformaten im Kontext des Digitalen zu fragen. Erst dadurch werden fachspezifische und fachdidaktische Implikationen ableitbar, die den Ausgangspunkt entsprechend zu gestaltender Lernszenarien im Kontext der Digitalisierung bilden sollten.

3.3 Seminargestaltung: Inhalte und Prozessstruktur des Lehr-Lernkonzeptes

Die inhaltliche und methodische Struktur des Lehr-Lernkonzeptes orientierte sich neben dem skizzierten Anspruch eines Theorie-Praxis-Transfers im Wesentlichen an vier weiteren in der Modulbeschreibung definierten Rahmenbedingungen.

Erstens wurde auf Ebene der Lerninhalte der »Anwendung und Reflexion des Einsatzes von Medien historischen Lernens unter besonderer Berücksichtigung digitaler Medien« (Universität Leipzig, 2019, S. 73) entsprochen, was durch die in Abb. 4 blau[8] gekennzeichneten Seminarinhalte nachzuvollziehen ist.

Zweitens löste die Erstellung der 360°-Rundgänge die Forderung nach Umsetzung »konkreter Lernkonzepte und Lernmaterialien für den Einsatz im Unterricht« (ebd.) auf Ebene des avisierten Lernproduktes ein. Insgesamt entstanden 10 virtuelle Rundgänge und zugehörige Lernmaterialien, von denen nach

[8] Das betrifft in Abb. 4 die Sitzungen 1, 2 und 4 sowie 6, 9 und 12.

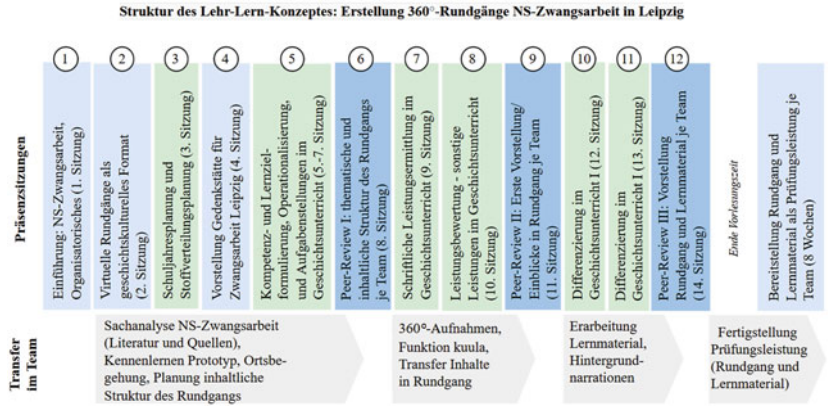


Abb. 4 Struktur des Lehr-Lernkonzeptes. (Eigene Darstellung)

redaktioneller Qualitätssicherung durch die Dozierende und die Gedenkstätte für Zwangsarbeit derzeit bereits 8 öffentlich zugänglich sind (GfZL, 2021)[9].

Für die Ebene des Lernprozesses definiert die Modulbeschreibung drittens, dass »Inhalte der Präsenzphase selbstgesteuert und kooperativ« (Universität Leipzig, 2019, S. 73) durch die Studierenden Anwendung finden sollen. Hierfür fanden sich die 12 Teilnehmer:innen einer Übung in Teams aus 3–4 Studierenden zusammen und erarbeiteten jeweils einen Rundgang und zugehöriges Lernmaterial für einen vorher durch die Gedenkstätte für Zwangsarbeit definierten Ort. Die anwendungsorientierte Selbstlernphase findet sich in Abb. 4 grau[10] hinterlegt mit den entsprechenden Inhalten wieder.

Viertens formuliert die Modulbeschreibung als Zielhorizont eine Reihe unterrichtspragmatischer Kompetenzen wie beispielsweise die »Erstellung einer Jahresplanung für Geschichtsunterricht, die Formulierung von Aufgabenstellungen für historisches Lernen, die Konzeption und Umsetzung von Formen der Leistungsbeurteilung oder Verfahren der Differenzierung historischer Lernprozesse« (ebd.). Die entsprechenden Seminarsitzungen sind in Abb. 4 grün[11] hinterlegt und stellten den Ausgangspunkt insbesondere für die durch die Studierenden zu

[9] Weitere Informationen zur Verortung der Rundgänge in der digitalen Karte lokaler Zwangsarbeit bei der GfZAL sind unter https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte und dem auswählbaren Reiter »virtuelle Rundgänge« unter der Karte rechts einsehbar.

[10] Dies betrifft in Abb. 4 die pfeilartigen Kästchen der Zeile »Transfer im Team«.

[11] Dies betrifft in Abb. 4 die Sitzungen 3 und 5 sowie übergreifend 6/7 nebst 10/11.

erarbeitenden Lernmaterialien zum jeweiligen 360°-Rundgang dar. Aufgrund aufwendiger Rechteklärung sowie laufender Qualitätssicherung sind zum jetzigen Zeitpunkt 4 von 10 entstandenen Lernmaterialen auf der Website der Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit bzw. der Plattform oer.uni-leipzig.de der Universität Leipzig veröffentlicht worden.[12]

4 Service Learning: Geschichtskulturelles Engagement in der Hochschule

Der in Abb. 5 dargestellte Facebook-Eintrag dokumentiert den Prozess der Erstellung der 360°-Rundgänge durch Studierende. Die studentischen Autor:innen des Posts beschreiben die Erstellung der Rundgänge als freudvoll und die eigene Motivation als Versuch, gesellschaftliche Aufmerksamkeit für diese Thematik zu erreichen (Facebook GfZAL, 2021). Damit verweist die Äußerung der Studierenden auf das hochschuldidaktische Prinzip des *Service Learning*, das im Folgenden am Beispiel des vorgestellten Lehr-Lernkonzepts beschrieben werden soll.

Ursprünglich wurde das Konzept *Lernen durch Engagement* im Kontext Schule mit dem Ziel der Verankerung gesellschaftlichen Engagements von Jugendlichen in Schulalltag und Unterricht etabliert (Seifert et al., 2012). Es basiert auf dem wechselseitigen Bezug zwischen kognitivem Lernen (learning) und ehrenamtlichem Engagement (service). Die Idee fand in der Folge Einzug in den universitären Bereich, beispielsweise auch in die Lehrer:innenbildung (Gerholz & Markert, 2018). Dem Hochschulnetzwerk *Bildung durch Verantwortung e. V.* gehören neben der Universität Leipzig aktuell 46 Mitgliedshochschulen an (HBdV, 2022). Folgende Definition (Bringle & Hatcher, 2009, S. 38) kann als Ausgangspunkt einer Konturierung des konkreten Lehr-Lernkonzeptes an der Geschichtsdidaktik der Universität Leipzig dienen:

[12] Um zu den Lernmaterialien auf der Homepage der GfZAL zu gelangen, sollte oberhalb der Karte der Reiter »Bildungsmaterialien« ausgewählt werden oder diese URL genutzt werden: https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/de/zwangsarbeit-in-leipzig/ns-zwangsarbeit/karte/anregungen-fuer-die-bildungsarbeit Zu den Rundgängen Ehemaliges »Gemeinschaftslager Südbräu«, Ehemaliges Lager »Am Entenweiher«, Ehemaliges Werksgelände der Hugo Schneider AG (HASAG) sowie Ehemaliges Werksgelände der Pittler AG kann modular aufgebautes Material abgerufen und im Geschichtsunterricht eingesetzt werden. Die URL https://oer.uni-leipzig.de/lerninhalt/360-rundgaenge-ns-zwangsarbeit-in-leipzig/bietet Zugang zum Material über die universitätseigene OER-Plattform.

Abb. 5 Screenshot Facebook-Post der Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit Leipzig vom 4. August 2021, Facebook/GfZAL, https://www.facebook.com/gedenkstaettefuerzwangsarbeit/

> Demnach integriert Service Learning »das Engagement zugunsten einer (gesellschaftlichen) Gruppe in eine organisierte Lernerfahrung und zielt auf 1) ein besseres Verständnis von Studieninhalten und Studienfächern, 2) die Entwicklung persönlicher Wertvorstellungen und 3) die Ausbildung eines staatsbürgerlichen Verantwortungsgefühls durch das gesellschaftliche Engagement bzw. dessen Reflexion.«

Auf das konkrete Beispiel bezogen, integriert die Erstellung von 360°-Rundgängen zu NS-Zwangsarbeit das Engagement Studierender zugunsten der Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit Leipzig in eine universitäre Veranstaltung der Geschichtslehrer:innenbildung und zielt auf 1) geschichtsdidaktischen Theorie-Praxis-Transfer, 2) reflektiertes Geschichtsbewusstsein zum Thema NS-Zwangsarbeit, 3) die Beteiligung an lokaler Erinnerungskultur sowie mit Blick auf das mediale Format der 360°-Rundgänge 4) auf die Förderung von Medienkompetenz der beteiligten Studierenden.

In der Literatur werden als zentrale Merkmale[13] von *Service Learning* u. a. die im Folgenden auszuführenden Kriterien *realer Bedarf*, *curriculare Anbindung* sowie *Partizipation und Reflexion* genannt. Ähnliche Merkmale sind in unterschiedlichen Formen und Zusammenstellungen als Qualitätsmerkmale sowie als didaktische Bestandteile in der deutschen und amerikanischen Literatur zum Thema formuliert (z. B. Reinders, 2016; Sigmon, 1979; Seifert et al., 2012).

[13] Nach Seifert et al. (2012) sollte die Qualität von Service Learning durch sieben Standards gesichert werfen: realer Bedarf, curriculare Anbindung, Reflexion, Partizipation der Lernenden, Engagement außerhalb der (Hoch-)Schule sowie Anerkennung und Abschluss.

4.1 Vom realen Bedarf zum »sinnstiftenden« Service Learning für alle beteiligten Akteur:innen

Den Ausgangspunkt von *Service Learning* bildet in der Regel ein realer gesellschaftlicher Unterstützungsbedarf. Dieser wurde im konkreten Fall von der 2001 gegründeten Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit Leipzig formuliert. Hintergrund bildete deren Projekt »Auf den Spuren von NS-Zwangsarbeit. Ein Modellprojekt zur Förderung lokalhistorischer Vermittlungsarbeit« (Laufzeit 2019–2022) (Staatsministerin für Kultur und Medien, 2022) in dessen Verlauf die Gedenkstätte innovative Formate lokalgeschichtlicher Bildungsangebote zu entwickeln suchte. Vor diesem Hintergrund kam es zum Kontakt der Gedenkstätte mit der Lehreinheit Geschichtsdidaktik der Universität Leipzig. In einem ersten Gespräch zur Konkretisierung einer möglichen Kooperation stand, wie in Abb. 6 dargestellt, der Austausch und Abgleich von Interessen und Bedürfnissen im Zentrum, um nicht zuletzt das Kriterium einer Sinnstiftung für alle beteiligten Akteursgruppen zu gewährleisten (Seifert et al., 2012; Mauz & Gloe, 2019, S. 8): Aufseiten der Gedenkstätte wurden der Bedarf an geschichtsdidaktischer Expertise, zusätzlichen personellen und zeitlichen Ressourcen, der Wunsch eines Transfers in die Geschichtslehrer:innenbildung sowie die Realisierung innovativer Medienformate als Weiterentwicklung eines bereits existierenden digitalen Stadtplans definiert.

Das Interesse seitens der Geschichtsdidaktik lässt sich in einem dreifachen Begründungszusammenhang skizzieren: Die fachlich-theoretischen Inhalte sollten so mit einem Praxisprojekt verbunden werden, dass die Studierenden ein vertieftes Verständnis der Theorie erlangen (Altenschmidt & Miller, 2016, S. 42). Dabei zielte insbesondere die produktive Auseinandersetzung der Studierenden mit aktuellen Erinnerungsdiskursen auf die anwendungsorientierte Integration des für das Lehramtsstudium Geschichte grundlegenden Konzepts der *Geschichtskultur* (Universität Leipzig, 2019, S. 4). Gerade mit Blick auf die Gestaltung innovativer Medienformate tritt überdies die bildungspolitisch formulierte Zielstellung der Reflexion von Möglichkeiten und Grenzen der Digitalisierung nebst der Nutzung entsprechender Erkenntnisse in fachdidaktischen Kontexten (KMK, 2021, S. 8) hinzu.

Hinsichtlich der beteiligten Studierenden des Lehramts Geschichte, der dritten Akteursgruppe, lassen sich Ansätze einer Sinnstiftung anhand empirischer Befunde zum *Service Learning* anführen. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass durch derartige Lehr-Lernkonzepte eine erhöhte Lernmotivation und bessere Studienleistungen (Warren, 2012) sowie eine Verbesserung von Anwendungskompetenzen und kognitiven Fähigkeiten wie dem Durchdringen

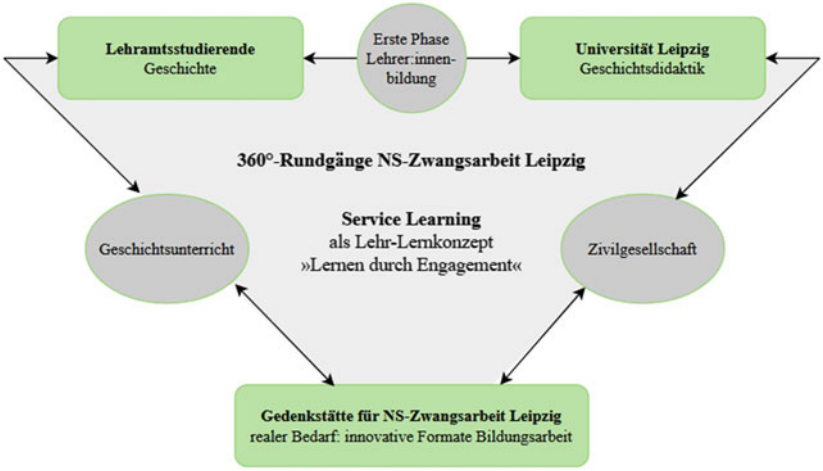


Abb. 6 Service Learning in der geschichtsdidaktischen Lehrer:innenbildung durch 360°-Rundgänge. (In Anlehnung an Gerholz & Markert, 2018)

von Komplexität, dem Problemlösen oder kritischem Denken (Campus Compact, 2019; Scales et al., 2000 nach Löhle 2019, S. 22) erreicht werden könne.

4.2 Service Learning als regulärer Bestandteil des Curriculums

Grundlegende Voraussetzung für den Erfolg von *Service Learning* sollte dessen reguläre curriculare Anbindung sowie inhaltliche und prozessuale Verknüpfung mit Lehrinhalten sein (Altenschmidt und Miller, 2016, S. 42 ff.). Diese Anbindung konnte für die Inhalte und die Prozessstruktur des Lehr-Lernkonzepts bereits mit Blick auf die Modulbeschreibung aufgezeigt werden (siehe Abschn. 2). Die ebenfalls in den Studiendokumenten festgeschriebene Art der Prüfungsleistung »Portfolio« (Universität Leipzig, 2019, S. 73) wurde im vorliegenden Lehr-Lernkonzept als Handreichung zum erstellten 360°-Rundgang konkretisiert. Diese Handreichung beinhaltete:

1. Ausführungen zum Thema NS-Zwangsarbeit in Leipzig sowie zum jeweiligen historischen Ort (Sachanalyse)

2. Eine methodisch-didaktische Einordnung des 360°-Rundgangs (Lehrplanverortung, Bedingungsanalyse, Lernziele und Erläuterungen zum Lernmaterial)
3. Lernaufgaben für die Integration des Themas NS-Zwangsarbeit in Leipzig und den 360°-Rundgang in den Geschichtsunterricht

Einen Eindruck der Handreichung vermittelt Abb. 7, welche zum Rundgang[14] des ehemaligen »Gemeinschaftslager Südbräu« (GfZAL, 2021b),[15] dem heutigen Leipziger Feinkostgelände, von 4 Studierenden erstellt wurde. Diese Form der Prüfungsleistung eröffnet eine weitere Ebene des Theorie-Praxis-Transfers: Inhalte und Lernprodukte universitärer Geschichtslehrer:innenbildung werden so an die dritten Phase der Lehrer:innenbildung angebunden bzw. für diese fruchtbar gemacht.

Die Kriterien der Beurteilung wurden den Teilnehmer:innen der Lehrveranstaltung zu Beginn in Form des Bewertungsbogens transparent gemacht. Gemäß dem kooperativ vorgesehenen Lernprozess zeigt Abb. 8 die Struktur einer sowohl produkt- als auch prozessorientierten Bewertung.

4.3 Den Herausforderungen von *Service Learning* durch differenziertes *Scaffolding* begegnen

Nach Seifert et al. (2012) sind vor allem *Reflexion und Partizipation* der Lernenden wesentliche Qualitätsstandards für *Service Learning*. Während demnach Studierende idealerweise an Entscheidungen zu Vorgehensweise und Definition der Projektleistung wesentlich beteiligt werden, stellen die damit einhergehenden Freiräume in der universitären Praxis erhebliche Herausforderungen dar. Diese liegen einerseits bei organisatorischen Rahmenbedingungen der Universität wie dem Workload innerhalb eines durchaus zeitlich anspruchsvollen Lehramtsstudiums oder in der zeitlichen Begrenzung der Vorlesungszeit. Andererseits sind unterschiedliche Lernvoraussetzungen einzelner Studierender im Sinne von Vorkenntnissen, zeitlichen Ressourcen oder auch Kompetenzen mögliche hemmende Faktoren. Daher ist ein Ausgleich zwischen den Kriterien von *Service Learning* und den organisatorischen Rahmenbedingungen bzw. Lernvoraussetzungen elementar für die erfolgreiche Realisierung eines solchen Lehr-Lernkonzepts.

[14] Der Rundgang kann unter dem Kurzlink https://t1p.de/Suedbraeu abgerufen werden.

[15] Unter https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte/787 kann auf der Seite der Gedenkstätte für Zwangsarbeit Leipzig der Rundgang im Browser gestartet werden.

Abb. 7 Einblick in die Handreichung zum »Gemeinschaftslager Südbräu«, GfZAL, 2021c. https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/fileadmin/Dateien/bildung/Bildungsangebote_Schulgruppen/Handreichung_Gemeinschaftslager_Su%CC%88dbra%CC%88u.pdf

Es ist dabei Aufgabe der Dozierenden, ein entsprechendes Unterstützungssystem zu integrieren, um so einerseits zeitliche oder inhaltliche Überforderung der Studierenden zu vermeiden und andererseits die Qualität der Lernergebnisse sicherzustellen.

Im Lehr-Lernkonzept zu 360°-Rundgängen zu NS-Zwangsarbeit wird dies durch ein differenziertes *scaffolding* auf vier Ebenen (Hensel-Grobe, 2021, S. 28 ff. nach Kim et al., 2019) erreicht:

Die Ebene des *conceptual scaffoldings* zielte im konkreten Fall auf fachliches und konzeptuelles Wissen zum Thema NS-Zwangsarbeit sowie zum Format 360°-Rundgänge. Hierfür wurden den Studierenden zu Beginn des Semesters ausgewählte Quellen und Literatur zur Verfügung gestellt, um eine Überforderung beispielsweise durch eigene aufwendige Archivrecherche zu vermeiden. Zudem erhielten die Studierenden in der ersten Sitzung Zugang zu einem exemplarischen Prototyp eines Rundgangs, der ebenso wie eine Beispielhandreichung, den

Bewertungsbogen: „Geschichtsunterricht – Planung und Methodik" (03-HIS-0517)

1. Produktorientierte Bewertung durch die Dozierende (für das gesamte Team) = 70%)
Portfolio = Handreichung zum 360°-Rundgang NS-Zwangsarbeit und entsprechende Lernmaterialien

Handreichung: methodisch-didaktische Begründung	Punkte	erreicht
Erschließung des historischen Ortes: Die Studierenden haben die Geschichte des jeweiligen Ortes von NS-Zwangsarbeit umfassend erschlossen und korrekt dargestellt.	3	
Formulierung von Lernzielen: Lernziele wurden nach WKW-Modell (Sachsen) gemäß der inhaltlichen Aufbereitung des historischen Ortes sowie der didaktischen Strukturierung des 360°-Rundgangs (Planungsübersicht, Karte) und der Lernaufgaben formuliert.	4	
Hinweise zum Einsatz des Lernmaterials im Unterricht: Die Studierenden begründen die Struktur des Lernmaterials sowie die Aufgabenstellungen fundiert anhand geschichtsdidaktischer Prinzipien und mit Blick auf die Förderung historischer Kompetenzen.	4	
Umsetzung des 360°-Rundgangs und der Lernmaterialien	Punkte	erreicht
Gestaltung des 360°-Rundgangs: Den Studierenden gelingt eine strukturierte, sowohl an den Inhalten als auch an das Medium angepasste Umsetzung des Rundgangs. Dabei wird der Transfer einer Planungsübersicht im Sinne der Auswahl von Themenfeldern ebenso realisiert wie eine topographische Strukturierung (Karte) und die Integration von Reflexionspunkten. Die formale und gestalterische Umsetzung des Rundgangs entspricht dem zur Verfügung gestellten Prototyp.	4	
Gestaltung der Themenfelder: Bei der Umsetzung des 360°-Rundgangs integrieren die Studierenden inhaltlich relevante sowie medial aufbereitete Quellen und Darstellungen. Zu jedem Themenfeld liegen ein Informationstext sowie ein entsprechendes Audio vor. Die Informationstexte entsprechen den Kriterien der Leser:innenorientierung, sind inhaltlich korrekt und berücksichtigen Merkmale historischen Erzählens.	4	
Lernaufgaben und Quellen/ Medien: Die formulierten Aufgabenstellungen entsprechen den Kriterien der Lernziel-, Kompetenz- und Schüler:innenorientierung. Die Aufgaben bilden einen Prozess historischen Lernens ab, zeichnen sich durch Medien- und Methodenvielfalt aus und orientieren sich an den im Seminar besprochenen Kriterien.	6	
Erwartungshorizonte: Die Lernmaterialien enthalten einen Erwartungshorizont. Dieser weist den Zusammenhang zwischen Quellen/ Medien und Aufgaben nach.	2	
Formale Kriterien	Punkte	erreicht
Die Studierenden berücksichtigen die korrekte Kennzeichnung von Quellen und Medien. Die Handreichung ist schlüssig und stringent formuliert und entspricht orthographischen sowie grammatikalischen Regeln. Alle Texte weisen eine gendersensible Sprache (z.B. Zwangsarbeiter:innen) auf. Die Gestaltung der Handreichung und Lernmaterialien entspricht den formalen und inhaltlichen Vorgaben.	3	
gesamt (= 70% Note)	**30**	

B) Selbsteinschätzung des Teammitglieds = 30%

Beurteilen Sie Ihren Beitrag zur Teamleistung bzw. zum Lernprozess. Geben Sie Ihre Beurteilung in Form einer Benotung sowie eines ca. einseitigen Verbalurteils ab.

	Note
persönlicher Anteil an der Teamarbeit: Welchen Anteil habe ich an der inhaltlichen Erarbeitung des Rundgangs, der Lernmaterialien sowie der Handreichung?	
kritische Reflexion der eigenen geleisteten Arbeitspakete: Wie schätze ich die Qualität meiner Arbeitspakete ein? Wie gelang mir die Umsetzung der im Seminar vermittelten geschichtsdidaktischen Inhalte?	
kritische Reflexion des eigenen Arbeitens im Team Wie beurteile ich meinen persönlichen Beitrag an der Teamleistung?	
gesamt (=30% Note)	

Abb. 8 Produkt- und prozessorientierter Bewertungsbogen zum Lehr-Lernkonzept 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit in Leipzig. (Eigene Abbildung)

Erwartungshorizont für das Lernprodukt transparent machte und in der zweiten Sitzung zur geschichtsdidaktischen Reflexion des Formates 360°-Rundgang diente. Ergänzt um eine gemeinsame Sitzung mit einer Mitarbeiterin der Gedenkstätte für Zwangsarbeit stellte demnach, wie in Abb. 4 nachvollziehbar, das erste Drittel des Semesters Unterstützungsstrukturen zur Verfügung, die eine erste selbstgesteuerte Transferphase im Team strukturierte. Hier fanden auch erste selbstständige Ortsbegehungen durch die Studierenden statt.

Der direkte Kontakt mit der Gedenkstätte als Akteurin der Leipziger Geschichtskultur entsprach zweitens einem *motivational scaffolding.* Die Gedenkstättenmitarbeiterin stellte als realen Bedarf eine digitale Karte vor (GfZAL, 2021) auf der die erstellten Rundgänge zukünftig veröffentlicht werden sollten.

Zudem wurde in der Semestervorbereitung gemeinsam mit der Gedenkstätte ein Unterstützungskonzept des *strategic scaffolding* erarbeitet, welches auf Hilfe beim Lernprozess zielte. Mit der Bereitstellung des exemplarischen Prototyps erhielten die Studierenden orientierende Unterstützung sowohl im Sinne der Vorauswahl eines Web-Tools[16] zur Erstellung der Rundgänge als auch zur inhaltlichen und grafischen Gestaltung. Als Hilfestellung wurde den Projektgruppen zudem je eine studentische Hilfskraft zur Seite gestellt, die mit der Erstellung des Prototyps bereits über inhaltliche und technische Expertise verfügte. Die Anschaffung und Erprobung einer 360°-Kamera gehörte ebenso zu den Vorbereitungen vor Semesterbeginn. Im Verlauf des Lehr-Lernkonzeptes erwies sich gerade diese Ebene des *strategic scaffolding* als besonders wertvoll: Zweifellos hätte die selbstständige Recherche und Auswahl gerade der technischen Voraussetzungen zu einer Überforderung der Studierenden und letztlich zu weniger qualitativen Lernergebnissen geführt.

Als vierte Unterstützungsebene wurden zur regelmäßigen Reflexion der Erfahrungen und Zielerreichung der Studierenden gezielt Sitzungen des *metacognitive scaffoldings* (Sliwka, 2009; Altenschmidt & Miller, 2010) in den Semesterverlauf integriert. Zwischenpräsentationen in Form von Peer-Reviews strukturierten die selbstgesteuerte Projektarbeit der Studierenden. So erhielten die Projektgruppen in drei vorab festgelegten Sitzungen, die in Abb. 4 illustriert werden, unmittelbare Rückmeldungen zur inhaltlichen Struktur bzw. Narrativierung des Rundgangs (Peer-Review I) und zu dessen medialer Gestaltung (Peer-Review II). Die letzte Seminarsitzung des Semesters (Peer-Review III) diente der Vorstellung der bis dahin entstandenen 360°-Rundgänge und Lernmaterialien sowie

[16] Als Web-Tool wurde die browserbasierte Anwendung Kuula gewählt, in der unter www.kuula.co 3D-basierte 360°-Rundgänge als virtuelle Touren erstellt werden können.

der Semesterreflexion. Die Mitarbeiterin der Gedenkstätte war in alle Review-Sitzungen involviert. Diese drei Sitzungen erwiesen sich mit Blick auf die Klärung gemeinsamer Fragen, der Diskussion didaktischer Fragestellungen sowie hinsichtlich konkreter Umsetzungsoptionen als äußerst gewinnbringend und stellten eine kontinuierliche Form der Qualitätssicherung dar. Außerdem strukturierten die Termine der Review-Sitzungen die selbstgesteuerte Arbeit der studentischen Teams im Sinne einer Ergebnisorientierung.

Nicht zuletzt kann als wesentliche Erkenntnis für einen Transfer auf andere Lehr-Lernkonzepte die strikte Trennung von inhaltlich-didaktischer Auseinandersetzung und technischer Umsetzung genannt werden. Die Studierenden erarbeiteten zunächst eine inhaltliche Struktur des Rundganges und erhielten erst nach dem Peer-Review I einen Zugang zum Web-Tool zur Übertragung der Inhalte in den Rundgang. Dies fokussierte zunächst didaktisch-konzeptionelle Reflexionen und nahm erst anschließend Fragen der konkreten technischen Realisierung in den Blick.

4.4 Service Learning über Hochschule hinausdenken: Engagement und Anerkennung

Einen Einblick in die Veranstaltung zur Veröffentlichung der 360°-Rundgänge in Abb. 9a illustriert exemplarisch den mit *Service Learning* verbundenen Anspruch, Studierende an bürgerschaftliches Engagement heranzuführen, Möglichkeiten individueller gesellschaftlicher Wirksamkeit aufzuzeigen und für gesellschaftliche.

Zusammenhänge zu sensibilisieren (Altenschmidt und Miller, 2016, S. 43). Im Zuge einer Veranstaltung zur teilöffentlichen Publikation der Rundgänge erfuhr das Engagement der Studierenden eine Würdigung. Hier erhielten die beteiligten Student:innen Gelegenheit, Lehrer:innen und Akteur:innen historisch-politischer Bildung einen Einblick in die 360°-Rundgänge zu geben und in die Diskussion über dieses geschichtskulturelle Format sowie dessen Potenziale für historisches Lernen zu treten. Exemplarisch zeigt Abb. 9b eine Gruppenpräsentationen, hier am Beispiel des Rundgangs »Gemeinschaftslager Südbräu« (GfZAL, 2021c).

Abb. 9 **a** Dr. Skadi Jennicke, Bürgermeisterin für Kultur der Stadt Leipzig, eröffnet die Veranstaltung zur Veröffentlichung der Rundgänge am 17. Mai 2022. **b** Studierende geben Lehrer:innen Einblicke in die 360°-Rundgänge am 17. Mai 2022.

5 360°-Rundgänge im Kontext von Lehren und Lernen in der digitalen Welt

Wie bereits aus geschichtsdidaktischer Perspektive aufgezeigt, dient *Service Learning* insbesondere auch dem Erwerb von *Schlüssel- und Handlungskompetenzen* Studierender (Altenschmidt und Miller, 2016, S. 42 f.). Das Hochschulnetzwerk *Bildung durch Verantwortung e. V.* fokussiert aktuell das Thema *Digital Empowerment* (Sydlik, 2022) und liefert damit einen Impuls, auch das vorgestellte Lehr-Lernkonzept an den Diskurs um Lehrkräftebildung in einer Kultur der Digitalität anzuschließen.

Die folgende Beschreibung der Lernpotenziale im Kontext der Medienbildung angehender Geschichtslehrer:innen nimmt die Empfehlungen der Kultusministerkonferenz zum Lehren und Lernen in der digitalen Welt zum Ausgangspunkt und konkretisiert diese am dort benannten DPACK-Modell (KMK, 2021, S. 23 ff.; Döbeli Honegger, 2021): Im Zentrum des DPACK-Modells steht eine sogenannte *Digitale pädagogische Inhaltskompetenz*, die Lehrer:innen dazu befähigen soll, Lehr-Lernprozesse im Kontext der Digitalisierung zu gestalten (Döbeli Honegger, 2021). Insbesondere im Bereich fachdidaktischer universitärer Lehrer:innenbildung stehen Dozierende jedoch vor der Herausforderung, dieses allgemeine Modell fachspezifisch zu wenden. In diesem Sinne bietet es sich an, die Erstellung von 360°-Rundgängen zu NS-Zwangsarbeit zur Vermittlung

ebenjener *digitalen pädagogischen Inhaltskompetenz (1)* wie in Abb. 10 ins Zentrum des DPACK-Modells zu stellen. Dadurch lassen sich die Teilkompetenzen *pädagogische Inhaltskompetenz (2)*, *digitale Inhaltskompetenz (3)* und *digitale pädagogische Kompetenz (4)* mit Blick auf das konkrete geschichtsdidaktische Lehr-Lernkonzept konturieren:

5.1 Pädagogische Inhaltskompetenz zum Ausgangspunkt von medienorientierten Lehr-Lernkonzepten machen

Bei allem Anspruch, digitale Formate in fachdidaktische Kontexte einzubeziehen, empfehlen die Autorinnen, den Aufbau inhaltlicher Expertise und die fachwissenschaftliche Auseinandersetzung der Studierenden zum Ausgangspunkt medienorientierter Lehr-Lernkonzepte zu machen. Eine Konzentration auf die in Abb. 10 abgebildeten Aspekte der *pädagogischen Inhaltskompetenz* (2) findet sich daher auch zu Beginn des dargestellten Seminarverlaufs (Abb. 4) wieder: Erst die Recherche und Auswertung von Quellen, die eigenständige Erkundung ehemaliger Orte von NS-Zwangsarbeit und das Kennenlernen der Gedenkstätte für Zwangsarbeit als Akteurin lokaler Geschichtskultur ermöglicht den Studierenden, auch durch die Begehung des historisches Ortes, eine geschichtsdidaktisch reflektierte thematische Schwerpunktsetzung der 360°-Rundgänge, eine multiperspektivische Quellenauswahl, die Formulierung von Hintergrundnarrativen und die Integration von Reflexionsimpulsen zur Förderung historischer Orientierungskompetenz historisch Lernender. Seinen medialen Ausdruck findet diese Konzentration auf die *pädagogische Inhaltskompetenz* im Lehr-Lernkonzept daher eben nicht in ersten 360°-Rundgängen, sondern in Planungsübersichten zur inhaltlichen Struktur der Rundgänge. Diese wurden als Ziel der ersten Selbstlernphase von den Teams im Rahmen der ersten Peer-Review-Sitzung präsentiert und gemeinsam diskutiert. Diese fachspezifische Priorisierung und Ausgestaltung des DPACK-Modells, an der Schnittstelle zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik, hat zunächst recht wenig mit dem digitalen Format bzw. dem Aspekt der Medienkompetenzorientierung zu tun, sichert jedoch die inhaltliche, wissenschaftliche und fachdidaktische Qualität zu erstellender Medienprodukte.

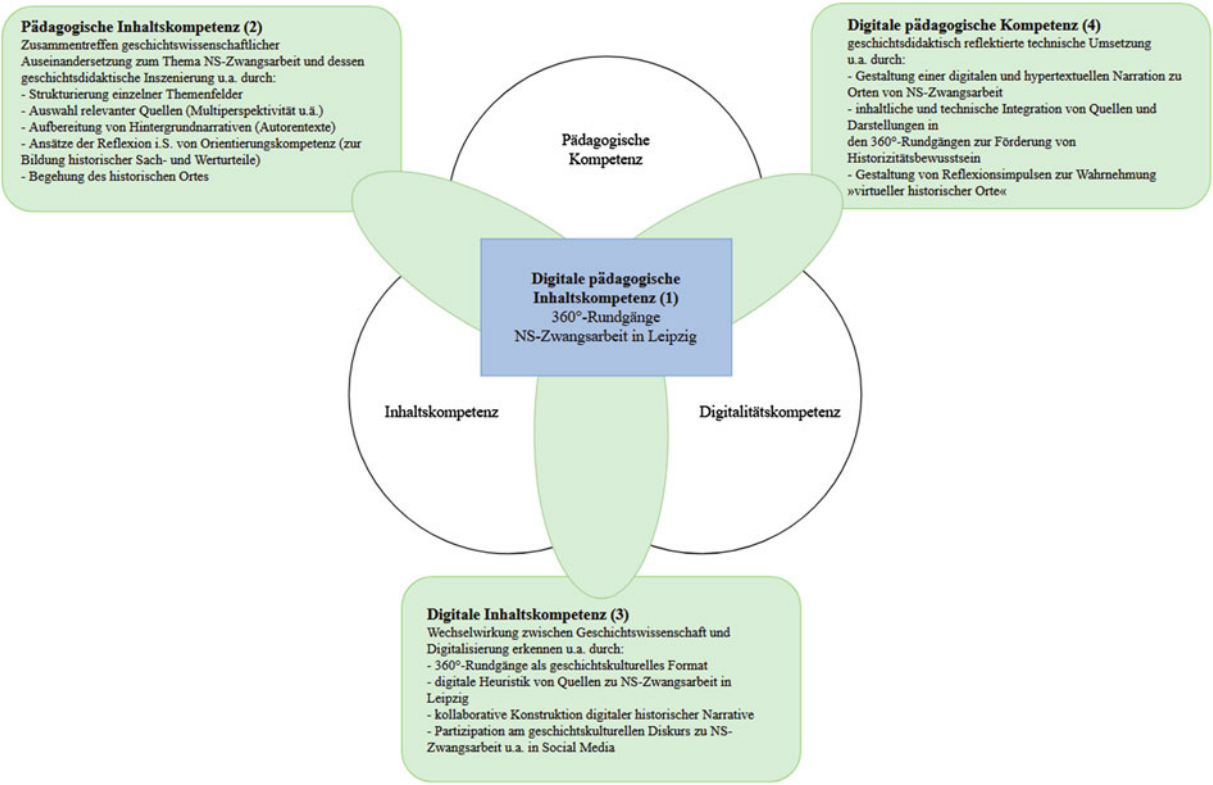


Abb. 10 Ausdifferenzierung digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Zuge der Erstellung von 360°-Rundgängen zu NS-Zwangsarbeit in Leipzig, in Anlehnung an das DPACK-Modell (Döbeli Honegger, 2021)

5.2 Mit Digitaler Inhaltskompetenz für die Wechselwirkung zwischen Fach und Digitalisierung sensibilisieren

Aus den Erfahrungen im vorgestellten Lehr-Lernkonzept möchten die Autorinnen einen wesentlichen Impuls des DPACK-Modells aufgreifen. Wie auch anhand der Struktur des vorliegenden Artikels bzw. den zunächst erfolgten geschichtskulturellen Überlegungen nachzuvollziehen, empfehlen wir für die medienkompetenzorientierte Ausbildung angehender (Fach)Lehrer:innen ebenfalls priorisiert die genaue Inblicknahme der Wechselwirkungen zwischen Digitaler Transformation und eigener Fachwissenschaft. Was im DPACK-Modell als *digitale Inhaltskompetenz* (3) definiert ist, sollte unbedingt als Relevanzprüfung für den Lerngegenstand bzw. das zu thematisierende Medienformat dienen. Die Frage, welches aus der immer größer werdenden Zahl digitaler Formate Fachdidaktiker:innen zum Gegenstand universitärer Lehrer:innenbildung im Kontext der Digitalisierung machen, darf nicht anhand immer neuer Trends, Anwendungen und Apps entschieden werden. Vielmehr sollte der bereits für den Geschichtsunterricht beobachteten Gefahr einer »Toolisierung« (Klausmeier, 2021) auch in fachdidaktischer universitärer Lehre sensibel und mit kühlem Blick auf die tatsächlichen Einflüsse der Digitalisierung auf das eigene Fach und spätere Berufsfeld begegnet werden. Exemplarisch anhand der 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit lässt sich die *digitale Inhaltskompetenz* folgendermaßen fassen: Die Studierenden haben zunächst veränderte mediale Ansprüche und Formate der Gedenkstättenpädagogik als Reflex auf eine sich im Kontext der Digitalisierung veränderte Geschichtskultur kennengelernt. Das Format 360°-Rundgang wurde im Rahmen einer Sitzung mit den Studierenden geschichtsdidaktisch reflektiert und als *virtuelle Exkursion* an der Schnittstelle zwischen AR und VR verortet (siehe Abb. 2 und 4). Überdies lernten die Studierenden digitale Möglichkeiten geschichtswissenschaftlichen Arbeitens kennen. Die Recherche von Quellen zu NS-Zwangsarbeit in *digitalen Sammlungen* zielte zugleich auf den Erwerb der Schlüsselkompetenz einer »Heuristik digitaler primärer Medienangebote« (Kerber, 2016, S. 126). Durch die Umsetzung des 360°-Rundgangs mithilfe einer Web-Anwendung erarbeiteten die Studierenden zudem kollaborativ eine *digitale Geschichtsdarstellung*, was für veränderte Konstruktionsbedingungen historischer Narrative im Kontext der Digitalisierung sensibilisierte. Insbesondere in den Peer-Review-Phasen stand zudem die gemeinsame Reflexion der Chancen und Grenzen historischer Darstellung von NS- und Lokalgeschichte in digitalen Medienformaten im Zentrum konstruktiver Diskussionen.

5.3 »Wann wird endlich programmiert?« – Digitale Umsetzung als retardiertes Moment

Während sich die Priorisierung von Aspekten der *pädagogischen Inhaltskompetenz* (2) und *digitalen Inhaltskompetenz* (3) in der *Seminarstruktur* als Themen der ersten Sitzungen wiederfand (siehe Abb. 4), schien das den Erwartungen der Studierenden zu widersprechen. Mehrfach stellten Teilnehmer:innen direkt zu Semesterbeginn die Frage nach Zugang zum Web-Tool zur Umsetzung des Rundgangs. Auch für die ersten Ortsbegehungen wurde durch einige Studierende direkt nach der Verfügbarkeit der 360°-Kameras gefragt – ein vorheriges Erschließen des Ortes, das Suchen nach historischen Spuren oder die Verortung von Quellen am realen Ort wäre ohne expliziten Hinweis darauf bei einigen Teams reflexhaft durch den Blick ins Kameraobjektiv übergangen worden. Auch war den Studierenden oft nicht bewusst, zunächst Aspekte der inhaltlichen Auseinandersetzung, des didaktischen Designs des Rundgangs oder der Spezifik des Medienformates zu reflektieren, bevor es beispielsweise zum Datentransfer auf eine Web-Plattform, zur Überblendung historischer Bildquellen oder zum Einsprechen von Audiotexten kommen kann. Was an dieser Stelle nahezu selbstredend verständlich ist, bedarf jedoch einer Berücksichtigung bei der methodisch-didaktischen Gestaltung durch Dozierende.

Für die didaktische Inszenierung entsprechender Lehr-Lernkonzepte empfehlen wir anhand der Erfahrungen im Zuge der Erstellung der 360°-Rundgänge zu NS-Zwangsarbeit daher, die *digitale pädagogische Kompetenz* (4) Studierender in der Struktur des Lehr-Lernprozesses methodisch klar von den anderen beiden Teilkompetenzen zu trennen. Aspekte der *pädagogischen Inhaltskompetenz* (2) und der *digitalen Inhaltskompetenz* (3) sollten sich, wie in Abb. 4 gezeigt, in der Chronologie der Seminarstruktur zu Beginn des Lehr-Lernkonzepts wiederfinden. Erst anschließend treten die zweifellos für eine Medienkompetenzentwicklung angehender Lehrer:innen relevanten Fragen technologischer Kompetenzen hinzu und ergänzen das durchaus anspruchsvolle Geflecht aus Teilkompetenzen mit dem Zielhorizont einer komplexen *digitalen pädagogischen Inhaltskompetenz* (1).

Durch diese methodische Trennung kann zudem dem fachdidaktischen Profil derartiger Lehr-Lernkonzepten Rechnung getragen werden. Entsprechend der Modulbeschreibung bzw. der curricularen Anbindung der Lehrveranstaltung bildeten Inhalte mit Bezug zu historischem Lernen und der Praxis des Geschichtsunterrichts den Schwerpunkt der Kompetenzvermittlung. Die Erstellung von Medienformaten wie 360°-Rundgängen sollte daher der Ausbildung fach- bzw. geschichtsdidaktischer Kompetenzen im Kontext der Digitalisierung dienen – nicht umgekehrt.

6 Fazit und Ausblick

Anhand der Erstellung digitaler 360°-Rundgänge im Rahmen einer universitären Lehrveranstaltung der Geschichtsdidaktik konnte aufgezeigt werden, wie ausgehend von einer *geschichtskulturellen Einordnung* des konkreten Medienformates das hochschuldidaktische Konzept des *Service Learning* mit der Förderung digitaler *pädagogischer Inhaltskompetenz* angehender Geschichtslehrer:innen verbunden werden kann. Im Wesentlichen, auch für einen Transfer auf andere Fachbereiche, lassen sich folgende Überlegungen und Erfahrungswerte zusammenfassen:

- Fachdidaktische Perspektive: Den Ausgangspunkt sollte eine fachspezifische Einordnung des jeweiligen Medienformats markieren. Nur so lassen sich Potenziale für eine digitale pädagogische Inhaltskompetenz als Zielperspektive konturieren und in Lehr-Lernprozesse übersetzen.
- Hochschuldidaktische Perspektive: Für die Umsetzung von *Service Learning* als Lehr-Lernkonzept sind Fragen des realen sinnstiftenden Bedarfs, der curricularen Anbindung sowie die Ausgestaltung eines entsprechenden scaffholding-Konzepts zu beantworten.
- Mediendidaktische Perspektive: In Rückbindung an eine fachwissenschaftliche Einordnung des jeweiligen Medienformats empfiehlt sich eine verstärkte Konzentration auf fachlich-inhaltliche Aspekte des DPCK-Modells sowie hier besonders auf die digitale Inhaltskompetenz, die für die Wechselwirkung zwischen Fachwissenschaft und digitaler Transformation sensibilisiert.

Der Beitrag sowie dessen Struktur kann daher als Handlungsempfehlung für die Umsetzung derartiger Lehr-Lernkonzepte verstanden werden. Für den Fachbereich Geschichtsdidaktik ergeben sich folgende Entwicklungsperspektiven:

- Empirie: Begleitung derartiger Lehr-Lernkonzepte insbesondere mit Blick auf konkrete Erfolgs- bzw. Hemmnisfaktoren gelungener Service Learning-Formate sowie die Förderung der Medienkompetenz angehender Geschichtslehrer:innen.
- Theorie: Reflektierte bzw. theoretisch fundierte Erweiterung des Portfolios möglicher Medienformate als Gegenstand universitärer Geschichtslehrer:innenbildung i. S. einer Relevanzprüfung (beispielsweise für Formate wie digitale Sammlungen und Archive, Social Media, Erklärvideos als Formate digitaler Geschichtskultur.

- Pragmatik: Erweiterung des Konzepts des Service Learning durch Kooperationen mit anderen Akteur:innen der Geschichtskultur wie Museen oder auch Geschichtsfachschaften an Schulen.

Literatur

Altenschmidt, K., & Miller, J. (2010). Service Learning in der Hochschuldidaktik. In N. Auferkorte-Michaelis, A. Ladwig, I. Stahr (Hrsg.), *Hochschuldidaktik für die Lehrpraxis. Interaktion und Innovation für Studium und Lehre an der Hochschule* (S. 68–79). Budrich UniPress.

Altenschmidt, K., & Miller, J. (2016). Service Learning – Ein Konzept für die dritte Mission. *Die Hochschule, 1*, 40–45. https://hsdbs.hof.uni-halle.de/documents/t2331.pdf. Zugegriffen: 28. Juni 2022.

Anne Frank House. (2018). *Anne Frank House VR Trailer/Anne Frank House*. https://www.youtube.com/watch?v=HCFUuyi-lIc. Zugegriffen: 28. Juni 2022.

Anne Frank Stichting. (2019). *Erneuerter VR-Rundgang durch Anne Franks Versteck*. https://www.annefrank.org/de/uber-uns/nachrichten-und-presse/news-de/2019/7/4/erneuerter-vr-rundgang-durch-anne-franks-versteck/. Zugegriffen: 28. Juni 2022.

Arolsen Archives. (25. Januar 2022a). *Mutprobe NS-Zeit: Unheimliche Faszination und hohe Sensibilität der Gen Z*. https://arolsen-archives.org/news/mutprobe-ns-zeit-unheimliche-faszination-und-hohe-sensibilitaet-der-gen-z/. Zugegriffen: 18. Apr. 2022a.

Arolsen Archives. (25. Januar 2022b). *Die Gen Z und die NS-Geschichte: Sensibilität und unheimliche Faszination*. Qualitative und quantitative Studie. https://arolsen-archives.org/content/uploads/sites/6/studienergebnisse-gen-z-ns-zeit_arolsen-archives.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2022b.

Arolsen Archives. (25. Januar 2022c). *Pressemitteilung. Mutprobe NS-Zeit: Unheimliche Faszination und hohe Sensibilität der Gen Z*. https://arolsen-archives.org/content/uploads/pressemitteilung-studienergebnisse-genz-ns.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2022c.

Bayerischer Rundfunk. (28. April 2020). *Digitales Storytelling-Projekt zur Befreiung des KZ Dachau.* Virtueller Rundgang und Podcast. https://www.br.de/presse/inhalt/pressemitteilungen/die-befreiung-virtueller-rundgang-podcast-gedenkstaette-dachau-100.html. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Bernsen, D., & Kerber, U. (Hrsg.). (2017). *Praxishandbuch historisches Lernen und Medienbildung im digitalen Zeitalter*. Barbara Budrich.

Blaschitz, E., & Buchner, J. (2018). Augmented Reality in der zeitgeschichtlichen Erinnerungs- und Vermittlungsarbeit. In Fachdidaktikzentrum für Geschichte, & Sozialkunde und Politische Bildung der Universität Wien (Hrsg.), *Historisch-politische Bildung. Themendossiers zur Didaktik von Geschichte, Sozialkunde und Politischer Bildung. Erinnerungskulturen* (Bd. 8, S. 37–41).

Bringle, R., & Hatcher J. (2009). Innovative practices in service-learning and curricular engagement. In L. Sandmann, A. Jaeger, & C. Thompton (Hrsg.), *New direction in community engagement* (S. 37–46). Jossey-Bass.

Bunnenberg, C. (2021). Das Ende der historischen Imagination? Geschichte in immersiven digitalen Medien (Virtual Reality und 360°-Film). In: L. Deile, P. Riedel, & J. van

Norden (Hrsg.), *Brennpunkte heutigen Geschichtsunterrichts. Joachim Rohlfes zum 90. Geburtstag* (S. 174–179). Wochenschau.

de Jong, S. (16. April 2020). Witness Auschwitz? Wie VR Zeugenschaft verändert. *Public History Weekly, 8*(4). https://public-history-weekly.degruyter.com/8-2020-4/witness-auschwitz-vr/. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Döbeli Honegger, B. (2021). Covid-19 und die digitale Transformation in der Schweizer Lehrerinnen- und Lehrerbildung. *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung, 39*(3). https://beat.doebe.li/publications/2021-beat-doebeli-honegger-bzl.pdf. Zugegriffen: 1. Juli 2022.

Facebook. (2021). *Account der Gedenkstätte für NS-Zwangsarbeit Leipzig.* https://www.facebook.com/gedenkstaettefuerzwangsarbeit/?locale=de_DE. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Gautschi, P. (2009): *Guter Geschichtsunterricht. Grundlagen, Ergebnisse, Hinweise.* Wochenschau.

Gedenkstätte für Zwangsarbeit. (2021). *360°-Rundgänge.* https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte/. Zugegriffen: 28. Juni 2022.

Gedenkstätte für Zwangsarbeit Leipzig, Heun, F., & Salchert, E. (2021a). *360°-Rundgang »Lager Am Entenweiher«.* https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte/785 und https://kuula.co/share/collection/7Ylk6?fs=1&vr=1&sd=1&initload=1&thumbs=1&info=0&logo=0&gcl=1. Zugegriffen: 28. Juni 2022.

Gedenkstätte für Zwangsarbeit Leipzig, Buske, T., Schuller, M., Sickert, M., &Wagner, P. (2021b). *360°-Rundgang »Gemeinschaftslager Südbräu«.* https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/karte/787 und https://kuula.co/share/collection/7q5cS?logo=0&info=0&fs=1&vr=1&sd=1&initload=1&thumbs=1&gcl=1. Zugegriffen: 1. Juli 2022.

Gedenkstätte für Zwangsarbeit Leipzig, Buske, T., Schuller, M., Sickert, M., &Wagner, P. (2021c). *Handreichung Virtueller 360°-Rundgang »Gemeinschaftslager Südbräu«.* https://www.zwangsarbeit-in-leipzig.de/fileadmin/Dateien/bildung/Bildungsangebote_Schulgruppen/Handreichung_Gemeinschaftslager_Su%CC%88dbra%CC%88u.pdf. Zugegriffen: 7. März 2022.

Gerholz, K.-H., & Markert, J. (2018). Service Learning in der Lehrer_innenbildung. Mehr als Theorie-Praxis-Verzahnung? *HDS.Journal, 1*, 42–48. https://ul.qucosa.de/api/qucosa%3A33228/attachment/ATT-0/. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Hensel-Grobe, M. (2021). Problembasiertes Projektlernen im Geschichtsunterricht. Chance oder Utopie? In L. Deile, J. van Norden, & P. Riedel (Hrsg.), *Brennpunkte heutigen Geschichtsunterrichts. Joachim Rohlfes zum 90. Geburtstag* (S. 28–34). Wochenschau.

Hochschulnetzwerk Bildung durch Verantwortung e. V. (2022). *Das Hochschulnetzwerk.* https://www.bildung-durch-verantwortung.de/wer-wir-sind/mitglieder/. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Kerber, U. (2016). Medientheoretische und medienpädagogische Grundlagen einer »Historischen Medienkompetenz«. In M. Demantowsky & C. Pallaske (Hrsg.), *Geschichte lernen im digitalen Wandel* (S. 105–134). De Gruyter Oldenbourg.

Kim, N., Belland, B. R., & Axelrod, D. (2019). Scaffolding for optimal challenge. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 13*(1). https://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/vol13/iss1/3/. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Klausmeier, K. (2021). Distanzlernen 2020 – Ein Modernisierungsschub für den Geschichtsunterricht? Eine explorative Studie. *geschichte für heute. zeitschrift für historisch-politische bildung, 3*, 5–20.

Kuchler, C. (2021). *Lernort Auschwitz. Geschichte und Rezeption schulischer Gedenkstättenfahrten 1980–2019*. Wallstein.

Kultusministerkonferenz. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt*. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie »Bildung in der digitalen Welt«. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Mauz, A., & Gloe, M. (2019). *Demokratiekompetenz bei Service-Learning. Modellentwicklung und Anregungen für die Praxis.* Stiftung Lernen durch Engagement. https://www.servicelearning.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Stiftung/Eigene_Publikationen/Stiftung_Lernen_durch_Engagement_2019_Mauz_Gloe_Demokratiekompetenz.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Mayer, U. (2004). Historische Orte als Lernorte. In U. Meyer, H.-J. Pandel, & G. Schneider (Hrsg.), *Handbuch Methoden im Geschichtsunterricht* (S. 389–407). Wochenschau.

Neubert, A. (2016). Von Grenzgängern und Zeitreisen. Historische Apps und Augmented Reality im Fokus historischen Lernens vor Ort. In M. Sauer, C. Bühl-Gramer, A. John, A. Schwabe, A. Kenkmann, & C. Kuchler (Hrsg.), *Geschichte im interdisziplinären Diskurs. Grenzziehungen – Grenzüberschreitungen – Grenzverschiebungen* (S. 321–340). V&R unipress.

Pandel, H.-J. (2010). *Historisches Erzählen. Narrativität im Geschichtsunterricht*. Wochenschau.

Pandel, H.-J. (2013). *Geschichtsdidaktik. Eine Theorie für die Praxis.* Wochenschau.

Pallaske, C. (2015). Die Vermessung der (digitalen) Welt: Geschichtslernen mit digitalen Medien. In M. Demantowsky & C. Pallaske (Hrsg.), *Geschichte lernen im digitalen Wandel* (S. 135–148). De Gruyter Oldenbourg.

Pflüger, C. (2006). Imagination. In U. Meyer, H.-J. Pandel, G. Schneider, & B. Schönemann (Hrsg.), *Wörterbuch Geschichtsdidaktik* (S. 92–93). Wochenschau.

Pleitner, B. (2012). Außerschulische Lernorte. In M. Barricelli & M. Lücke (Hrsg.). *Handbuch Praxis des Geschichtsunterrichts* (Bd. 1, 2. Aufl., S. 290–307). Wochenschau.

Reinders, H. (2016). *Service Learning. Theoretische Überlegungen und empirische Studien zu Lernen durch Engagement*. Beltz.

Rüsen, J. (1994). Was ist Geschichtskultur? Überlegungen zu einer neuen Art, über Geschichte nachzudenken. In J. Rüsen, H. T. Grütter, & K. Füßmann (Hrsg.), *Historische Faszination. Geschichtskultur heute* (S. 3–26). Böhlau.

Rüsen, J. (2008). *Historisches Lernen. Grundlagen und Paradigmen.* Wochenschau.

Sächsische Staatsministerium für Kultus. (2019). *Lehrplan Gymnasium. Geschichte*. https://www.schulportal.sachsen.de/lplandb/index.php?lplanid=65&lplansc=aCaTu4iKflh2vcW3XobR&token=09df7f59ce767fd484d2a865016b3fcc. Zugegriffen: 28. Juni 2022.

Scales, P. C., Blyth, D. A., Berkas, T. H., & Kielsmeier, J. C. (2000). The effects of service-learning on middle school students' social responsibility and academic success. *The Journal of Early Adolescence, 20*(3), 332–358.

Schreiber, W., Körber, A., von Borries, B., Krammer, R., Leutner-Ramme, S., Mebus, S., Schöner. A., & Ziegler, B. (2006). *Historisches Denken. Ein Kompetenz-Strukturmodell.* Ars Una.

Seifert, A., Zentner, S., & Nagy, F. (2012). *Praxisbuch Service-Learning. »Lernen durch Engagement« an Schulen*. Beltz.

Sigmon, R. L. (1979). Service Learning: Three Principles. *Synergist, 8*, 9–11.

Sliwka, A. (2009). Reflexion – das Bindeglied zwischen Service und Learning. In K. Altenschmidt, J. Miller, & W. Stark (Hrsg.), *Raus aus dem Elfenbeinturm? Entwicklungen im Service Learning und bürgerschaftlichem Engagement an deutschen Hochschulen* (S. 85–91). Beltz.

Staatsministerin für Kultur und Medien. (2022). *Bundesprogramm »Jugend erinnert«*. https://www.bundesregierung.de/breg-de/bundesregierung/bundeskanzleramt/staatsministerin-fuer-kultur-und-medien/aufarbeitung-und-gedenken/bundesprogramm-jugend-erinnert. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Studio 101%. (Dezember 2017). *Witness Auschwitz*. http://www.101-percent.com/Works/Witness-Auschwitz sowie http://witnessauschwitz.com. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Sydlik, T. (2022). *Kurzbericht zu den Ergebnissen der Fokusgruppen zum Digital Empowerment und Service Learning*. https://www.bildung-durch-verantwortung.de/wp-content/uploads/2022/03/Bericht-SL-DE-HBdV.pdf. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Universität Leipzig. (2015). *ZEITFENSTER. Friedliche Revolution Leipzig*. https://zeitfenster.uni-leipzig.de. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Universität Leipzig. (7. März 2019). *Modulbeschreibungen Staatsexamen Lehramt an Gymnasien Geschichte*. https://amb.uni-leipzig.de/?kat_id=825. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Warren, J.-L. (2012). Does service-learning increase student learning? A meta-analysis. *Michigan Journal of Community Service Learning, 18*, 56–61.

Westdeutscher Rundfunk (3. Mai 2017). *Inside Auschwitz in 360 Grad*. https://www1.wdr.de/fernsehen/hier-und-heute-reportage/inside-auschwitz-110.html. Zugegriffen: 18. Apr. 2022.

Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis – Eine Seminarkonzeption zur Verankerung digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen in den Schulpraktischen Studien der Fachdidaktik Englisch

Christina Stiehler

1 Zielsetzung für eine Seminarkonzeption – Einbindung digitaler Medien in die Planung und Durchführung von Unterricht zukünftiger Englischlehrkräfte

»What a computer is to me, it's the most remarkable tool that we've ever come up with and it's the equivalent of a bicycle for our minds.« Steve Jobs

In diesem Zitat aus einem Interview für die Dokumentation »Memory & Imagination« (Krainin & Lawrence, 1990) erklärt Steve Jobs, bekannt als eine Innovationsfigur der Computerindustrie, dass Computer für ihn ein Werkzeug seien, um die Fähigkeiten und Fertigkeiten des Menschen zu steigern, so wie die Erfindung des Fahrrads unsere Fortbewegungsgeschwindigkeit exponentiell gesteigert habe. Überträgt man diesen Gedanken auf die Anwendungen und Medien, welche heute mit digitalen Endgeräten zur Verfügung stehen, stellt sich

C. Stiehler (✉)
Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland
E-Mail: christina.stiehler@uni-leipzig.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung,*
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_11

die Frage, wie man sie zielführend nutzen kann, um Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bildungskontext zu fördern.

Bezüglich der Lehrer:innenbildung stellen sich unter anderem Fragen danach, inwieweit Lehr-Lern-Prozesse durch Digitalisierung und heterogene Lernendengemeinschaften in Schule und Universität neu gedacht werden müssen, welche digitalen Medien fachübergreifend und -spezifisch zum Einsatz kommen sollen und wie dies geschieht. Wesentlich dabei ist, wie die digitalisierungsbezogenen Medienkompetenzen (zukünftiger) Lehrpersonen durch Aus- und Weiterbildung verbessert werden können. Diese Anliegen stehen auch im Fokus des Teilprojekts der Fachdidaktik Englisch des BMBF-geförderten Forschungsverbundes *Praxis-digitaliS – Praxis digital gestalten in Sachsen*,[1] um festzustellen, wie diese Ziele praxisrelevant und nachhaltig in den Schulpraktika implementiert werden können.

Der vorliegende Beitrag skizziert, wie eine Seminarkonzeption an der Schnittstelle zwischen Theorieseminar und Schulpraktika in der Lehrer:innenbildung strukturiert und inhaltlich gestaltet sein kann, um die fachspezifische Förderung digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen zu implementieren und Entwicklungsaufgaben aus der laufenden Evaluation abzuleiten.

In der Fachdidaktik Englisch an der Universität Leipzig entstand hierzu eine Seminarkonzeption zur Begleitung eines Tagespraktikums, deren Hintergrund, Aufbau und Implikationen nachfolgend beschrieben werden und die sich dem Zusammenspiel erprobter fachdidaktischer Inhalte, dem Lernen in einer digitalen Welt, der Unterrichtsplanung sowie der Anwendung und Reflexion der Planung in den schulpraktischen Übungen widmet (Abb. 1). Die Konzeption des hier vorgestellten Lehr-Lern-Szenarios ist dabei im Fach Englisch als eines der beiden fachspezifischen Schulpraktika (SPS) der ersten Phase der Lehrer:innenbildung angesiedelt.

Die nun folgende Darstellung korrespondiert derweil mit dem Vorgehen entsprechend der Theorie-Praxis-Verzahnung in der Lehrer:innenbildung, mit dem Ablauf einer detaillierten Unterrichtsplanung, beginnend mit der Bedingungsfeldanalyse der schulpraktischen Studien, und der Fachdidaktik Englisch an der Universität Leipzig im zweiten Kapitel. Der dritte Teil knüpft an die Zielformulierungen und den Implementierungskontext an und zeigt durch eine inhaltliche und didaktische Analyse der drei theoretischen Konstrukte Professionalisierung, Digitalisierung und Modellierung auf, welche drei tragenden Säulen der Seminarkonzeption zugrunde liegen. Der vierte Teil geht näher auf die abgeleiteten

[1] Dieses Projekt wird im Rahmen der gemeinsamen »Qualitätsoffensive Lehrerbildung« von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Abb. 1 Zentrale Bestandteile der Seminarkonzeption

Themen, Ziele und die Struktur des Lehr-Lern-Szenarios ein sowie auf die Einbindung digitaler Medien und die ausgewählte didaktisch-methodische Entscheidungen. Die beiden abschließenden Kapitel dienen, im Sinne der Schlussreflexion von Lehr-Lern-Abläufen, der Diskussion erster Evaluationsergebnisse sowie der Formulierung von Entwicklungsaufgaben.

2 Bedingungsfeldanalyse – Vorhandene Strukturen der Schulpraktika und Fachdidaktik Englisch

Die Zielsetzung von *PraxisdigitaliS* (Ganguin, Tiemann & Glück in diesem Band) sieht die nachhaltige Verankerung digitalisierungsbezogener Inhalte in der Praxis der Lehrer:innenbildung in Sachsen vor und den Aufbau reflexionsbasierter Handlungskompetenz in Bezug auf das Lehren und Lernen in einer Welt der Digitalität. Dabei liegt ein Beitrag im Teilprojekt Fachdidaktik Englisch auf der in diesem Beitrag beschriebenen Konzeption für das Begleitseminar und das fachspezifische

Tagespraktikum. Darüber hinaus werden aber auch Maßnahmen für das daran anschließende Blockpraktikum entwickelt und es entstehen Materialien, welche in allen Lehrveranstaltungen der Fachdidaktik Englisch verwendet werden können. Zur Kontextualisierung werden im Folgenden die Schulpraktischen Studien in Sachsen und die Gegebenheiten in der Fachdidaktik Englisch an der Universität Leipzig beschrieben.

2.1 Die schulpraktischen Studien

Zu den einschlägigen nationalen Vorgaben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und den Empfehlungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) kommen in Sachsen strukturgebend die Lehramtsprüfungsordnung (LAPO I) des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus (SMK) hinzu, welche die erziehungs- und fachwissenschaftlichen sowie fachdidaktischen Inhalte, Prüfungen und Lernformate der universitären Lehrkräftebildung regeln (SMK, 2022). Neben den ersten nicht fachbezogenen Schulpraktischen Studien im Bereich der Erziehungswissenschaften (SPS I) und den finalen fachdidaktischen Blockpraktika (SPS IV/V) bilden die semesterbegleitenden Schulpraktischen Studien (SPS II/III) die engste Vernetzung zwischen Universität und Schulpraxis. In diesem Schulpraktikum planen die Studierenden im Team ihre ersten eigenen Stunden, führen diese an Kooperationsschulen durch und reflektieren sie anschließend gemeinsam mit den universitären Mentor:innen, betreuenden Lehrpersonen und Mitstudierenden (Universität Leipzig, 2022a).

Für die praxisnahe Ausbildung im Schulfach Englisch an der Universität Leipzig kommt den SPS II/III als Verzahnung von theoretischen Inhalten und dem ersten Unterrichten in den gewählten Fächern eine besondere Bedeutung zu, weshalb begleitend zu den SPS II/III das wöchentliche Seminar *TEFL: From Theory to Practice* angeboten wird, um sowohl Inhalte aus dem bisherigen Studium zu vertiefen als auch deren Anwendung zu unterstützen. Innerhalb der Verteilung der Inhalte der LAPO I auf das gesamte Lehramtsstudium sind die Ziele, die mit diesem Modul angestrebt werden, »über profunde Kenntnisse in Bezug auf die Prinzipien eines kommunikativen, handlungsorientierten Fremdsprachenunterrichts [zu verfügen]« sowie deren Anwendung, damit die Studierenden »dazu in der Lage [sind], einzelne Unterrichtsstunden unter Anleitung zu planen, eigenständig durchzuführen und vor dem Hintergrund ihres wachsenden Erfahrungswissens zu reflektieren.« (ebd.). Da an erster Stelle der SPS die Anwendung bisher gelernter Inhalte steht, finden dort Hospitationen, die

angeleitete Planung und Durchführung in der Regel zweier Unterrichtsstunden und die kriteriengeleitete Reflexion der Unterrichtsstunden statt (ebd.). Relevante Theoriehintergründe finden überwiegend im Seminar ihren Platz, z. B. durch Umsetzung von Modulinhalten wie »Lehrtechniken und Prinzipien der effektiven Unterrichtsführung (Medieneinsatz, Differenzierung, Feedback, Umgang mit Fehlern, Aufgabenstellungen) […] [und] Ansätze zur Vermittlung von Lernstrategien und Sprachmittlung« (ebd.). Diese Planungselemente müssen als Mindeststandard auch in der vorliegenden Seminarkonzeption bedacht werden, bevor Neuerungen evaluiert und perspektivisch in den sächsischen Rahmenplänen ergänzt werden können.

2.2 Die Fachdidaktik Englisch

Noch konkreter existieren zudem inhaltliche Schwerpunkte und eigene Materialien im Bereich der Fachdidaktik Englisch der Universität Leipzig, darunter Begleitfragen, Beispiele und Übungen, die das Planen und Reflektieren der Studierenden unterstützen sollen. Im Zuge des kollegialen Austauschs werden diese im Team der Fachdidaktik geteilt, regelmäßig im Rahmen der Semesterplanung und -evaluation besprochen und ggf. angepasst. Diese erprobten Strukturen, Themen und Materialien standen für die Überarbeitung des Seminars zur Verfügung. Die Erweiterung durch die vorliegende Konzeption besteht vor allem in der zielgeleiteten und nachhaltigen Integration digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen und digitaler Medien, wie mit dem Verbundprojekt *PraxisdigitaliS* angestrebt.

Bevor die Konzeption und Maßnahmen in diesem Lehr-Lern-Szenario jedoch im Detail beschrieben werden können, folgt nun eine Betrachtung der theoretischen Hintergründe.

3 Sach- und didaktische Analyse – Ausgewählte theoretische Hintergründe

Wie eben beschrieben, müssen aufgrund der verschiedenen Rahmencurricula und der LAPO I bestimmte Studien- und Prüfungsinhalte in die Lehramtsausbildung in Sachsen eingebunden werden. Um im Vergleich mit der LAPO I festzustellen, welche Inhalte genau aufgegriffen werden sollen, werden nun die drei theoretischen Konstrukte der Professionalisierung, Digitalisierung und Modellierung

in der Lehrer:innenbildung einer kurzen Analyse unterzogen, da deren Berücksichtigung zentral für eine zielgeleitete Strukturierung der Seminarkonzeption ist.

3.1 Professionalisierung – Die Relevanz von Wissen und Praxisbezug

Laut Mulder et al., (2009, 402) lässt sich Professionalität als der »von den Organen einer Profession definierte Anspruch an das Handeln und die Voraussetzungen seiner *professionals* definieren«. An anderer Stelle in der Fachliteratur wird besonders hervorgehoben, dass damit die »Umwandlung einer theoretischen Wissenschaft zu einer anwendungsbezogenen« (Schwänke, 1988, 13) vonstattengeht. Neben dieser Praxisrelevanz ist für eine Lehrveranstaltungskonzeption zudem wichtig, außer den Aspekten kollektiver Professionalisierung auch deren individuelle Faktoren zu berücksichtigen (ebd.), besonders aufgrund der zunehmenden »Präferenz der Professionalisierung […] in Richtung des Individualpraktikers« (Stichweh, 2005, 35 f.). Zentral für die Professionalisierung von Lehrkräften ist die Annahme eines Zusammenhangs zwischen Wissen und Handeln, welcher nicht allein durch die Faktoren Fachwissen, Intuition und Erfahrung entsteht, sondern in deren Interaktion zum Tragen kommt (Nittel, 2000, 70 f.). Idealerweise sollten alle Domänen der Professionalisierung betrachtet werden: das Professionswissen und -können, Werte und Ziele von Lehrkräften, zugrunde liegende Motivation sowie selbstregulatorische Prozesse (Kunter et al., 2011).

Vergleichende Studien zu Reformvorschlägen und Professionalisierung (Roters, 2012, S. 30–64) zeigen trotz des andauernden Wandels der Lehrer:innenbildung in den letzten Jahren eine Verstetigung bestimmter Forderungen, beispielsweise des Theorie-Praxis-Bezugs und der Reflexion im Sinne eines *reflective practitioners* (Schön, 1983), welche daher in der vorliegenden Seminarkonzeption aufgegriffen werden. Ebenfalls eine prominente Rolle, nicht zuletzt katalysiert durch COVID-19, spielen Überlegungen und Forderungen der Professionalisierung im Umgang mit digitalen Medien als Element eigener und schulischer Lehr-Lern-Prozesse. (u. a. Blömeke, 2000; Herzig, 2007; Herzig & Martin, 2018; Tulodziecki et al., 2010). Letzteres wird im folgenden Abschnitt aufgegriffen, da besonders in diesem Bereich die Ergänzung der bisherigen Seminarkonzeption stattfinden soll.

3.2 Digitalisierung – Möglichkeit im Umgang mit Heterogenität und Flexibilisierung

Der zunehmende Einsatz digitaler Medien in Lehr-Lern-Prozessen und die Notwendigkeit der Schulung diesbezüglicher Kompetenzen werden nicht mehr angezweifelt (Eickelmann & Labusch, 2019; KMK, 2016, 2021). Damit einhergehend vollführt sich auch der gedankliche Wechsel von einer Welt, in der Digitalisierung vonstattengeht, hin zu unserer Verwobenheit mit der Kultur der Digitalität (Stalder, 2019; Döbeli Honegger, 2016). Die Art und Weise des Medieneinsatzes und seiner Folgen bedürfen an anderer Stelle weiterer umfassender Untersuchungen. Aus pädagogisch-didaktischer Sicht kann allerdings bereits konstatiert werden, dass ein Beitrag für zukünftige gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen nur durch »zeitgemäße Lehr-Lernprozesse« geleistet werden kann und dieses »im Bildungssektor nur in Form (digitaler) Transformationsprozesse« (Hauck-Thum, 2020, 444). Im Idealfall bedarf es also einer »Erweiterung analoger und digitaler Räume […], [um] miteinander zu kooperieren und zu kollaborieren, verbunden mit einer vielfältigen und einfach zu wartenden Ausstattung an analogen und digitalen Medien« (ebd. 450), »in denen offene Lehr- und Lernformen umgesetzt werden können« (ebd. 447). In der Praxis ist dies daher eine Entwicklungsaufgabe, sei es wegen der (fehlenden) technischen Ausstattung und Konzepte, des Festhaltens an bisherigen Strukturen und Denkmustern oder unzureichender medienpädagogischer Kompetenzen (Breiter et al., 2013, 248 f.).

Als Konsequenz sollte dieses veränderte Verständnis von Lernen zuerst in der Aus- und Weiterbildung pädagogischen Personals Platz finden. Es enthält neben den gemeinschaftlichen auch zunehmend individualisierte Aspekte (Hauck-Thum, 444). Aus diesem Grund sind digitale Medien und deren reflektierte Anwendung zur materiellen, zeitlichen und örtlichen Flexibilisierung, Individualisierung und Differenzierung von Lernprozessen sowie Ko-Konstruktion gemeinsamer Lernergebnisse in die Seminarkonzeption eingeflossen.

Um den Aufbau digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen bei den Lernenden adäquat anzuregen, ist eine Orientierung an den Modellen der Medienkompetenz für den Lehrberuf erforderlich. In ihrer Zusammenstellung der wichtigsten nationalen und internationalen Modelle der letzten Jahre ziehen Sgolik et al. (2021) Vergleiche zu Zielen, Gemeinsamkeiten und Unterschieden. Den dort beschriebenen Modellen gemein ist, dass sie lediglich überfachliche Zieldimensionen oder exemplarische Anwendungsszenarien beschreiben (ebd.). Diese können zwar als Orientierung für das Fach Englisch genutzt werden, aber nur

selten entstehen fachspezifische Modellierungen oder gar Niveaustufenformulierungen. Ein fachspezifisches Orientierungsbeispiel ist aber das Modell *DiKoLAN,* dessen Darstellung allgemeiner und fachspezifischer digitalisierungsbezogener Kompetenzen für die Naturwissenschaften (Becker et al., 2020) als Blaupause für andere fachspezifische Modelle dienen kann.

Diese Möglichkeit wurde im Teilprojekt Englisch genutzt, um Überlegungen in Anlehnung an *DiKoLAN* anzustellen, wie eine solche fachspezifische Modellierung für das Fach Englisch aussehen könnte (Abschn. 4.2), bei gleichzeitiger Anknüpfung an akzeptierte fachübergreifende Kompetenzen, wie bereits bei Sgolik et al. synthetisiert. Um herauszufinden, welche digitalen Anwendungen den Englischunterricht bereichern könnten und um diese für das Seminarkonzept zu nutzen, war eine umfassende Recherche- und Anwendungstätigkeit erforderlich. In Ermangelung eines geeigneten fachspezifischen Modells zu deren Strukturierung sowie eines äquivalenten Standardwerks zum fachgerechten Arbeiten wie im Fall *DiKoLAN* wurden die etablierten fachübergreifenden Kategorien des Letzteren (Becker et al., 2020) als Blaupause genutzt, um fachübergreifende digitale Handlungen für den Fremdsprachenunterricht zu übernehmen (Abb. 2, weiß). Ergänzt wurden diese durch weitere induktiv hergeleitete fachübergreifende (hellblau) und fachspezifische (rot) Bestandteile auf Grundlage der sächsischen Lehrpläne im Fach Englisch, den KMK-Standards für die erste Fremdsprache sowie eigenen und diskursiv mit Fachkolleg:innen erörterten Kategorien. Die leeren Waben ermöglichen die Ergänzung weiterer Aspekte im Laufe fortschreitender Forschung.

Abb. 2 Sammlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen für das Fach Englisch in Anlehnung an das Modell DiKoLAN (Becker et al., 2020)

Weiterhin wird als Grundlage das fachübergreifende Rahmenmodell »Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt« der Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern (FLDCB) von 2017 genutzt. Dessen Konzeption lässt zu, dass sich verschiedene Disziplinen der Lehrer:innenbildung darin verorten können; gleichzeitig liegen bereits Formulierungen von Teilkompetenzen auf Grundlage von TPACK (Mishra & Koehler, 2006) vor. Zudem vereint das Modell Kompetenzen für Schüler:innen und Komponenten für medienbezogene Lehrkompetenzen. Dies ermöglicht die Ausrichtung der vorliegenden Konzeption an medienbezogenen fachlichen, fachdidaktischen und pädagogisch-psychologischen Strukturen ebenso wie an den Handlungskomponenten der Planung und Weiterentwicklung digital gestützter Unterrichtsszenarien, deren Realisation, Evaluation und Reflexion sowie am Austausch darüber mit Kolleg:innen (Abb. 3).

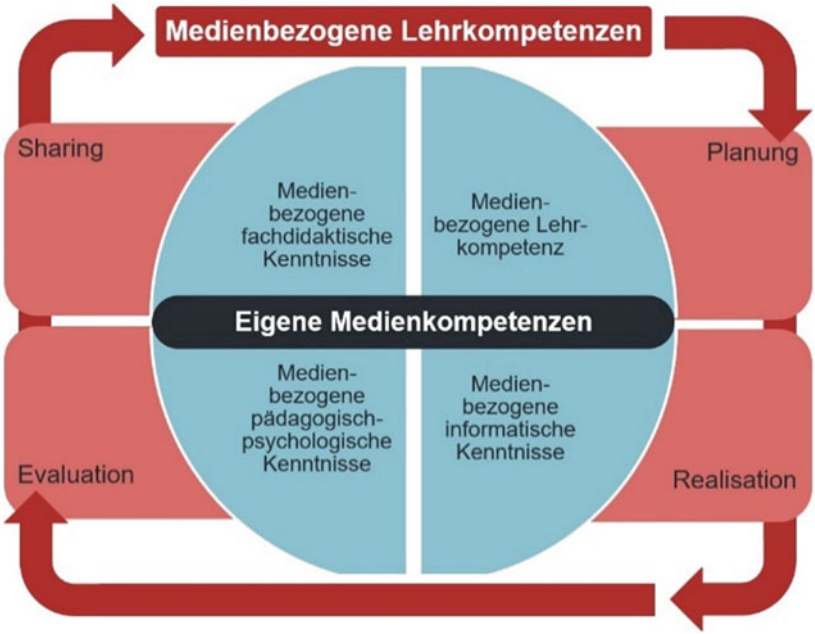


Abb. 3 Kernkompetenzen von Lehrkräften in Anlehnung an das Rahmenmodell der FLDCB (2017)

Neben Modellen der Kompetenzmodellierung beruht die Seminarkonzeption auf Annahmen zur methodischen Gestaltung des Umgangs mit digitalen Medien wie dem SAMR-Modell (Puentedura, 2006), *Flipped Classroom* und *Blended Learning*, auf welche im Rahmen didaktisch-methodischer Begründungen im vierten Kapitel noch eingegangen wird. Insgesamt spielen Modelle reflektierter digitaler Medienkompetenz und deren Vermittlung eine tragende Rolle in der vorliegenden Seminarkonzeption, zudem aber auch Aspekte des Modelllernens, was im folgenden Kapitel begründet wird.

3.3 Modellierung – Digitale Lernendenorientierung erleben

Für die lebenslange Professionaliserung von Lehrpersonen existieren – wie bereits angesprochen – verschiedene Modelle der Kompetenzmodellierung, aber auch der kognitionspsychologischen Prozesse während der Ausbildung. Neben dem Ansatz des *reflective practitioners*, welcher heute das höchste angestrebte Ziel darstellt – nämlich den Aufbau eines reflektierten professionellen Handlungsrepertoires (Abschn. 3.1), welches auch die bewusste Verarbeitung der bisherigen Berufsbiografie und die andauernde selbstständige Entwicklung als Lehrperson beinhaltet –, können auch Aspekte des Modelllernens (Bandura, 1971) zum kontinuierlichen Aufbau professioneller Fertigkeiten und Kenntnisse herangezogen werden. Auch wenn für einen erfolgreichen Berufseinstieg zur Verbindung von Theorie und Praxis nicht einzig Modelllernen genutzt werden sollte (Messner & Reusser, 2000, 169), kann diese kognitive Lerntheorie, die auf der Annahme fußt, dass Menschen auch durch Nachahmung lernen (Weiner, 1994, S. 181), doch im Zusammenspiel mit den zuvor genannten Konzepten der Professionalisierung für Lernprozesse genutzt werden. Dem Modelllernen wird zugeschrieben, dass es unter bestimmten Bedingungen und bei Durchlaufen all seiner Phasen positive Effekte auf die Aneignung von Verhaltensweisen haben kann: Dazu zählen beispielsweise der Neuerwerb von Verhalten, die (Ent-)Hemmung einer bereits erlernten Verhaltensweise oder das Auslösen einer solchen (Langfeldt, 1996, 108). Die Phasen und Grundvoraussetzungen des Modelllernens sind dabei zuerst einmal, dass eine erreichbare und nachvollziehbare Handlung aufmerksam beobachtet und verarbeitet werden kann. Zudem muss die Möglichkeit der Reproduktion bestehen und es müssen Verstärkungs- und Motivationsprozesse stattfinden, beispielsweise aufgrund von Erfolgserlebnissen beim eigenen Handeln, einer positiven Beziehung zum Modell oder dessen Wichtigkeit (Bandura,

1971, S. 54). Beispielsweise kann hier die Integration digitaler Medien in Lehr-Lern-Settings vorgelebt und potenziell nachgeahmt werden, um Hemmungen bei der selbstständigen Nutzung durch (zukünftige) Lehrkräfte entgegenzuwirken. So wird eine Grundlage geschaffen, um anschließend zu reflektieren, welche digitalen Medien von Lehrkräften übernommen werden, um die Ziele und Inhalte ihres Unterrichts am besten zu unterstützen.

Die nun folgenden Erkenntnisse aus der aktuellen internationalen Forschung – vor allem bei Sportstudierenden, aber auch Fremdsprachenpädagog:innen – und die daraus resultierenden Konzeptionen von Lehr-Lern-Szenarien bestätigen diese theoretischen Überlegungen im Zusammenhang mit Bestandteilen digitaler Medienkompetenzen. Zum einen hat eine fehlende oder umfassende Modellierung differenzierter digitaler Anwendungen durch Dozierende eine dementsprechende Auswirkung auf die ausbleibende oder sich entwickelnde Veränderung der Einstellungen, Selbstwirksamkeitswahrnehmung und Motivation bezüglich digitaler Medien bei Studierenden und somit auf deren potenzielle spätere Anwendung digitaler Medien (Mishra & Koehler, 2006; Semiz & Ince, 2012; Baert, 2014; Krause & Lynch, 2016). Zum anderen unterstützen Interventionskonzeptionen den Zuwachs an Motivation, Selbstwirksamkeitswahrnehmungen und Anwendungskompetenzen und erhöhen so die Wahrscheinlichkeit der Integration digitaler Medien in den Schulunterricht durch eine in didaktischen Abläufen integrierte Vermittlung der digitalen Anwendungen, einer Verzahnung aus Theoriewissen, Modellierung, Anwendungsaufgaben, Diskussionen und Reflexionen (Tee & Lee, 2011; Gawrish et al., 2020).

Für das vorliegende Lehr-Lern-Szenario lassen sich daraus mehrere Konzeptionselemente ableiten. Zum einen sollten weiterhin aktuelle fremdsprachendidaktische Tendenzen, Konzepte und Handlungsmuster modelliert werden, die dem kommunikativen und interkulturellen Fremdsprachenunterricht gerecht werden und so in der einschlägigen Fachliteratur vorzufinden sind. Das sind hier vor allem Lernendenorientierung, selbstorganisierte Lernprozesse, eine offene Lernatmosphäre, eine positive Fehlerkultur, eine aktive Teilhabe und Diskussion sowie eine mehrdirektionale Feedbackkultur. Zum anderen können im Bereich digitalisierungsbezogenen Wissens und Handelns die Anwendung und Evaluation digitaler Anwendungen modelliert und anschließend mediendidaktisch reflektiert werden, um die Förderung digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen zu schaffen.

4 Verlaufsplanung – Seminarkonzeption und Einbindung geeigneter Medien

Aufbauend auf den drei Säulen Professionalisierung, Digitalisierung und Modellierung sowie den erprobten Materialien und Seminarstrukturen der Fachdidaktik Englisch konnte anschließend eine Seminarkonzeption erarbeitet werden, die die zu Beginn beschriebenen Ausgangsziele berücksichtigt. Im Folgenden werden zentrale Bestandteile wie Themen, Ziele und Struktur, die konkrete Einbindung digitaler Medien und ausgewählte didaktisch-methodische Entscheidungen erläutert.

4.1 Themen, Ziele und Struktur

Um dem Begleitseminar eine äußere Form sowie Themenschwerpunkte zu verleihen und Modelllernen zu ermöglichen, orientiert sich der Ablauf der Lehrveranstaltung an den Schritten der Unterrichtsplanung von der Theorie zur Praxis (Mindt et al., 2005; Gehring, 2021). Nach der Eröffnung zu organisatorischen Themen zum Ablauf des Seminars (Abb. 4, S. 229: weiß/grau) werden Themengebiete behandelt, die die Studierenden bei ihrer zukünftigen Planung berücksichtigen sollten. Die Abfolge entspricht der Bedingungsfeldanalyse, der Verlaufsplanung und Reflexion mit den folgenden Unterschritten, die auch je eine Seminarsitzung darstellen (① rot – ⑬blau): Das Einschätzen der Lernendenvoraussetzungen (*Learners*), Rahmendokumente und örtliche/zeitliche Gegebenheiten (*Framework*), gefolgt von der Formulierung von Zielen und Maßnahmen, deren Überprüfung (*Aims & Assessment*) sowie Möglichkeiten der Rückmeldung, Reflexion und Weiterentwicklung, welche sowohl für die Lernenden (*Teacher Feedback*) als auch für die Lehrenden (*Student Feedback*) kontinuierlich mitgedacht werden sollten und daher bereits zu Anfang Platz finden. Weitere Überlegungen zur Unterrichtsplanung und zum *Classroom Management* sind das Formulieren von Aufgaben, welches lehrerzentriert (*Teachers & Instruction*) oder dem kommunikativen Fremdsprachenunterricht entsprechend kooperativ (*Cooperation*) stattfindet. Um heterogene Lerndengruppen zu berücksichtigen, haben die Themen der Inklusion (*Special Needs*) sowie Differenzierung (*Differentiation*) einen zentralen Stellenwert, wobei Letzteres in enger Verbindung mit Hilfestellungen und Medien als Unterstützung von Lernprozessen (*Scaffolding & Media*) besprochen wird. Der Umgang mit auffälligem Lernendenverhalten (*Discipline Management*) wird erörtert; es folgt eine Einheit zur Arbeit mit Lexik, Grammatik und Mediation als Bausteine des

Abb. 4 Themen und Struktur von Seminar und Lernplattform. (Eigene Darstellung)

kommunikativen Fremdsprachenunterrichts (*Building Blocks of Communication*). Den Abschluss bildet die Reflexion und Innovation von Unterricht, welche erneut Inhalte des Themas Schüler:innen-Feedbacks aufgreift (*Reflection*), in der auch die summative Evaluation der Lehrveranstaltung und ein Ausblick auf das weitere Studium Platz finden. Aufgrund der unterschiedlichen Länge eines jeden Semesters kann in dieser letzten Sitzung auch ein Thema vertieft oder ergänzt werden. Eine Pufferveranstaltung (*Plan B*) oder das individuelle Verschieben von Themen ermöglicht einen flexiblen Umgang mit Themen und Inhalten.

Für Transparenz und Zielorientierung beim Lernen werden bereits im Kursplan die Grobziele zu jedem Thema angegeben, die wöchentlich in den begleitenden Selbstlernmaterialien und auf der Lernplattform *Moodle* (*Learning Content Management System*, kurz LCMS) (Abschn. 4.2) durch die Formulierung von Feinzielen aufgegriffen werden. Zusätzlich ist in Bezug auf die Ziele, Themen und Struktur anzumerken, dass dies ein Vorschlag ist, um dem Lehr-Lern-Szenario einen begründeten Rahmen zu verleihen, der zudem die Bewusstmachung üblicher Planungsschritte unterstützen soll. Wie sich der formativen und summativen Evaluation (Kap. 5) entnehmen lässt, kann aber die chronologische Behandlung und Freischaltung der Themen im LCMS durch Rücksprache mit den Studierenden angepasst werden. Alternativ können nach einer anfänglichen Orientierung, welche einer möglichen Überforderung durch die Fülle der Materialien vorbeugen soll, auch Materialien aller Themengebiete zur individuellen Bearbeitung zur

Verfügung gestellt oder beispielsweise Aspekte zum *Classroom Management* bei Bedarf vorgezogen werden (Abschn. 4.2 und 4.3).

Um die Auswahl von und das Arbeiten mit den einzelnen Themengebieten zu erleichtern, ist es sinnvoll, den Studierenden einen Leitfaden zur Verfügung zu stellen. Zu Beginn jedes gewählten Schwerpunkts regt dieser dazu an, zu rekapitulieren, was diesbezüglich aus den Studieninhalten und eigenen Erfahrungen behalten wurde, was eigene und studienrelevante Ziele sind und darauf aufbauend, welcher Fokus oder welche offenen Fragen sich für die gezielte Auseinandersetzung mit dem Material ergeben. Abgerundet wird dies durch einen designierten Freiraum, um Ziele für das eigene Unterrichtsplanen und -handeln festzuhalten.

Die zuvor benannten Strukturierungsmaßnahmen stellen den neuen Rahmen des Lehr-Lern-Szenarios dar, wobei die zugrunde liegenden Inhalte des Seminars – die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht – nicht verändert wurden. Die größte Neuerung ist daher in dem Bereich zu finden, für den die Umstrukturierung Platz geschaffen hat: Digitale Medien in Form eines *Blended Learning* Szenarios einzubinden, dessen Hauptbestandteile im Folgenden beschrieben werden.

4.2 Einbindung digitaler Medien

Strukturen fremdsprachlichen Handelns mit digitalen Medien

Wie bereits unter 3.2 beschrieben, besteht über die Notwendigkeit der Vermittlung digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen in der Schule und der Lehrer:innenbildung kein Zweifel mehr; eine Ausdifferenzierung der Kompetenzen für spezifische Fachdidaktiken außerhalb des MINT-Kontexts steht allerdings noch am Anfang und wurde für den Kontext der vorliegenden Seminarkonzeption zuvor beschrieben. In Ergänzung zu diesem erfolgten eine systematische Recherche und Erprobung von für den Englischunterricht geeignet erscheinenden digitalen Anwendungen. Dies führte in Kombination mit den zuvor genannten deduktiven und induktiven Analyse- und Synthetisierungsprozessen sowohl zum genannten Entwurf für digitalisierungsbezogene Tätigkeitsfelder im Fremdsprachenunterricht als auch zu einer fachspezifischen Handreichung für digitale Werkzeuge. Letztere kann als Ausgangspunkt gesehen werden, um sich einen Überblick über geeignete digitale Anwendungen für den Englischunterricht zu verschaffen und von dort aus mit der entsprechenden Anleitung eigene Interessen zu verfolgen. Auch die zuvor benannte Modellierung kann als Orientierungshilfe

für Forscher:innen und Lehrer:innen dienen, um weitere Untersuchungen auf den Weg zu bringen (Kap. 6).

Einsatz digitaler Medien und Materialien

In Form Didaktischer Doppeldecker (Wahl, 2006) wurden anschließend aus den identifizierten digitalen Anwendungen Beispiele ausgewählt, welche in die frei gewordenen Leerstellen im Seminarablauf integriert werden konnten, beispielsweise Anwendungen zur gemeinsamen kollaborativen Erarbeitung von Seminarinhalten, für die synchrone und asynchrone Kommunikation, das *Classroom Management* oder das Training fremdsprachenspezifischer Fertigkeiten im Englischunterricht. Dies geschieht, indem die Anwendungen in der eigenständigen Vorbereitung und bei Teilnahme am Seminar selbst von den Studierenden genutzt werden, um sich mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen und sie in ihrer Unterrichtsplanung einzusetzen. Die Studierenden erleben so deren Anwendung aus einer Lernendenperspektive und notieren unter Anleitung Vorteile, Herausforderungen und mediendidaktische Hinweise, um eine spätere eigenständige Suche, Auswahl und Reflexion geeigneter Anwendungen zu unterstützen (Abb. 5).

Dementsprechend sollten Dozierende aktuelle digitale Medien wählen, welche fremdsprachliches Lernen unterstützen. Dabei ist die gemeinsame Reflexion aufgrund der schnellen Entwicklung solcher Tools besonders wichtig, um über die in der Zeit der Ausbildung modellierten konkreten Beispiele hinaus handlungsfähig zu bleiben. Wie genau die digitalen fremdsprachlichen Handlungen und Anwendungen integriert sind, lässt sich dem aktuellen Seminarplan (Abb. 6) entnehmen. Die darin enthaltenen digitalen Anwendungen können online unter dem angegebenen Namen aufgefunden werden, soweit die fortschreitende Entwicklung dies zulässt. Bei der Auswahl wurden vor allem frei zugängliche Tools hervorgehoben, aber auch einige typische Beispiele kommerzieller Angebote wurden aufgegriffen.

Abb. 5 Prozess zur Förderung eigener Medienauswahl. (Eigene Darstellung)

Date	Topic	Where	Aims
Week ①	**Learners**	1 2	Online materials for getting to know each other/your learners and to consider them when planning
Week ②	**Framework**		Learning about frameworks and guidelines for school planning
Week ③	**Aims & Assessment**		What you want students to learn & how to check for successful teaching
Week ④ Start SPS	**(Student-)Feedback**		Assessing/evolving your teaching & Planning for the SPS 4/5
Week ⑤	**Teacher Feedback / Errors & Mistakes**		Mistakes as learning opportunities
Week ⑥	**Teachers & Instructions** (CM I)		What you bring to the table & giving clear instructions
Week ⑦	**Cooperation** (CM II)		Supporting student cooperation
Week ⑧	**Inclusion & Special Needs**		Background and basic advice on how to get (diagnostic) help
Week ⑨	**Differentiation & Learner Strategies**		Planning for different student needs, learning strategies and preferences
Week ⑩	**Scaffolding & Media** (CM III)		Helping students learn at their own pace & choosing media to support your aims
Week ⑪	**Discipline Management** (CM IV)		Proactive and reactive ways for dealing with student behaviour
Week ⑫	**Building Blocks of Communication**		Teaching lexis, grammar and mediation
Week ⑬	**Reflection & Outlook + YOUR CHOICE**		Improving the seminar & What's next for you (DLP, *Stoffverteilungspläne* etc.)
Week ⑭	**Plan B**		Your choice: More on a topic
Semester Break			

1 asynchrones Arbeiten. 2 synchrones Arbeiten.

Abb. 6 Gesamtüberblick fachdidaktischer und digitaler Inhalte. (Eigene Darstellung)

Exemplary Digital Tools for TEFL	Feedback & Discussion
Communication: forum, chat, tools for video-conferencing etc. **Worksheets: *AdobePro*, *MS Word*, *Tutory etc.***	Pen and Paper
Presentation: *loom, MS PPT, My Simple Show, OBS studio etc.* **Brainstorming & asking students: *Answergarden, QuizAcademy etc.***	Quiz-Style: *Moodle*, *QuizAcademy*
Cooperation, brainstorming & visualizing: *Miro/Concept Board, mindmeister, mind-map-online.de etc.*	Visual: *Oncoo Zielscheibe*, *Miro*
Content Management: *Moodle* **S-Feedback, Live Interaction: *Menti, Frag.jetzt, Tweetback etc.***	Comments/ARS: *Taskcards*, *Menti*
T-Feedback: *Didi.Schule, Turnitin, Videofeedback, MS Word, v*ideo & audio comments	
Writing: *Cryptpad, Etherpad*	
Sharing: QR-Codes, shortened URLs, Clouds	Survey: *SEfU* etc.
Notetaking: Cryptpad, Goodnotes, MS OneNote, Evernote etc.	
More collection, visualization, cooperation: *Flinga etc.*	
Recap: How to choose the right digital tool to support learning processes	
Management: *ClassroomScreen, Bouncyballs, Classcraft* etc.	
Training & exercises: *Quizlet, LearningApps, HotPotatoes, Learning Snacks* etc.	University survey
Arguments & voting: *Tricider, Doodle, Dudel, FDN-Planer* etc.	**Discussion of evaluation**

Auch die Bereitstellung von Materialien zu den aufgeführten Themen erfolgt nun im digitalen Format: zum einen digitale Begleitmaterialien zu den fachdidaktischen Lesetexten, zum anderen über die Lernplattform *Moodle*, welche die Lerninhalte, Kommunikation und interaktive Übungen für die Studierenden strukturiert. Auch hilfreiche Dokumente für die sukzessive Planung in den SPS, beispielsweise Übersichten für Beobachtungs- und Entwicklungsaspekte des Unterrichtens, können abgerufen werden. Die Studierenden erleben, welche vielfältigen Möglichkeiten ein LCMS bereithält, um selbstorganisiertes und lernendenorientiertes Arbeiten mithilfe digitaler Medien zu unterstützen. Verlinkungen und digital ausfüllbare Begleitaufgaben, Erklärvideos, Umfragen, Quizze, interaktive Inhalte von *h5p* (z. B. annotierte Videos und Präsentationen, Lückentexte, Zuordnungsaufgaben etc.) sowie weitere Aktivitäten und Materialien werden hierfür genutzt. Eine wöchentlich gleichbleibende Struktur sowohl im LCMS als auch im Seminar modelliert dabei, wie die Lehrperson in solchen Arrangements ein Gerüst bereitstellt, wenn eine weitere Öffnung des Lehr-Lern-Formats beabsichtigt ist.

Die wöchentlichen Vorbereitungsmaterialien für das Seminar, welche sich im LCMS befinden, sind so vorstrukturiert, dass sie asynchron von den Studierenden auf ihren digitalen Endgeräten bearbeitet werden können, und enthalten zudem digitale Anwendungen, die gemeinsam genutzt werden, beispielsweise browserbasiertes Mindmapping oder anderweitige kollaborative Anwendungen. Da diese vorbereiteten Aufgaben der Auseinandersetzung mit der Theorie dienlich sein sollen, stehen meist exemplarische Lösungen bereit, die im LCMS nach dem Hochladen der Dokumente abrufbar sind. Die Feedbackfunktion der digitalen Lernplattform erlaubt es den Dozierenden zudem, personalisiertes Feedback zu den Ergebnissen zu hinterlassen und individuelle Inhalte für die Seminartreffen zu identifizieren. Das Zusammenspiel zwischen asynchronen und synchronen, analogen und digitalen Elementen in diesem *Blended Learning* Arrangement wird im Folgenden aus didaktisch-methodischer Perspektive weiter ausgeführt.

4.3 Grundlegende didaktisch-methodische Entscheidungen

Da im Kontext des Lernens die Einheit von Ziel, Inhalt und Methode angestrebt wird, soll dieser Abschnitt ausgewählte didaktisch-methodische Entscheidungen skizzieren. Als Rahmen wurde ein *Blended Learning*-Szenario gewählt, um die Selektion, Anwendung und Reflexion digitaler Medien zu modellieren. Dabei besteht der digitale Anteil vor allem in der vorbereitenden Auseinandersetzung

der Studierenden mit der Theorie und der Bereitstellung von Materialien. Weitestgehend analog verblieb der Austausch im Seminar und den SPS, welche nun gezielt durch digitale Anwendungen ergänzt werden sollen. Auch die Adaption für ein durchgängig digitales Seminar wurde durch die Nutzung von Videokonferenztools und digitalen Anwendungen zur synchronen Zusammenarbeit erprobt und ist möglich.

Auf der Ebene der Makromethodik wurde *Flipped Classroom* ausgewählt, um die asynchrone und synchrone Auseinandersetzung mit der Theorie im Sinne einer konstruktivistischen Didaktik in die seminarvorbereitenden Aktivitäten der Studierenden zu verlegen. In den wöchentlichen synchronen Treffen entsteht so Raum für Fragen und Praxisanwendung, beispielsweise bei der Auseinandersetzung mit Fallbeispielen, der Planung kleiner Unterrichtssequenzen, Micro Teaching-Aktivitäten und deren Diskussionen. Dabei wird auf der mesomethodischen Ebene in den synchronen Seminartreffen eine Mischung aus gängigen Sozialformen implementiert, um methodische Variation zu modellieren. Die Auswahl geeigneter Handlungsmuster, Verlaufsformen und Raumstrukturen sowie die Operatoren und Inszenierungstechniken der Mikromethodik werden dabei aber bewusst den Dozierenden überlassen, um eigene und studentische Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Die Nutzung digitaler Anwendungen und Lehr-Lern-Szenarien als *Didaktische Doppeldecker* sowie deren begleitende Reflexion folgt dem Ideal der Modellierung und soll somit durch möglichst große Praxisrelevanz für Motivation und Lernzuwachs bei den Studierenden sorgen. Das erste Kennenlernen von Anwendungen aus der Lernendenperspektive baut mögliche Hemmungen ab, fördert den Perspektivwechsel und unterstützt das Verständnis für die reflektierte Auswahl und Nutzung digitaler Medien, um die angestrebten Lernziele zu erreichen.

Zur Berücksichtigung von Heterogenität, Lernendenorientierung, Differenzierung und deren Modellierung in Lernprozessen werden die Studierenden durch die begleitenden Arbeitsmaterialien gezielt angeregt, ihren eigenen Lernprozess zu strukturieren und sich Ziele zu setzen. Die damit verbundene potenzielle Bewusstmachung und Automatisierung von Wissen, Handlungen und Werten scheint besonders wichtig, um eingeprägte Handlungsmuster und subjektive Theorien der Studierenden aufzugreifen und mit dem veränderten Verständnis von Lernen an die Kultur der Digitalität anzuknüpfen. Die Nutzung der vielseitigen Begleitmaterialien und digitalen Anwendungen als Scaffolding für das eigene Lernen und die Arbeit mit automatischem und händischem Feedback sowie der Austausch in Foren und im Seminarplenum unterstützen dies weiter. Zudem stehen die verschiedenen Themen den Studierenden über die geplante Struktur

des Seminars hinaus auch jederzeit zur individuellen Schwerpunktsetzung zur Verfügung.

Die Studierenden sind aufgerufen, eigene Anliegen aus der fachdidaktischen Theorie und Praxis zur transparenten und aktiven Mitgestaltung der Seminare in die gemeinsame Diskussion einzubringen. Die kooperative Seminargestaltung wird zudem durch das regelmäßige Einholen von Studierenden-Feedback unterstützt. Die Erörterung des Seminarkonzepts und der zugrunde liegenden Forschung aus dem Teilprojekt von *PraxisdigitaliS*, Kommunikation von Zielen, regelmäßiger Ausblick auf die weiteren Phasen der Lehrer:innenbildung, gezielte Umfragen hinsichtlich der studentischen Erwartungen zu Inhalten, Zielen und Methoden des Moduls sowie gegenseitiges Feedback aller Beteiligten – modellieren eine offene und angstfreie Kommunikation über die Planung und Durchführung von Lehr-Lern-Prozessen.

5 Evaluation und Reflexion – Erste Erkenntnisse zur Durchführung

Die vorangegangenen Beschreibungen stellen den aktuellen Stand des Lehr-Lern-Szenarios dar, welches in dieser Form auf Grundlage der ursprünglichen theoriebasierten Überlegungen und der iterativen Evaluation und Überarbeitung entstanden ist. Ausschlaggebend für das Evaluationsdesign war die iterative Anpassung und Evaluation im Mixed-Methods-Design im laufenden Semester und als abschließende summative Erhebung. Um das Konstrukt der Lehrqualität in Bezug auf Inhalt, Struktur und Medien rückmelden zu lassen, ohne Überbefragung bei den Studierenden zu erzeugen, wurden zum einen einige Items der erprobten zentralen Semesterevaluation der Universität Leipzig genutzt. Um zusätzliche Erkenntnisse der verschiedenen Beteiligten zu erlangen, wurden zum anderen das Studierendenfeedback im Semester, kollegiale Rückmeldungen und das *Teaching Analysis Poll* (TAP) mithilfe einer unabhängigen Didaktikerin zur Erhebung herangezogen. Im Folgenden werden die iterativ durchgeführten Erhebungsmethoden und Ergebnisse seit dem Wintersemester 2020/21 beschrieben.

Eine Methode der formativen Evaluation in allen bisherigen Durchführungssemestern umfasst das Einholen von Studierendenfeedback, welches mithilfe digitaler Feedback-Instrumente erhoben und ausgewertet wurde und an wessen Ergebnispublikation derzeit gearbeitet wird (Universität Leipzig, 2022b). Dem Feedbackzyklus von Wisniewski und Zierer (2017) entsprechend wurden diese Daten mit den Studierenden besprochen, um bereits während des Semesters eine Anpassung bestimmter Elemente des Lehr-Lern-Szenarios vorzunehmen.

Im Pilotsemester wurde zudem die Unterstützung der Laboruniversität der Universität Leipzig in Anspruch genommen, um mit der Methode des TAP eine Erhebung durch an der Lehrveranstaltung unbeteiligtes Personal zu ermöglichen (StiL, 2022). Im Beta-Zyklus konnten außerdem eine Lehrveranstaltung und eine Gruppenbetreuung in den SPS im Teamteaching durchgeführt werden, was einen zusätzlichen Blick auf die Anpassung von Einzelelementen gestattete, besonders im Hinblick auf die zielführende Vernetzung von Theorie und Praxis.

Zur summativen Evaluation wurde in allen bisherigen Semestern auf die Expertise der Stabsstelle Qualitätsentwicklung in Lehre und Studium der Universität Leipzig zurückgegriffen, welche Umfragen bezüglich der Qualität der Lehre im Präsenz-, Online- und Hybridsemester durchführt. Hieraus wurden einige Items entnommen, die dem Evaluationsgedanken des Seminars bestmöglich zweckdienlich waren und sowohl eine Verortung der Teilnehmenden auf einer 5-stufigen Likertskala (1: keine Zustimmung, 5: volle Zustimmung) umfassten als auch Freitextantworten. Zusätzlich konnten Items eingebunden werden, welche dem erweiterten Forschungsvorhaben der Dozierenden entstammen (Universität Leipzig, 2022c). Im Wintersemester 2021/22 wurde diese Umfrage aufgrund forschungsmethodischer Überlegungen von der Autorin übernommen, um auch eine Evaluation des begleitenden Forschungsprojekts zu digitalen Feedback-Instrumenten zu ermöglichen und die zusätzliche Arbeitslast der Studierenden aufgrund multipler Umfragen zu minimieren. Alle Ergebnisse wurden ebenfalls mit den Studierenden am Ende jedes Semesters besprochen und für die Überarbeitung genutzt. Im Folgenden werden ausschlaggebende Rückmeldungen und exemplarische Umgestaltungsmaßnahmen aufgeführt.

Die bisherige quantitative Datenauswertung (WiSe 20/21, n = 12; SoSe21, n = 10 und WiSe 21/22, n = 10), spiegelt die subjektive Einschätzung der Teilnehmenden wider. Da die unteren und mittleren Ausprägungen der Likertskala bei den ausgewählten Items gar nicht bzw. kaum vertreten waren, wird hier der Übersichtlichkeit halber nur eine Darstellung der Ausprägungen 4 – Zustimmung und 5 – Volle Zustimmung der Umfrageteilnehmenden gewählt (Abb. 7, S. 238). Die Rückmeldungen beziehen sich dabei zuerst auf die Transparenz der Ziele, die Klarheit des Aufbaus, die klare Struktur des Seminars sowie die Passung von SPS und Seminar zueinander. Der Betazyklus ergab dabei eine Zunahme der (vollen) Zustimmung bezüglich einer klaren Strukturierung. Der Arbeitsaufwand wird von den Teilnehmenden konstant als passend bzw. zu hoch eingeschätzt, was auch anhand der zunehmenden Bearbeitungszeit pro Woche (WiSe 2020/

21 vs. SoSe 21) von 1–2 h (58,3 vs. 50 %) über 3–4 (25 vs. 30 %) bis zu 5–6 h[2] (16,7 vs. 20 %) zu erkennen ist. Die bereitgestellten Materialien werden dabei zunehmend als hilfreich/sehr hilfreich wahrgenommen. Das Arbeitstempo der Lehrveranstaltung scheint mit einem Mittelwert von 3,2 und 3,2 sowie 2,75 in den drei Semestern nicht zu schnell oder zu langsam, wobei der Arbeitsaufwand in Digital-, Hybrid- und Präsenzsemestern unterschiedlich eingeschätzt wird und ggf. weiter angepasst werden muss. Auffallend ist auch die Gesamtzufriedenheit mit der Dozierenden. Diese ist zwar sehr positiv, jedoch muss hier überprüft werden, inwiefern die Wirksamkeit der Lehrveranstaltung auch unabhängig von der Lehrperson positiv beurteilt wird. Ebenfalls einschränkend können Schwankungen zwischen den Iterationen dabei auf veränderte Lehrmodalitäten während COVID-19 zurückzuführen sein und auch quantitative Aussagen zum Arbeitsaufwand müssen nicht zwangsläufig am Umfang selbst liegen, sondern könnten auch individuelle Arbeitsmodi reflektieren, weshalb hier weitere Untersuchungen notwendig sind. Mögliche Einflüsse auf die sich verändernden Angaben könnten aber auch auf die Anpassungen im Lehr-Lern-Szenario zurückzuführen sein, also die Reduktion und Umstrukturierung der Inhalte und Lernumgebung zugunsten der Fokussierung individueller Lernwege sowie auf die Hervorhebung von Basis- bzw. Zusatzmaterialien. Im Kontext der vollständigen Präsenzlehre muss hier eine weitere Anpassung und finale Evaluation erfolgen, wie die Zahlen aus dem WiSe 21/22 zeigen.

Die quantitativen Daten werden auch durch die Freitextantworten der Umfrageteilnehmer:innen untermauert, beispielsweise durch Aussagen, dass die »neuen digitalen Methoden«, »der Praxisbezug«, »die angenehm diverse Methodenauswahl [und der] Pool an nützlichen Tools für die spätere Unterrichtspraxis« sowie »Diskussionen im Seminar«, »Diskussionen und Beispiele« und »das Empfangen und Geben von viel persönlichem Feedback« als besonders positiv hervorgehoben wurden. Auch die Materialfülle und das anfangs zu volle LCMS werden hier wiederholt genannt. Hinzu kommt die Arbeitsbelastung, besonders im Rahmen einer Lehrveranstaltung, die per se nicht zum Bestehen einer Prüfung notwendig ist. Vorschläge zur Änderung waren hier das Verlagern von Theoriestoff in die synchronen Treffen – eine Maßnahme, die bisher aufgrund der Planung mit viel Raum für Diskussionen und die Bearbeitung eigener Probleme – nicht umgesetzt wurde. Überraschenderweise wurde hier sogar die Einführung einer Prüfungsleistung genannt, um die eigene Motivation zu steigern – eine Maßnahme, deren

[2] Die Erfassung der Werte zwischen den Intervallen stellt eine Schwachstelle des genutzten Erhebungsinstrumentes dar und wurde an entsprechender Stelle für zukünftige Untersuchungen angepasst.

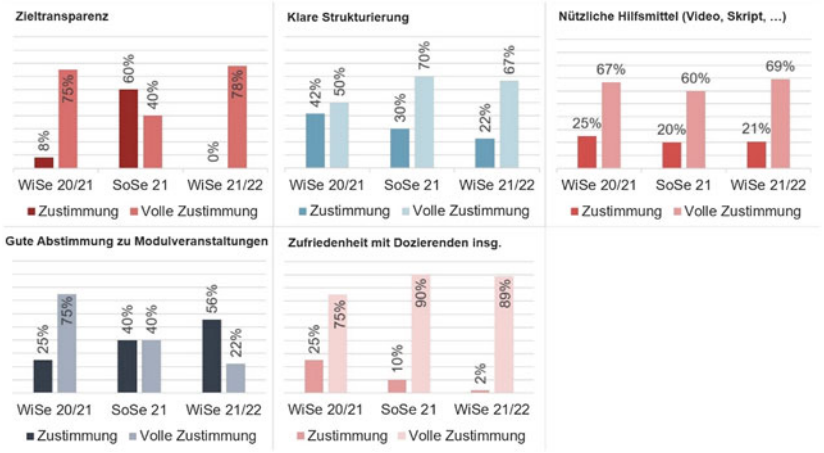


Abb. 7 Daten zu Aufbau, Inhalt und Lehrperson in den drei Erhebungssemestern

Tauglichkeitsnachweis offenbleibt. Ergänzend wurden die anfangs 14-tägigen synchronen Treffen als unzureichend beschrieben, was zu einer Erhöhung der Frequenz auf den Wochenrhythmus führte.

Aus der Umsetzung der Lehrveranstaltung als Teamteaching und der folgenden Besprechung heraus konnten ähnliche Tendenzen bestätigt werden. Besonders Diskussionen im Kollegium der Fachdidaktik Englisch zum Umgang mit Heterogenität und differenzierten Lernzielen in der universitären Bildung machten auf den Umstand aufmerksam, dass es nicht allen Studierenden leichtfällt, ihren Lernweg selbst zu strukturieren und zunehmend Verantwortung für eigene Beiträge im Seminar zu übernehmen. Diesbezüglich sollen in den kommenden Semestern Maßnahmen konzipiert werden, die maßgeblich zur Differenzierung des Materials und der Lernumgebung in verschiedene Niveaustufen beitragen sollen. Zentral soll dabei die Hervorhebung der Notwendigkeit eines eigenen Lernfokus und -weges sein sowie die Anleitung zum individuellen Umgang mit dem Lernmaterial, um nachhaltige Lernwege zu modellieren und zu einer aktiven Mitgestaltung der Seminarthemen und -treffen zu motivieren. Damit stünden diese Erfahrungen für die eigene Unterrichtsplanung der Studierenden und die Anleitung zukünftiger Schüler:innen bereit.

6 Diskussion – Nachhaltigkeit und Zusammenarbeit

Der vorliegende Beitrag hat skizziert, wie eine Seminarkonzeption an der Schnittstelle zwischen Theorie und Praxis der Lehrer:innenbildung strukturiert und inhaltlich gestaltet sein kann, um die fachspezifische Förderung digitalisierungsbezogener Medienkompetenzen zu implementieren. Oberstes Ziel der Seminarkonzeption sollte dabei die praxisnahe Integration digitaler Lehr-Lern-Arrangements sein, um den Anforderungen der schulpraktischen Studien, erprobter fachdidaktischer Inhalte und der Innovation im Rahmen des Verbundprojektes *PraxisdigitaliS* gerecht zu werden. Während der ersten Durchführungen der Seminarkonzeption zeigten formative und summative Evaluations- und Reflexionsprozesse erste Erkenntnisse und Überarbeitungsaspekte auf, welche in weiteren Iterationen für eine fortlaufende Anpassung der Seminarkonzeption genutzt werden.

Zusammenfassend lässt sich dabei feststellen, dass die individualisierte Struktur und die Materialien von der überwiegenden Mehrheit der Studierenden als positiv wahrgenommen werden. Dabei zeigt sich, dass besonders die Vielzahl der Materialien und digitalen Tools sowie deren Modellierung und Diskussion als hilfreich für das Schulpraktikum und die Zukunft als Lehrpersonen eingeschätzt werden. Dies stellt gleichzeitig auch die zukünftige Herausforderung für die Weiterentwicklung des Szenarios dar, besonders im Umgang mit den Schwierigkeiten eines Teils der Studierenden, eigene theoretische und praktische Anliegen beizusteuern und einen eigenen Lernfokus zu finden. Zudem besteht ein heterogener Entwicklungsstand, der darin Ausdruck findet, dass die Studierenden sich sowohl mehr gemeinsame Theoriebearbeitung wünschen als auch zusätzliche Zeit für die Erörterung eigener Planungen und Entwicklungsschwerpunkte. Besonders diesen Anmerkungen wurde Rechnung getragen, indem bereits Inhalte und Strukturen reduziert und individuell zur Verfügung gestellt wurden und ein größerer Fokus auf den individuellen Umgang mit den Begleitmaterialien sowie die Anwendung und Besprechung exemplarischer digitaler Anwendungen gelegt wurde. Auch zukünftig muss dies ein zentrales Anliegen der Seminarkonzeption bleiben, um dem veränderten Lernverständnis einer Kultur der Digitalität zu entsprechen und die Studierenden zu motivieren, eine *Lehr*veranstaltung aktiv zu einer *Lern*veranstaltung zu gestalten, was sowohl den späteren kollegialen Austausch als auch das Vorleben eines solchen Lernens für die Schüler:innen zu befördern vermag.

Um eine repräsentative Evaluation und die nachhaltige Verbesserung und Implementierung der Zielinhalte zu unterstützen – besonders im Hinblick auf die

sich verändernden Kontextbedingungen unter COVID-19 – sollte neben der fortwährenden Evaluation und Anpassung der Seminarkonzeption selbst auch eine stärkere Vernetzung mit weiteren Lehrpersonen und Studienstrukturen angestrebt werden, auch über den Kontext der Fachdidaktik Englisch an der Universität Leipzig hinaus. Zum einen betrifft dies die Durchführung der Seminarkonzeption durch andere Dozierende im Bereich der Fachdidaktik Englisch, sodass überprüft werden kann, inwieweit inhaltliche Elemente an die Lehrperson individuell angepasst werden müssen bzw. in andere Lehrveranstaltungen übernommen werden können, um eine inhaltliche Verarbeitung und Verstetigung der innovativen Strukturen im Rahmen der Lehrer:innenbildung Englisch zu erreichen. Zum anderen sind – über den Einfluss der Lehrperson selbst hinaus – Untersuchungen der Seminarkonzeption zum Einfluss anderer Faktoren nötig, wie individueller Motivation, dem Setting oder den Beliefs der Beteiligten. Des Weiteren ist eine gemeinsame Förderung digitaler Medienkompetenzen auch im Rahmen der Bildungs- und Fachwissenschaften sowie im Rahmen medienpädagogischer und informatischer Grundkompetenzen erstrebenswert.

Zusätzlich sollte die perspektivische Anpassung der Inhalte, Aufgaben, Strukturen und Prüfungen im Studienverlauf eine sinnvoll strukturierte Förderung digitaler Medienkompetenzen unterstützen, beispielsweise durch Veränderungen auch in den finalen Blockpraktika. Zwar wird dies in der Fachdidaktik Englisch der Universität Leipzig bereits in Bezug auf Reflexionsprozesse und deren Unterstützung mithilfe digitaler Feedback-Instrumente pilotiert, evaluiert und umgesetzt, allerdings ist dies nur ein denkbarer Bestandteil beim Training von allgemeinen und fachspezifischen digitalisierungsbezogenen Medienkompetenzen. Hierfür ist es auf einer disziplinübergreifenden Ebene unbedingt notwendig, einen Überblick über allgemeine und vor allem fachspezifische digitale Kompetenzen und deren Niveaumodellierung für den Lehrberuf zu schaffen, welche es ermöglichen, bestehende und zukünftige Konzeptionen von Lehr-Lern-Szenarien zielführend zu evaluieren und anzupassen.

Betrachtet man die vorliegenden Darlegungen im Kontext der Entwicklung, Forschung und Zusammenarbeit in Bezug auf digitale Medien in der Lehrer:innenbildung und der praktischen Anwendung im Schulkontext, so stellen sie ein Beispiel dar, welches es ermöglichen kann, dass (zukünftige) Lehrkräfte digitale Medien zunehmend kompetent einsetzen und als *bicycles for the mind* wahrnehmen, um die Fähigkeiten und Fertigkeiten für das Lehren und Lernen von Fremdsprachen und anderen schulischen Inhalten schneller voranzubringen.

Literatur

Baert, H. (2014). The effects of role modeling on technology integration within physical education teacher education. *JTRM in Kinesiology, 14*(1).

Bandura, A. (1971). *Psychological modeling.* Aldine & Atherton.

Becker, S., Bruckermann, T., Finger, A., Huwer, J., Kremser, E., Meier, M., Thoms, L.-J., Thyssen, C., & von Kotzebue, L. (2020). Orientierungsrahmen Digitale Kompetenzen für das Lehramt in den Naturwissenschaften – DiKoLAN. In S. Becker, J. Meßinger-Koppelt, & C. Thyssen (Hrsg.), *Digitale Basiskompetenzen – Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften* (S. 14–43). Joachim Herz Stiftung.

Blömeke, S. (2000). *Medienpädagogische Kompetenz.* Kopaed.

Breiter, A., Aufenanger, S., Averbeck, I., Welling, S., & Wedjelek, M. (2013). *Medienintegration in Grundschulen. Untersuchung zur Förderung von Medienkompetenz und der unterrichtlichen Mediennutzung in Grundschulen sowie ihren Rahmenbedingungen in Nordrhein-Westfalen.* Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen.

Döbeli Honegger, B. (2016). *Mehr als 0 und 1. Schule in einer digitalisierten Welt.* Hep.

Eickelmann, B., & Labusch, A. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking., Presseninformationen zur Studie und zu zentralen Ergebnissen.* Waxmann.

Forschungsgruppe Lehrerbildung Digitaler Campus Bayern. (2017). Kernkompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten in einer digitalisierten Welt. *Merz Medien + Erziehung, Zeitschrift für Medienpädagogik, 4*(2017), 65–74.

Gawrish, D. P., Richards, K. A. R., & Killian, C. M. (2020). Integrating technology in physical education teacher education: A socialization perspective. *Quest, 72*(3), 260–277.

Gehring, W. (2021). *Praxis Planung Englischunterricht* (2. Aufl.). UTB.

Hauck-Thum, U. (2020). Das Anthropozän als Denkrahmen für Lehr- und Lernprozesse unter den Bedingungen der Kultur der Digitalität. In E. Rauscher, C. Sipp, & M. Scheuch. (Hrsg.), *Das Anthropozän lernen und lehren* (S. 443–453). Studienverlag Pädagogik für Niederösterreich.

Herzig, B. (2007). Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerausbildung. In W. Sesink, M. Kerres, & H. Moser. (Hrsg.), *Jahrbuch Medienpädagogik 6: Medienpädagogik – Standortbestimmungen einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin* (S. 283–297). VS.

Herzig, B., & Martin, A. (2018). Lehrerbildung in der digitalen Welt. Konzeptionelle und empirische Arbeiten. In S. Ladel, J. Knopf, & A. Weinberger (Hrsg.), *Digitalisierung und Bildung* (S. 89–113). Springer VS.

Krainin, J., & Lawrence, M. R. (Regie). (1990). *Memory & Imagination: New Pathways to the Library of congress.* www.mlfilms.com/productions/m_and_i. Zugegriffen: 1. März 2022.

Krause, J. M., & Lynch, B. M. (2016). Preparing 21st-century educators: TPACK in physical education teacher education. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 87*(S2), A131.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz.* www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf. Zugegriffen: 1. März 2022.

Kultusministerkonferenz (Hrsg.). (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt – Die ergänzende Empfehlung zur Strategie »Bildung in der digitalen Welt«.* www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf. Zugegriffen: 1. März 2022.

Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., & Neubrand, M. (Hrsg.). (2011). *Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften: Ergebnisse der Forschungsprogramms COACTIV.* Waxmann.

Langfeldt, H.-P. (1996). *Psychologie.* Luchterhand.

Messner, H., & Reusser, K. (2000). Die berufliche Entwicklung von Lehrpersonen als lebenslanger Prozess. *Beiträge zur Lehrerbildung, 18*, 157–171. https://doi.org/10.25656/01:13427

Mindt, D., Grabowski, E., Heidrich, J., Herfurt, S., & Tesch, F. (2005). *Unterrichtsplanung Englisch für die Sekundarstufe I* (Neubearbeitung, 3. Aufl.). Klett.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.

Mulder, R. H., Messmann, G., & Gruber, H. (2009). Professionelle Entwicklung von Lehrenden als Verbindung von Professionalität und professionellem Handeln. In O. Zlatkin-Troitschanskaia (Hrsg.), *Lehrerprofessionalität* (S. 401–409). Beltz.

Nittel, D. (2000). *Von der Mission zur Profession? Stand und Perspektiven der Verberuflichung in der Erwachsenenbildung. Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung.* Bertelsmann.

Puentedura, R. R. (2006). *Transformation, technology, and education.* www.hippasus.com/resources/tte/. Zugegriffen: 18. Juni 2012.

Roters, B. (2012). *Professionalisierung durch Reflexion in der Lehrerbildung: Eine empirische Studie an einer deutschen und einer US-amerikanischen Universität*. Waxmann.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action.* Basic Books.

Schwänke, U. (1988). *Der Beruf des Lehrers: Professionalisierung und Autonomie im historischen Prozeß.* Beltz.

Semiz, K., & Ince, M. L. (2012). Pre-service physical education teachers' technological pedagogical content knowledge, technology integration self-efficacy and instructional technology outcome expectations. *Australasian Journal of Educational Technology, 28*(7), 1248–1265.

Sgolik, J., Ziegler, T., & Kirchhoff, P. (2021). Medienpädagogische und fachdidaktische Kompetenzmodellierungen für das Lehren und Lernen mit und über digitale Medien. In M. Seifert & S. Jöckel. (Hrsg.), *Bildung, Wissen und Kompetenz(-en) in digitalen Medien. Was können, wollen und sollen wir über digital vernetzte Kommunikation wissen?* (S. 19–54). https://doi.org/10.48541/dcr.v8.2

Stalder, F. (2019). *Kultur der Digitalität* (4. Aufl.). Suhrkamp.

Stichweh, R. (2005). Wissen und die Professionen in einer Organisationsgesellschaft. In T. Klatetzki & V. Tacke (Hrsg.), *Organisation und Profession, Organisation und Gesellschaft* (S. 31–44). VS.

StiL. (2022). *Teaching analysis poll.* www.stil.uni-leipzig.de/teilprojekte/laboruniversitat/teaching-analysis-poll. Zugegriffen: 1. März 2022.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (Hrsg.). (2022). *Lehramtsprüfungsordnung I – LAPO I*. www.revosax.sachsen.de/vorschrift/12561#p7.html. Zugegriffen: 1. März 2022.

Tee, M. Y., & Lee, S. S. (2011). From socialisation to internalisation: Cultivating technological pedagogical content knowledge through problem-based learning. *Australasian Journal of Educational Technology, 27*(1), 89–104.

Tulodziecki, G., Herzig, B., & Grafe, S. (2010). *Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele.* Julius Klinkhardt.

Universität Leipzig. (2022a). *Module.* www.philol.uni-leipzig.de/institut-fuer-anglistik/studium/hinweise-zur-fachdidaktik/module-und-modulpruefungen#c270763. Zugegriffen: 1. März 2022a.

Universität Leipzig. (2022b). *PraxisdigitaliS*. www.philol.uni-leipzig.de/institut-fuer-anglistik/forschung/praxisdigitalis. Zugegriffen: 1. März 2022b.

Universität Leipzig. (2022c). *Evaluation.* www.uni-leipzig.de/universitaet/struktur/verwaltung-und-stabsstellen/stabsstelle-qualitaetsentwicklung-in-lehre-und-studium/evaluation. Zugegriffen: 1. März 2022c.

Wahl, D. (2006). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten: Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln* (2. Aufl.). Klinkhardt.

Weiner, B. (1994). *Motivationspsychologie*. Beltz.

Wisniewski, B., & Zierer, K. (2017). *Visible Feedback – Ein Leitfaden für erfolgreiches Unterrichtsfeedback*. Schneider Verlag Hohengehren.

Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen zwischen Hochschule und Schule – Fortbildungspraxis gemeinsam gestalten

Nicole Zabel, Daniel Roß, Peter Arnold und Fritz Hoffmann

1 Einleitung

Das Lehren und Lernen sowohl *mit* als auch *über* digitale(n) Medien stellt Lehrkräfte vor die Aufgabe, sich digitalisierungsbezogene Kompetenzen[1] anzueignen bzw. diese weiterzuentwickeln, um ihren Schüler:innen den selbstbestimmten Umgang mit digitalen Medien zu ermöglichen.

Hierfür braucht es über die Ausbildungsphasen hinaus konkrete Fortbildungsangebote, um die Unterrichtspraxis entsprechend zu professionalisieren. Insbesondere die lehrkräftebildenden Hochschulstandorte Sachsens können dazu

[1] »Alle Einrichtungen der Lehrerbildung müssen die Entwicklung digitalisierungsbezogener Kompetenzen fördern, indem sie medienpädagogische Kompetenz (…), fachdidaktische Kompetenz (…) und informatische Kompetenz (…) in Hinblick auf Fachgegenstände sowie die Schule als Organisation im gesellschaftlichen Kontext integrieren (…)« (van Ackeren et al., 2019, S. 108).

N. Zabel (✉) · F. Hoffmann
Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland
E-Mail: nicole.zabel@tu-dresden.de

D. Roß
Amt für Schule/Medienpädagogisches Zentrum, Stadt Leipzig, Leipzig, Deutschland
E-Mail: daniel.ross@leipzig.de

P. Arnold
Referat 72 – Lehrerfortbildung, Landesamt für Schule und Bildung, Radebeul, Deutschland
E-Mail: peter.arnold@lasub.smk.sachsen.de

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2023

S. Ganguin et al. (Hrsg.), *Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung*,
Medienbildung und Gesellschaft 48,
https://doi.org/10.1007/978-3-658-41637-9_12

einen wertvollen Beitrag leisten. An diesen Konvergenzpunkten mehrerer Phasen der Lehrkräftebildung ermöglichen übergreifende Projekte durch ihre aufgabenorientierte flexible Struktur neue Wege bei der Vernetzung der Aus-, Fort- und Weiterbildung und folglich den Wissenstransfer zwischen Forschung und schulischer Praxis. In diesem komplexen Handlungsfeld entstehen aus unterschiedlichen Ansprüchen und Erfordernissen Potenziale, aber auch Herausforderungen, welche die Projekte nutzen bzw. untersuchen sollen.

Aus der Perspektive von Akteur:innen solcher universitär angesiedelter Projekte zur Digitalisierung im Bereich der Lehrkräfteaus- und -fortbildung einerseits sowie staatlichem Management der Lehrkräftefortbildung andererseits werden in diesem Beitrag Gestaltungsmöglichkeiten durch aktuelle Maßnahmen und Projekte vorgestellt. Dabei kann an dieser Stelle kein vollständiger Überblick über bundes- oder landesweite Vorhaben geleistet werden. Vielmehr sollen in Bezugnahme auf die Titelgebung des vorliegenden Bandes – Digitalisierung in der Lehrer:innenbildung: Praxis digital gestalten – exemplarisch Vorhaben an zwei der insgesamt drei existierenden sächsischen Lehrkräftebildungszentren, der Universität Leipzig sowie der Technischen Universität Dresden, herausgegriffen und skizziert werden. Maßgeblich für die Auswahl ist es, auszuloten, inwiefern Synergien bereits vorhanden oder noch auszubauen sind und dabei ggf. differente Erwartungen und Erfordernisse von Lehramtsausbildung und Lehrkräftefortbildung austarieren können. Im Zusammenhang damit werden im Folgenden Themen und Formate sowie die Organisation digitalisierungsbezogener Angebote erörtert. In einer abschließenden Diskussion zu Lehrkräftefortbildung an der Schnittstelle von Unterrichtsalltag, Schulverwaltung und Forschung werden entsprechende Herausforderungen betrachtet und mögliche Lösungsansätze zusammengeführt. Zunächst erfolgt jedoch eine kurze Klärung der relevanten Rahmenbedingungen, Begriffe und zugrunde gelegten theoretischen Konzepte.

2 Ausgangslage und Begriffe

> »Die Zentren für Lehrerbildung […] sollen zu allen drei Phasen der Lehrerbildung beitragen. In Kooperation mit der Bildungsverwaltung und Schulpraxis sollen forschungsbezogene Konzepte zu Inhalten und Methoden digitaler Schule und digitalen Unterrichts entstehen sowie neue digitale Formate für die Lehrerfortbildung entwickelt werden.«

Dieser im sächsischen Koalitionsvertrag (2019–2024, S. 19) festgehaltene Auftrag richtet sich direkt an die Lehrkräftebildungszentren der Universitäten, welche die Querschnittsaufgabe der Lehrkräftebildung organisatorisch bewältigen (Terhart,

2014, S. 8) und hier auch explizit hinsichtlich der »Bildung in einer digitalen Welt« (KMK, 2017) phasenübergreifend koordinative Aufgaben übernehmen sollen.

Die Phasen in der Lehrkräftebildung erstrecken sich von der universitären Ausbildung (erste Phase) über das Referendariat (zweite Phase) bis hin zur lebenslangen berufsbegleitenden Fort- und Weiterbildung (dritte Phase)[2] (Arnold, 2020, S. 85–87). Phasenübergreifende Angebote sind naheliegend, aber oft noch nicht systematisch organisiert. Daher empfiehlt es sich, das komplexe Handlungsfeld der Lehrkräftebildung kurz strukturtheoretisch zu beleuchten. Denn »guter«[3] Unterricht mit und über digitale(n) Medien hängt nicht allein von einzelnen (angehenden) Lehrkräften und ihren digitalisierungsbezogenen Einstellungen, Bereitschaften und Kompetenzen[4] ab, die in Sachsen eine hohe Bereitschaft zur Fortbildung ihrer Fähigkeiten hinsichtlich digitaler Medien im Unterricht signalisierten.[5] Ebenso relevant sind bildungspolitische, regionale und schulspezifische Rahmenbedingungen. Daher ist es sinnvoll, in die Betrachtungen von Gestaltungsmöglichkeiten die verschiedenen Ebenen der Handlungssteuerung wie die Mikroebene (Unterricht), Mesoebene (Einzelschule) und die Makroebene (Bildungspolitik und -administration) einzubeziehen.[6] Insbesondere gilt dies für die intermediäre bzw. regionale Ebene, auf der durch koordinative Leistungen und Fortbildungen (z. B. durch Universitäten) sowie durch das Landesamt für Schule und Bildung (LaSuB) Reformen zur Digitalisierung begleitet werden.[7] Dabei werden über die Erarbeitung von Umsetzungsmöglichkeiten bildungspolitischer

[2] Unter Weiterbildung wird ein Angebot verstanden, durch das aufbauend auf einer bestehenden Qualifikation Zusatzqualifikationen oder (weitere) Abschlüsse erworben werden. Demgegenüber vermittelt die lebenslange Fortbildung Kenntnisse und Fähigkeiten für die Bewältigung der konkreten beruflichen Situation.

[3] Im weitesten Sinne wird mit Bezug auf die Hattie-Studie unter »gutem« Unterricht lernwirksamer Unterricht verstanden (Steffens/Höfer 2016).

[4] Der verwendete Kompetenzbegriff richtet sich auf Verständnis und Kenntnisse digitaler Medien, Fähigkeiten im Umgang damit sowie eine »kritische und reflektierende Einstellung«. Er orientiert sich damit am Kompetenzbegriff des Europäischen Referenzrahmens zu den Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen (2006).

[5] Bei einer Befragung von über 800 sächsischen Lehrkräften aus dem Jahr 2019 stand das Thema »Medieneinsatz im Unterricht« auf Platz 2 der gewünschten Fortbildungsthemen (hinter »Fachwissenschaftlichen Fortbildungen«) (Schmechtig et al., 2020, S. 7 und 24).

[6] Das Mehrebenenmodell für das Bildungswesen findet sich u. a. bei Fend, 2009, z. B. S. 117. Weiterhin mit besonderem Bezug auf Steuerungsstrategien bzw. Regierungsformen bei Bonson, 2016, 302 und Altrichter und Merki, 2016, S. 22.

[7] Die Ergänzung um die intermediäre bzw. regionale Ebene findet sich bei: Kotthoff et al., 2016, S. 329 sowie auch bei Emmerich 2016, S. 390 sowie Altrichter und Merki, 2016, S. 10.

Vorgaben die Ebenen miteinander verknüpft. Lehrkräftefortbildung agiert auf der intermediären Ebene in einem interdependenten Geflecht aus Unterrichts-, Personal- und Organisationsentwicklung (Rolff, 2013, S. 15 ff.). Die staatliche Lehrkräftefortbildung richtet sich damit auf die Mikro- und Mesoebene und ist gesetzlich als Aufgabe der Schulaufsicht im Sächsischen Ministerium für Kultus sowie dem Landesamt für Schule und Bildung verankert. So adressieren fachliche Fortbildungen beispielsweise die Implementierung novellierter Lehrpläne und damit u. a. die Unterrichtsentwicklung. Fortbildungen mit qualifizierendem Charakter sind konkrete Mittel der Personalentwicklung, welche Lehrkräften z. B. die Übernahme besonderer Aufgaben im Schuldienst erlaubt. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung der Schulen in der technischen Perspektive und einer *Kultur der Digitalität* (Stalder, 2016) in der gesellschaftlichen Perspektive wird die Organisationentwicklung ausgehend von der einzelnen Schule immer wichtiger. Die staatliche Lehrkräftefortbildung unterscheidet derzeit – zuständigkeitshalber, aber auch thematisch begründet – zwischen schulinterner, regionaler und zentraler (landesweiter) Fortbildung. Hochschulen mit forschungsnahen Angeboten engagieren sich auf allen dieser drei Organisationsebenen und hier spielen insbesondere die Lehrkräftebildungszentren mit Projekten beispielsweise im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung eine Rolle, aus denen im Folgenden ausgewählte Angebote des Zentrums für Lehrer:innenbildung und Schulforschung (ZLS) und des Zentrums für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung (ZLSB) vorgestellt werden.

3 Digitalisierung und Medienbildung als phasenübergreifender Schwerpunkt am Zentrum für Lehrer:innenbildung und Schulforschung (ZLS) der Universität Leipzig

Das ZLS der Universität Leipzig ist eine zentrale Schnittstelle in der Lehramtsausbildung und vertritt die Interessen aller beteiligten Akteur:innen. Im Rahmen der Lehramtsausbildung gehören zu den Schwerpunkten des ZLS u. a. sowohl die Koordination der Profilbildung angehender Lehrkräfte im Rahmen von Ergänzungsstudien in den lehrkräftebildenden Studiengängen als auch die wissenschaftliche Ausbildung von Lehrkräften im Seiteneinstieg (wAL) oder Transferprojekte in die dritte Phase der Lehrkräftebildung. Einen weiteren Schwerpunkt und Arbeitsbereich stellt die Digitalisierung als phasenübergreifendes Thema der Lehrkräftebildung dar (van Ackeren et al., 2019). In der Lehramtsausbildung findet sich dieses Querschnittsthema mit dem Modul »Medienbildung und politische

Bildung in der Schule« innerhalb der Ergänzungsstudien wieder, das künftig für alle angehenden Lehrkräfte obligatorisch wird. Doch auch in die weiteren Phasen wirkt das ZLS in Bezug auf digitalisierungsbezogene Themen und Kompetenzen mit verschiedenen Angeboten hinein. Eine Auswahl jener Angebote mit ihren jeweiligen Zielen und Besonderheiten sowie ihrem möglichen Transfer in die verschiedenen Phasen der Lehrkräftebildung wird an dieser Stelle vorgestellt.

3.1 Fortbildungs- und Beratungsangebote im Rahmen des QLB-Projektes »PraxisdigitaliS – Praxis digital gestalten in Sachsen«

Das ZLS verantwortet innerhalb von *PraxisdigitaliS* die Koordination der Teilprojekte an der Universität Leipzig und entwickelt darüber hinaus eigene Angebote für Hochschullehrende in der Lehrkräftebildung sowie für Lehrkräfte an Schulen. Teil dieses Angebots ist die zentrale Koordinations- und Beratungsstelle: Dort konzipieren Projektmitarbeiter:innen Fortbildungsangebote für Hochschullehrende, setzen diese um und arbeiten eine Systematisierung des Angebots aus. Das Angebot umfasst zudem eine individuelle Beratung zu mediendidaktischen Fragen und wird ergänzt durch die Bereitstellung von Materialien zu digital unterstützten Lehr-Lernszenarien (z. B. in Form von Handreichungen, Leitfäden und Erklärvideos). Die Hochschullehrenden werden dabei in ihrer Rolle als Multiplikator:innen fokussiert: In Bezug auf digitalisierungsbezogene Themen sowie digital unterstütztes Lehren und Lernen vermitteln sie angehenden Lehrkräften nicht nur fachspezifische Inhalte und Kenntnisse, sondern auch potenzielle Adaptionsmöglichkeiten für den Einsatz während der Praktika und ihrer späteren Tätigkeit an Schulen. Im Hinblick auf digitalisierungsbezogene Kompetenzen umschließt dies das Lehren und Lernen sowohl mit als auch über Medien. Um angehende Lehrkräfte in ihren digitalisierungsbezogenen Kompetenzen fördern zu können, benötigen Hochschullehrende wiederum selbst entsprechende Kompetenzen. Aus jenem Grund werden diese auch im Rahmen der Fortbildungen im Sinne des didaktischen Doppeldeckers adressiert. Dabei stehen neben sinnvollen Tools und didaktischen Konzepten wie beispielsweise *Inverted Classroom* für digital unterstützte Lehr-Lernszenarien auch übergeordnete Fragen rund um das Lehrhandeln in einer mediatisierten Gesellschaft[8] im Fokus. Diese übergeordneten

[8] Verstanden wird hierunter eine »mediatisierte Gesellschaft« wie bei Hepp und Hartmann (2010, S. 9 ff.) beschrieben.

Fragen spiegeln sich in den Zielen von *PraxisdigitaliS* wider: z. B. die Auseinandersetzung mit tradierten Rollenverständnissen in Lehr-Lernkontexten anzuregen, den Aufbau einer kritisch reflektierten Handlungskompetenz sowie eine positive Haltung zum lebenslangen Lernen mit und über digitale Medien zu fördern und dadurch langfristig einen digitalen Kulturwandel zu unterstützen, der durch die zukünftigen Lehrkräfte in die Schulpraxis getragen wird. Neben den genannten Angeboten für Hochschullehrende nimmt *PraxisdigitaliS* auch konkret Lehrkräfte der dritten Phase in den Blick: Hier sind Fortbildungen zum Einsatz digitaler Medien in der Schule vorgesehen, die in Form von schulinternen Lehrkräftefortbildungen (SCHILF) z. B. über den Fortbildungskatalog des Landesamtes für Schule und Bildung (LaSuB) oder dessen Herbstakademie angeboten werden sollen. Dabei könnten auf Basis der Erfahrungen aus den Fortbildungen für Hochschullehrende in der Lehrkräftebildung Impulse aus der Hochschule in die Schulpraxis transferiert werden, indem die Fortbildungskonzepte bezüglich der digitalisierungsbezogenen Kompetenzen der Hochschullehrenden auf die Fortbildungsbedürfnisse der Lehrer:innen in der dritten Phase übertragen werden.

3.2 Die Plattform »EDUdigitaLE«: Open Educational Resources als Beitrag zu einer digitalen Lehr-Lernkultur

Open Educational Resources (OER) als offen lizenzierte Bildungsmaterialien bieten großes Potenzial, den angestrebten Kulturwandel im Bildungsbereich zu unterstützen. Da sie unter Angabe bestimmter Lizenzen offen genutzt, frei verändert und auch weiterverbreitet werden können (Malina & Neumann, 2013, S. 6), entsprechen sie den Grundgedanken, die auch mit Lehren und Lernen in einer digitalen Welt assoziiert werden, wie Flexibilisierung, Kollaboration, Partizipation sowie Vernetzung. Sie befördern im weitesten Sinne Gemeinschaftlichkeit und eine »Kultur des Teilens« (Hug, 2014, S. 227 ff.). Dieses Anliegen im Rahmen von Lehren und Lernen verfolgend, wurde an der Universität Leipzig unter Federführung der Fachdidaktik Geschichte im Jahr 2015 die Plattform *EDUdigitaLE* initiiert und über die Jahre, auch unter Einbezug weiterer Fachdidaktiken, stetig weiterentwickelt. Unter dem Motto »Wer teilt, gewinnt!« sollte ein Ansatz geschaffen werden, die universitäre Lehrkräftebildung für die Schulpraxis und lokale (außerschulische) Bildungspartner:innen zu öffnen und einen Austausch zwischen den verschiedenen Phasen und Akteur:innen der Lehrkräftebildung zu unterstützen. Kern dieses Ansatzes ist, dass innerhalb der ersten Phase offene Bildungsmaterialien entwickelt und nach eingehender

Qualitätsüberprüfung über *EDUdigitaLE* Lehrkräften für ihren Unterricht bereitgestellt werden. Dabei können Lehrkräfte beispielsweise davon profitieren, dass die Materialien sowohl aktuelle inhaltliche Entwicklungen oder lokal konzentrierte Themen als auch innovative Methoden offerieren, wie sie in gängigen Schulbüchern (noch) nicht vorzufinden sind. Den Einsatz von OER im Unterricht unterstützend, fanden in der Vergangenheit bereits durch die Hochschule angebotene Fortbildungen für Lehrkräfte der dritten Phase statt, in deren Kontext *EDUdigitaLE* konkret einbezogen wurde. Durch das Projekt *PraxisdigitaliS* ist die OER-Plattform mittlerweile am ZLS angesiedelt und wird innerhalb der Projektlaufzeit modifiziert. Ziel ist dabei einerseits eine technische Überarbeitung von *EDUdigitaLE*, andererseits ein Ausbau der inhaltlichen Aspekte. Dazu gehört, längerfristig betrachtet, weitere Fächer in das Angebot einzubeziehen und kontinuierlich neue Unterrichtsmaterialien anzubieten. Neben den Lehr-Lernmaterialien stellt die Plattform auch grundlegende Hintergrundinformationen zu OER bereit. So soll die Plattform Lehrkräfte zum Einsatz von OER-Materialien motivieren und sie unterstützen, indem weiterhin Wissen über OER bereitgestellt und über aktuelle Entwicklungen rund um das Thema informiert sowie auf begleitende (Fortbildungs-)Veranstaltungen hingewiesen wird. Idealerweise wird durch *EDUdigitaLE* ein wechselseitiger, phasenvernetzender Transfer begünstigt: Die Hochschule kann durch die bereitgestellten Materialien und flankierende Fortbildungsangebote unmittelbar in die Praxis der zweiten und dritten Phase hineinwirken, während diese der Hochschule optimalerweise zurückspiegelt, was (wie) gelingt – ganz im Sinne eines Grundprinzips von OER: einer »Kultur des Teilens« und synergetischer Effekte.

3.3 Einsatzmöglichkeiten von mobilen Endgeräten im Unterricht explorieren mit »Digital Road Trip«

Im Herbst 2021 ist am ZLS in Kooperation mit der Hochschule für Telekommunikation Leipzig (HfTL) und gefördert durch das Sächsische Landesamt für Schule und Bildung (LaSuB) das Projekt *Digital Road Trip* gestartet. Dieses richtet sich an Lehrkräfte von ausgewählten Grund- und Oberschulen sowie Gymnasien der Stadt sowie des Landkreises Leipzig und stellt damit ein Angebot speziell für die dritte Phase der Lehrkräftebildung dar. Das Projekt verfolgt das Ziel, die teilnehmenden Lehrkräfte in die Lage zu versetzen, mobile Endgeräte und Anwendungen sicher und gezielt im Unterricht einzusetzen, um wiederum ihre Schüler:innen in deren kollaborativer, kreativer und reflektierter Nutzung zu unterstützen. Die teilnehmenden Schulen sollen dadurch auch

motiviert werden, das Lehren und Lernen mit digitaler Technik sowie multimedialen Inhalten im Rahmen ihres Medienbildungskonzeptes zu verstetigen und perspektivisch gemeinsam mit Schulleitung, Lehrkräften und Eltern sinnvoll weiterzuentwickeln. Für die Umsetzung werden den Schulen über einen Zeitraum von sechs Wochen umfangreich ausgestattete Tablet-Koffer zur Verfügung gestellt. Während die HfTL die technische Unterstützung der Schulen sicherstellt, übernimmt das ZLS sämtliche koordinativen Aufgaben sowie die didaktische Konzeption und pädagogische Begleitung des Angebots, zu dem neben begleitenden Beratungsmöglichkeiten auch gemeinsame Workshops mit den Lehrkräften zählen. Zum Start des Projektes erhalten die Lehrkräfte eine Einführung in die Geräte sowie in potenzielle Anwendungsszenarien und -tools. Darauf aufbauend fokussieren Workshops einen produktions- und handlungsorientierten Unterricht unter Einsatz der mobilen Endgeräte (Rösch, 2017). So wurden die Lehrkräfte der bisherigen Projektdurchläufe dazu befähigt, gemeinsam mit ihren Schüler:innen eigene Erklärvideos zu erstellen. Ausgehend von theoretischen Hintergründen zu rechtlichen Fragen, zu technischen Besonderheiten unterschiedlicher Erklärvideoformate, zum Schreiben eines Drehbuchs sowie zur Planung und Umsetzung im Klassenverband steht vor allem die Anwendung im Vordergrund. In praktischen Einheiten können die Teilnehmer:innen mithilfe unterschiedlicher Apps probeweise eigenständig Erklärvideos zu unterrichtsbezogenen Themen produzieren und sich abschließend mit den anderen Lehrkräften sowie den Workshopleiter:innen zu möglichen Potenzialen und Herausforderungen des unterrichtswirksamen Einsatzes von Apps im Unterricht austauschen. Vor dem Hintergrund des unterrichtlichen Einsatzes werden wichtige Orientierungsrahmen wie die sächsischen Lehrpläne, zu erwerbende medienbezogene Kompetenzen von Lehrkräften und Schüler:innen sowie schulform- und fachspezifische Charakteristika berücksichtigt. Das Projekt schließt jeweils mit einer Auswertungsphase ab. Durch die verschiedenen Angebote verschafft das Projekt den Lehrkräften die Möglichkeit, den Einsatz mobiler Endgeräte und ihrer Anwendungen zu explorieren. Zum einen probieren die Lehrkräfte den Einsatz von Tablets gemeinsam mit ihren Schüler:innen direkt im Unterricht aus, zum anderen können sie ihre Kenntnisse gemeinsam mit Kolleg:innen und begleitet durch Expert:innen in Workshops – die einen geschützten Versuchsraum anbieten – erweitern, vertiefen und austauschen. Geplant ist, das Projekt nach erfolgreicher Pilotierung gemeinsam mit weiteren Akteur:innen aus dem Bereich der (schulischen) Medienbildung auszubauen.

3.4 Die wissenschaftliche Ausbildung von Lehrkräften im Seiteneinstieg als eine »Toolbox für die Weiterbildung«

Vor dem Hintergrund des Lehrkräftemangels und des steigenden Anteils von Seiteneinsteiger:innen an sächsischen Schulen wurde im Jahr 2017 vom Sächsischen Staatsministerium für Kultus (SMK) das Programm der wissenschaftlichen Ausbildung von Lehrkräften (wAL) geschaffen, in dessen Rahmen Lehrkräfte im Seiteneinstieg berufsbegleitend eine wissenschaftliche Ausbildung absolvieren können.[9] Ein generelles Charakteristikum der wAL ist, dass diese aufbauend auf den universitären Curricula des jeweiligen Fachs die Perspektive und Bedarfe der Schulpraxis berücksichtigen kann. Am Beispiel der wAL Biologie zeigt sich, dass das Programm gezielt genutzt wird, um durch die Verzahnung von fachlichen und fachdidaktischen Inhalten einen praktischen Schulbezug als zentrales Element zu etablieren. Dabei sind digital unterstützte Lehr-Lernszenarien und digitalisierungsbezogene Themen elementare Bestandteile des Studienkonzeptes. Konkret wurden beispielsweise workshopartige Lehr-Lerneinheiten entwickelt und umgesetzt, in denen die Studierenden über mehrere Termine hinweg eigene digitale Produkte erstellen (z. B. Erklärvideos, digitale Lernmodule), aber auch unterschiedliche digitale Anwendungsmöglichkeiten für den Biologieunterricht kennenlernen (z. B. Bestimmungsapps, Visualisierungssoftware, digitale Messwerterfassung, statistische Auswertungsprogramme). Kernanliegen solcher Einheiten ist, den Studierenden im Sinne des didaktischen Doppeldeckers adaptive Szenarien für ihren Unterricht zu offerieren und diese mit ihnen anwendungsbezogen zu erproben sowie zu reflektieren. Die Bedeutung dessen für die eigene Lehrtätigkeit und Unterrichtspraxis wird durch die Studierenden bestätigt: Insbesondere der hohe Anwendungs- bzw. Praxisbezug im Dreischritt von Theorie–Anwendung–Reflexion und die dabei eingeräumte Zeit zum Explorieren und für den Erfahrungsaustausch werden als gewinnbringend wahrgenommen.

Was hier am Beispiel der wAL Biologie aufgezeigt wurde, lässt sich grundsätzlich auf die gesamte wAL am ZLS der Universität Leipzig übertragen. Hierbei stellen die etablierten Strukturen sowie die an der Praxis orientierten Inhalte und Methoden ein großes Potenzial dar, um Angebote für Fort- und Weiterbildungen von Lehrkräften in der dritten Phase zu entwickeln und umzusetzen. Dafür

[9] Studierende in der wAL absolvieren neben ihrer Tätigkeit als Lehrkraft über vier Semester ein Studium in einem gewählten Fach oder Förderschwerpunkt. Ziel ist, im gewählten Fach fachwissenschaftliche und fachdidaktische Kenntnisse sowie generelle Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie Grundlagen für die Erfüllung des Erziehungs- und Bildungsauftrages im Lehramt zu erwerben. Dieses Studium stellt für die Lehrkräfte eine Professionalisierungsphase im Sinne einer Weiterbildung dar.

spricht, dass das Programm inzwischen für das Studium eines Drittfachs vereinzelt auch von Lehrkräften in Anspruch genommen wird, die ein grundständiges Lehramtsstudium abgeschlossen haben, wodurch der Charakter einer Weiterbildung im Rahmen der wAL untermauert wird. Des Weiteren weist die Dualität von berufsaktiven Lehrkräften, die parallel an einer Universität studieren, bereits einen Brückenschlag zwischen Schule und Hochschule aus.

4 Digitalisierung und Lehrkräftebildung am Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung (ZLSB) der Technischen Universität Dresden

Dass es sich bei der Aus-, Fort- und Weiterbildung digitalisierungsbezogener Kompetenzen von Lehrkräften um ein Querschnittsthema handelt, spiegelt sich am ZLSB durch die enge Zusammenarbeit und Vernetzung der Digitalisierungsprojekte der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (TUD-Sylber, PraxisdigitaliS) mit den Akteur:innen der digitalen Unterstützung des Seiteneinstiegsprogramms BQL.Digital, dem Projekt Schullogin im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus[10] und dem Sächsischen Bildungsserver wider. Im Folgenden stellen aus diesem Kreis die Koordinierungsstelle »Digitalisierung in der Lehrkräftebildung« des TUD-Sylber-Projekts und das Verbundprojekt PraxisdigitaliS ausgewählte Arbeitsschwerpunkte vor.[11]

Kernaufgabe der Koordinierungsstelle ist die Sensibilisierung von Akteur:innen in den unterschiedlichen Phasen der Lehrkräftebildung für das Lehren und Lernen mit und über digitale(n) Medien. Hierfür wurden und werden systematische Aus-, Fort- und Weiterbildungsangebote zur Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen aufgebaut sowie Aktivitäten der Technischen Universität Dresden im Kontext der Digitalisierung von Schule und Hochschule koordiniert. Ziel ist es, Lernangebote zu digitalisierungsbezogenen Kompetenzen im Lehramtsstudium zu implementieren, damit künftige Lehrkräfte in den Schulen als Multiplikator:innen wirken können. Entsprechende Angebote wie die Stationen-Workshops zu digitalen Medien[12] gilt es auch Lehrkräften im Schuldienst zugänglich zu machen.

[10] Erläuterung im Folgenden.

[11] Weiterführende Informationen: https://www.tu-dresden.de/zlsb/digitalisierung.

[12] Zu den Stationen-Workshops, die gemeinsam mit BQL.Digital durchgeführt werden, siehe auch im Folgenden Punkt 4.1.3. Weitere Angebote finden z. B. im Teaching Lab der Professur Didaktik der Informatik (DDI) statt, das über PraxisdigitaliS eingerichtet worden ist

Die sich daraus ergebenden Arbeitsschwerpunkte überschneiden sich häufig im Handlungsfeld und beziehen sich im Einzelnen auf die Bereiche Vernetzung und Austausch, phasen- und institutionsübergreifende Kooperation sowie Informationsbereitstellung, Beratung und Lernangebote. Die koordinativen Leistungen des ZLSB sind dabei genauso relevant für die Begleitung des Digitalisierungsprozesses im Bildungsbereich wie explizite Lern- bzw. Informations- und Beratungsangebote, um die Ebenen von der Makro- bis zur Mikroebene miteinander zu verbinden.

4.1 Digitalisierung am ZLSB: Konkret

Für die auf der bildungspolitischen Ebene erfolgte gesetzliche Verankerung von digitalisierungsbezogenen Inhalten in der Lehramtsausbildung (KMK, 2017; KMK, 2021; SMK, 2018; LAPO I, 2022) werden in PraxisdigitaliS und TUD-Sylber[13] Konzepte erarbeitet, die beispielsweise im TeachingLab erprobt, in den lehramtsausbildenden Studiengängen curricular eingebunden und ebenso in der Lehrkräftefortbildung im Rahmen von Workshops vermittelt werden.[14]

4.1.1 Vernetzung und Austausch

Universitär angesiedelte Projekte können auf verschiedenen Ebenen des Bildungssystems hinsichtlich der Implementierung von Aspekten der Digitalität Einfluss nehmen. Entsprechend unterschiedliche Akteur:innen bringt die Koordinierungsstelle Digitalisierung des TUD-Sylber-Projekts durch phasenübergreifende Kooperationen, Informationsveranstaltungen und die am ZLSB angesiedelten Arbeitskreise in Verbindung. Dabei findet zwischen Vernetzung und Austausch sowie phasenübergreifender Kooperation bis hin zu den Bereichen Informationsbereitstellung und Beratung sowie Lernangeboten ein fließender Übergang statt. Die Lernmaterialien und Lernangebote für Lehrkräfte im Schuldienst, die auf Informationsveranstaltungen vorgestellt und in den Fortbildungskatalog des LaSuB aufgenommen werden, und auch die Durchführung von Lern- und Beratungsangeboten setzen dabei einen phasenübergreifenden Austausch in Gang, der Ausgangspunkt für weitere Vernetzung ist.

(https://tu-dresden.de/inf/teachinglab). Zudem besteht über das Angebot »Enrich your lesson!« für Dozierende in der Lehramtsausbildung, aber auch in der Lehrkräftefortbildung die Möglichkeit, gezielt ihre Lehre zu bereichern. Siehe auch im Folgenden.

[13] https://tu-dresden.de/ing/informatik/smt/ddi/projekte/tud-sylber-2.

[14] Als Teil von PraxisdigitaliS an der DDI aufgebaut (siehe oben).

4.1.2 Information und Beratung

Im Rahmen des Materialangebots entstanden Mediensteckbriefe, die technische Geräte sowie Softwareprodukte exemplarisch beschreiben (s. Abb. 1). Die Steckbriefe geben einen Überblick über die Funktionsweise und -möglichkeiten, Hinweise zu Nutzungsbedingungen und Beispielszenarien für den jeweiligen Einsatz eines digitalen Mediums im Unterricht.

Die Bereiche Informationsbereitstellung und Beratung sowie Lernangebote sind innerhalb des Digital-Teams im ZLSB stark kooperativ geprägt, insbesondere zwischen der Koordinierungsstelle Digitalisierung und dem Projekt BQL.Digital, das für digitalisierungsbezogene Angebote innerhalb der Ausbildung von Lehrkräften im Seiteneinstieg verantwortlich zeichnet. Konkrete Angebote werden gemeinsam erarbeitet und durchgeführt, wie zum Beispiel die Mediensteckbriefe respektive darauf aufbauende Stationen-Workshops, aber auch Online-Sprechstunden für Lehrkräfte im Seiteneinstieg und Hochschuldozierende sowie Studierende, wobei ein Austausch über Bedarfe der Zielgruppen initiiert werden konnte.

4.1.3 Lernangebote

Über die Stationen-Workshops zu digitalen Medien können sich nicht nur Lehramtsdozierende und -studierende im Rahmen von »Enrich Your Lesson!«,[15] sondern auch Lehrkräfte im Schuldienst Anregungen für die Gestaltung ihres Unterrichts mit digitalen Medien holen. Fortbildungen werden häufig auf Anfrage von Hochschuldozierenden bzw. einzelner Schulen durchgeführt. Auch auf Schulfachtagen sowie Fachleitertagungen sind entsprechende Angebote vertreten und können über den Fortbildungskatalog des LaSuB gebucht werden. Darüber hinaus sind die genannten Workshops auf der zentralen landesweiten Fortbildungsveranstaltung des LaSuB, der jährlich stattfindenden Herbstakademie, vertreten.

Durchgeführt werden die Fortbildungen sowohl vor Ort als Schulinterne Lehrerfortbildung (SchiLF) oder an der Technischen Universität Dresden als auch via Videokonferenz. Dabei werden Schulleitungen, Lehrkräfte und Fachberater:innen sowie darüber hinaus Mentor:innen und Ausbildungsleiter:innen in den Ausbildungsstätten adressiert. Auf diese Weise konnten auch im Pandemiejahr 2021 interessierte Lehrkräfte und Seiteneinsteiger:innen hinsichtlich digitalisierungsbezogener Kompetenzen qualifiziert werden.

[15] Dozierende in der Lehramtsausbildung, aber auch in der Lehrkräftefortbildung erhalten auf Anfrage für einzelne Lehrveranstaltungseinheiten Lehr- und Supportangebote sowie Materialien und Lernressourcen zu digitaler Bildung, aber auch zu weiteren Themen.

Abb. 1 Mediensteckbrief zu Schullogin

Im Präsenz-Format stehen dabei sowohl Soft- als auch Hardwareprodukte im Fokus, während der Schwerpunkt im virtuellen Format ausschließlich auf Softwareprodukten liegt. In den ein- bis zweistündigen Workshops können die Teilnehmenden verschiedene digitale Werkzeuge anwendungsbezogen kennenlernen und erproben sowie sich über entsprechende Potenziale für den Unterrichtseinsatz austauschen. Basierend auf den Mediensteckbriefen umfassen die Stationen beispielsweise das *Multitouch-Display*[16], *H5P*[17] und *Schullogin.*

Bei Letztgenanntem handelt es sich um ein Identitätsmanagement-System, mit dem Lehrkräfte, Referendar:innen sowie Schüler:innen an Schulen in Sachsen mit einem einzigen Login Zugriff auf zentrale digitale Dienste des Freistaates erhalten. Dazu gehören zum gegenwärtigen Zeitpunkt ein E-Mail-Dienst, ein Videokonferenzsystem (BigBlueButton), eine Dateiablage (Nextcloud), Lernmanagementsysteme wie LernSax, OPAL Schule und Moodle, ein Kollaborationswerkzeug (Etherpad) und die Bildungsmediatheken MeSax und MUNDO. Bei der Fortbildung zu Schullogin (s. Abb. 2) handelt es sich um ein regelmäßig über den Fortbildungskatalog bereitgestelltes ca. 90- bis 120-minütiges Angebot, das im Jahr 2021 von mehr als hundert Lehrkräften und Seiteneinsteiger:innen besucht worden ist.

Perspektivisch sollen vor allem die Fortbildungsangebote im Bereich der Stationen-Workshops ausgebaut werden. Besonders hinsichtlich *Schullogin* und *H5P* besteht aktuell eine große Nachfrage seitens der (angehenden) Lehrkräfte sowie zu *CryptPad*[18] und *TaskCards*,[19] die daraufhin neu als Stationen aufgenommen wurden.

[16] Ein Multitouch-Display kann wie ein externer Monitor zum Präsentieren, aufgrund des berührungsempfindlichen Bildschirms (Touchscreen) jedoch auch als Eingabegerät genutzt werden.

[17] H5P ist eine webbasierte Anwendung, mit der interaktive Inhalte für den Unterricht bzw. für Selbstlernangebote erstellt werden können, z. B. Zuordnungsaufgaben, Quizfragen und interaktive Videos.

[18] Bei CryptPad handelt es sich um eine webbasierte Office-Suite zur kollaborativen Arbeit an verschiedenartigen Dokumenttypen (Textverarbeitung, Präsentationen, Tabellenkalkulationen, Whiteboard, Kanban).

[19] TaskCards ist eine DSGVO-konforme Online-Plattform, mit der Informationen in differenten Darstellungsformen (Pinnwand, Tafel, Zeitstrahl, Karte, Blog) aufbereitet und organisiert werden können.

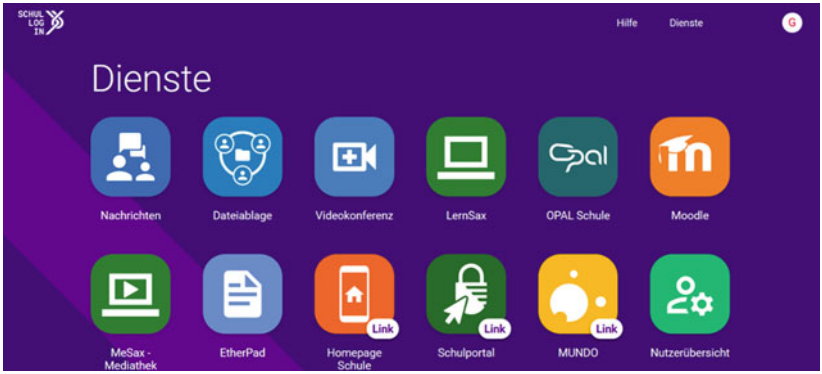


Abb. 2 Startseite von Schullogin nach der Anmeldung (Ansicht der Lehrkräfte/Referendar:innen). (©: Schullogin/ZLSB)

4.2 Resümee ZLSB

Über die Projekte am ZLSB können durch Vernetzung, Kooperation und Lernangebote ebenenübergreifend Verknüpfungen zwischen Kultusministerium (Makroebene) und anderen Akteur:innen sowohl auf der regionalen Ebene – wie Universitäten als Organisatorinnen und Anbieterinnen von Fortbildung sowie dem Landesamt für Schule und Bildung – als auch zu einzelnen Schulen und ihren Lehrkräften (Mesoebene) hergestellt werden. Dies ermöglicht eine phasenübergreifende Nutzung von Angeboten zu digitalen Medien.

Die Koordinierungsstelle und das gesamte Digital-Team am ZLSB bieten dafür ein sehr breit gefächertes differenziertes Angebot, das der Heterogenität der Lehrkräfte in Bezug auf digitalisierungsbezogene Kompetenzen entgegenkommt. Auch als Soforthilfe während der Corona-Pandemie halfen und helfen die Schulungen zu digitalen Medien.

5 Lehrkräftefortbildung an der Schnittstelle von Unterrichtsalltag, Schulverwaltung und Forschung – Diskussion und Ausblick

Der Eindruck, dass während der Corona-Pandemie »gelöscht« worden sei, »was brannte«, entstand auch im Rahmen des Workshops der PraxisdigitaliS-Tagung, den die Autor:innen dieses Beitrags durchführten und der als Ausgangspunkt

für diesen Beitrag dient. Thematisiert wurde dabei auch, dass noch unklar sei, »wie es weitergeht«. Das heißt, wie sieht langfristig die Perspektive im Rahmen der Lehrkräftefortbildung aus und welche Instanz wird dafür zuständig sein, den Transformationsprozess im Kontext Bildung und Digitalisierung zu steuern und zu organisieren? Dazu warfen die Teilnehmenden Fragen nach der Möglichkeit von Kooperationen und Bildungspartnerschaften mit Hochschulen auf. Probleme wurden dabei auf der Ebene der Organisation gesehen, beispielsweise bei der wahrgenommenen Unübersichtlichkeit und mangelnden Abstimmung der Angebote.

Damit spiegeln die einzelnen Erfahrungen der Teilnehmenden am Workshop die wissenschaftlichen Befunde zur Lehrkräftefortbildung wider, die ebenso festhalten, dass die Angebote »hinsichtlich der Inhalte plural und wenig koordiniert« sind (Fussangel et al., 2016, S. 366). Auch die individuellen Entscheidungen von Lehrkräften oder der einzelnen Schule für bestimmte Fortbildungsangebote begrenzen die Steuerungswirkung hinsichtlich der inhaltlichen Ausrichtung auf digitalisierungsbezogene Kompetenzen (ebd.). So können das LaSuB und die Universitäten auf regionaler Ebene zwar Einfluss nehmen, dies aber kaum in hinreichendem Maße ausüben, um »ein systematisch und planvoll abgestimmtes Angebot zu gewährleisten« (ebd., S. 380).

Neben diesen zumeist angebots- oder projektorientierten und noch zu oft singulären Fortbildungsanlässen wird es in Zukunft immer wichtiger werden, in Kommunikations- und Kollaborationsnetzwerken phasenübergreifend und synergetisch zu agieren. So können die dienstliche Verortung der staatlichen Lehrkräftefortbildung in der Schulverwaltung und neuste evidenzbasierte Ansätze zum Lehren und Lernen in einer Kultur der Digitalität übereingebracht werden. Einen vielversprechenden Ansatz stellen die derzeit in Planung befindlichen ›Kompetenzzentren für digitales und digital unterstütztes Unterrichten‹ dar:

> »Hinsichtlich der konkreten Ausgestaltung solcher Strukturen haben Bund und Länder sowohl digitale Kompetenzzentren in den Ländern als auch länderübergreifende Strukturen diskutiert […]. Angesichts der großen Herausforderung, für den gesamten Fächerkanon und die unterschiedlichen Jahrgangsstufen digitale Tools zu entwickeln, wird der Aufbau solcher länderübergreifenden Strukturen unerlässlich sein.« (SWK, 2021, S. 25)

Obgleich es in diesem Zusammenhang wichtig ist, »Schulentwicklung und Personalentwicklung« als miteinander eng verknüpft zu verstehen und Fortbildungspläne entsprechend als Teil von Schulentwicklungsplänen thematisch zu erarbeiten und zu betrachten (Terhart, 2016, S. 294), ist es hierbei nicht das Ziel, uniforme curriculare Fortbildungsmodule für Lehrkräfte als dezidierte Aufgabe

von Hochschulen zu etablieren. Vielmehr steht die Synergie im Vordergrund, die sich aus dem Praxiswissen schulischer Akteur:innen, den Steuerungsaspekten der Verwaltung und neuester wissenschaftlicher Forschungsergebnisse der Hochschulen ergibt. Ein solcher Prozess kann u. a. trivial mit der strukturellen Einbindung von Fortbildungsformaten der Hochschulen in die staatliche Lehrkräftefortbildung beginnen. Von grundlegender Bedeutung sind dabei mehrseitige strukturelle Verankerungen und eine produktive Vernetzung der Bildungsinstitutionen. Diesen Prozess in Gang zu setzen und perspektivisch Fortbildung für Lehrkräfte nachhaltig zu betreiben, macht koordinative Aktivität auf der regionalen (intermediären) Ebene unabdingbar.

Nicht zuletzt ist ›Vernetzung‹ selbst ein paradigmenprägendes Prinzip einer Kultur der Digitalität. Medien, welche die Kommunikation ebenso selbst verändern wie die Kommunizierenden selbst, erlauben das kollaborative Erforschen, Teilen und Reflektieren von progressiven Lehr- und Lernszenarien in institutionsübergreifenden Netzwerken. Es wird die gemeinsame Aufgabe der schulischen Verwaltung und der lehrkräftebildenden Hochschulen sein, jene Netzwerke zu koordinieren und zu fruchtbaren Orten für formale und informelle Lehrkräftefortbildung zu machen.

Literatur

Altrichter, H., & Maag Merki, K. (2016). Steuerung der Entwicklung des Schulwesens. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.). *Handbuch neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl., S. 1–28). Springer VS.

Arnold, P. (2020). *Digitalisierung und Lehrkräftefortbildung*. Logos. https://www.logos-verlag.de/ebooks/OA/978-3-8325-5131-5.pdf. Zugegriffen: 5. Apr. 2022.

Bonson, M. (2016). Schulleitung und Führung in der Schule. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.), *Handbuch neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl., S. 301–324). Springer VS.

Emmerich, M. (2016). Regionalisierung und Schulentwicklung: Bildungsregionen als Modernisierungsstrategie im Bildungssektor. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.), *Handbuch neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl., S. 385–410). Springer VS.

Europäische Union. (2006). *Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen – ein Europäischer Referenzrahmen.* http://www.kompetenzrahmen.de/files/europaeischekommission2007de.pdf. Zugegriffen: 31. März 2022.

Fend, H. (2009). *Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen* (2. Aufl.). Springer VS.

Fussangel, K., Rürup, M., & Gräsel, C. (2016). Lehrerfortbildung als Unterstützungssystem. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.), *Handbuch neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl., S. 361–384). Springer VS.

Hepp, A., & Hartmann, M. (2010). Mediatisierung als Metaprozess: Der analytische Zugang von Friedrich Krotz zur Mediatisierung der Alltagswelt. In M. Hartmann & A. Hepp (Hrsg.), *Die Mediatisierung der Alltagswelt* (S. 9–20). VS.

Hug, T. (2014). Bildung für alle – eine Neuauflage? Offenheit und Teilen in der Open Educational Resources (OER) Bewegung. In P. Missomelius, W. Sützl, T. Hug, P. Grell, & R. Kammerl (Hrsg.), *Freie Bildungsmedien und Digitale Archive* (S. 227–256). Innsbruck University Press. https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/33326/503823.pdf. Zugegriffen: 11. Apr. 2022.

KMK. (2017). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf. Zugegriffen: 7. June 2022.

KMK. (2021). *Lehren und Lernen in einer digitalen Welt*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf. Zugegriffen: 30. März 2022.

Koalitionsvertrag Freistaat Sachsen. (2019) https://www.staatsregierung.sachsen.de/download/Koalitionsvertrag_2019-2024-2.pdf. Zugegriffen: 31. März 2022.

Kotthoff, H.-G., Böttcher, W., & Nikel, J. (2016). Die ›Schulinspektion‹ zwischen Wirkungshoffnungen und Wirksamkeit. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.). *Handbuch neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl., S. 325–360). Springer VS.

LAPO I. (2022). *Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über die Erste Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen im Freistaat Sachsen (Lehramtsprüfungsordnung I – LAPO I).* https://www.revosax.sachsen.de/vorschrift_gesamt/19496/43763.pdf. Zugegriffen: 30. März 2022.

Malina, B., & Neumann, J. (2013). *Was sind Open Educational Resources (OER)?* https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-04/Was_sind_OER__cc.pdf. Zugegriffen: 10. Apr. 2022.

Rolff, H.-G. (2013). *Schulentwicklung kompakt. Modelle, Instrumente, Perspektiven.* Beltz.

Rösch, E. (2017). Aktive Medienarbeit. In B. Schorb, A. Hartung-Griemberg, & C. Dallmann (Hrsg.), *Grundbegriffe Medienpädagogik* (6. Aufl., S. 9–14). Kopaed.

Schmechtig, N., Puderbach, R., Schellhammer, S. & Gehrmann, A. (2020). *Einsatz von und Umgang mit digitalen Medien und Inhalten in Unterricht und Schule – Befunde einer Lehrkräftebefragung zu beruflichen Erfahrungen und Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern in Sachsen 2019*. Zentrum für Lehrerbildung, Schul- und Berufsbildungsforschung – TU Dresden. https://tu-dresden.de/zlsb/ressourcen/dateien/tud-sylber/Lehrkraeftebefragung_Digitalisierung_Broschuere_2020.pdf?lang=de. Zugegriffen: 17. Mai 2022.

SMK. (2018). *Medienbildung und Digitalisierung in der Schule.* https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/29798/documents/47266. Zugegriffen: 31. März 2022.

Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Suhrkamp.

Steffens, U. & Höfer, D. (2016). *Lernen nach Hattie. Wie gelingt guter Unterricht?* Beltz.

SWK – Ständige wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz. (2021). *Stellungnahme zur Weiterentwicklung der KMK-Strategie »Bildung in der digitalen Welt«.* https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/KMK/SWK/2021/2021_10_07-SWK_Weiterentwicklung_Digital-Strategie.pdf. Zugegriffen: 31. März 2022.

Terhart, E. (2014). Dauerbaustelle Lehrerbildung. Eine Bestandsaufnahme aus Sicht der Bildungswissenschaften. In Hochschulrektorenkonferenz (Hrsg.), *Lehrerbildung heute.*

Impulse für Studium und Lehre: Projekt nexus – Konzepte und gute Praxis für Studium und Lehre (S. 8–9). https://www.hrk.de/uploads/media/270626_HRK_Lehrerbildung_web_02.pdf. Zugegriffen: 30. März 2022.

Terhart, E. (2016). Personalauswahl, Personaleinsatz und Personalentwicklung an Schulen. In H. Altrichter & K. Maag Merki (Hrsg.), *Handbuch neue Steuerung im Schulsystem* (2. Aufl., S. 279–300). Springer VS.

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. *DDS – Die Deutsche Schule, 111*(1). https://doi.org/10.31244/dds.2019.01.10