



31

MedienPädagogik

Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung

**«Digitale Bildung». Medienbezogene
Bildungskonzepte für die «nächste
Gesellschaft»**

Herausgegeben von Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius
Harring und Klaus Rummler

Themenheft Nr. 31

⟨Digitale Bildung⟩

Medienbezogene Bildungskonzepte für die ⟨nächste Gesellschaft⟩

Herausgegeben von Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring
und Klaus Rummler



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Titel: ‹Digitale Bildung›. Medienbezogene Bildungskonzepte für die ‹nächste Gesellschaft›
Herausgebende: Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Harring und Klaus Rummler
Cover & Design: Klaus Rummler
Produktion: Klaus Rummler
Verlag: *OAPublishing Collective Genossenschaft* für die Zeitschrift MedienPädagogik, hrsg. durch die Sektion Medienpädagogik (DGfE)
Herstellung: Books on Demand GmbH, Norderstedt, Deutschland
Reihe: Themenhefte
Nummer: 31

ISBN (print): 978-3-03978-032-7
ISBN (online): 978-3-03978-087-7
DOI-URL: <https://doi.org/10.21240/mpaed/31.X>
ISSN: 1424-3636



© Zürich, März 28, 2018. Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0), alle Rechte liegen bei den Autor:innen

Das Werk und jeder seiner Beiträge, sind urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten, das Material remixen, verändern und darauf aufbauen und zwar für beliebige Zwecke. Unter folgenden Bedingungen: Namensnennung – Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz einschl. Original-DOI beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben müssen den üblichen wissenschaftlichen Zitierformaten folgen.

Inhalt

Editorial: «Digitale Bildung». Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft» Jasmin Bastian und Klaus Rummler	i
[Me]nsch – Werkzeug – [I]nteraktion. Theoretisch-konzeptionelle Analysen zur «Digitalen Bildung» und zur Bedeutung der Medienpädagogik in der nächsten Gesellschaft Thomas Knaus	1
Tablets im Schulalltag: Potenziale und Herausforderungen bei der Integration von mobilen Endgeräten an beruflichen Gymnasien Kathrin Galley und Kerstin Mayrberger	36
Zurück in die Zukunft. Anforderungen an Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen am Beispiel eines Praxis- und Entwicklungsprojekts Mandy Schiefner-Rohs und Sandra Hofhues	58
Notwendigkeit der Integration elementarinformatischer Lerneinheiten in den Vor- und Grundschulunterricht Ute Schmid und Anja Gärtig-Daug	78
Smartphones im Unterricht – Wollen das Schülerinnen und Schüler überhaupt?! Eine explorative Studie zum Smartphone-Einsatz an weiterführenden Schulen aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern Henrike Friedrichs-Liesenkötter und Philip Karsch	107
Interaktive Videovignetten aus naturwissenschaftlichem Unterricht. Förderung der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Experimentierfähigkeit von Schülerinnen und Schülern Dagmar Hilfert-Rüppell, Axel Eghtessad und Kerstin Höner	125
Hausaufgaben und Medienbildung. Eine explorative Studie zur Ökologie des Medienhandelns im häuslichen Lernkontext von Sekundarschülerinnen und -schülern in der Deutschschweiz Klaus Rummler	143

Die Rolle der Lehrerprofessionalisierung für die Implementierung neuer Technologien in den Unterricht. Eine Latent-Class-Analyse zur Identifikation von Lehrertypen	
Kerstin Drossel und Birgit Eickelmann	166
Considerations on Europeanisation at Universities: Establishing Low-threshold (Digital) Opportunities for Mobility between Social Inequalities and Changing University Structures	
Jasmin Bastian and Estella Hebert	192
FELS – Forschend-Entdeckendes Lernen mit dem Smartphone	
Jirka Müller, Uta Magdans und Andreas Borowski	214

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Harring und Klaus Rummler.

Editorial: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft»

Jasmin Bastian und Klaus Rummler

Der Soziologe Dirk Baecker beschreibt in seinen «Studien zur nächsten Gesellschaft» (2007) drei Medienrevolutionen, die die Menschheitsgeschichte ganz entscheidend beeinflusst haben: Erstens hatte die Einführung der Schrift zur Folge, dass Menschen miteinander kommunizieren konnten, ohne gleichzeitig örtlich präsent zu sein. Zweitens machte die Erfindung des Buchdrucks durch Gutenberg es möglich, Texte gemeinhin vielen zugänglich zu machen, sodass sie ins Zentrum kritischer Betrachtung rücken konnten. Drittens hat die Einführung des Computers dazu geführt, dass das Gerät selbst Teil der Kommunikation wurde. Baecker beschreibt daher die «nächste» Gesellschaft als eine, in der der Computer an der menschlichen Kommunikation teilnimmt.

Jede dieser drei Innovationen hat nach Baecker – und das ist das Spezifische an seiner Argumentation – durch die Vielfalt der Verwendungsmöglichkeiten zu einem sogenannten «Sinnüberschuss» geführt. In unserer Zeit ist es die Einführung des Computers in die Gesellschaft, durch die «überschüssiger Sinn» entsteht. Es ist nun die Aufgabe der digitalen Gesellschaft einen Weg zu finden, diesen Sinnüberschuss im Rahmen ihrer Strukturen zu verarbeiten und ihn zu «normalisieren». Das geschieht, indem er sinnvoll in soziale Kommunikation eingebunden wird. (Der Computer steht dabei nur als ein Etikett für den sozialen Aspekt, den Social Media mit sich bringen.)

Es ist nun die zentrale Aufgabe einer «digitalen Bildung» – bzw. Bildung in der digitalen Welt – dazu Orientierung zu geben. Solche Orientierung können einerseits als ein kompetenter und souveräner Umgang mit digitalen Medien sein, andererseits aber auch die Befähigung, sich sozial verantwortlich und kritisch mit dem Gebrauch und den Effekten digitaler Medien für den Einzelnen als auch für die Gesellschaft auseinandersetzen zu können.

In diesem Prozess ist die Medienpädagogik einer der zentralen Akteure und die Schule eine zentrale Institution. In Letzterer sollten medienbezogene Bildungskonzepte implementiert werden, damit die Sinnhaftigkeit von Medien im Kontext von Bildung entfaltet werden kann. Die veröffentlichte KMK-Strategie «Bildung in der digitalen Welt» (2016) sollte wesentliche Momente einer «digitalen Bildung» in der Schule sowie in der Ausbildung von Lehrpersonen aufzeigen und unterstützen. Für die Medienpädagogik resultieren daraus zwei Aufgaben: zum einem, gemeinsam mit der Schulpädagogik, angemessene Formen der Integration digitaler Medien in

Lehr- und Lernprozessen zu konzipieren, zum anderen mit der Informatik zu diskutieren, was unter «digitaler Bildung» zu verstehen ist. Während Letzteres an anderen Orten diskutiert wird, ist Ersteres bisher vernachlässigt worden.

Daher wurde das Thema «Digitale Bildung» in den Mittelpunkt der Frühjahrstagung 2017 der DGfE-Sektion Medienpädagogik in Kooperation mit der Mainzer Schulpädagogik gestellt, die am 09. und 10. März 2017 an der Universität Mainz stattfand.¹ Der Call for Papers zur Tagung und dem vorliegenden Tagungsband legte daher, bezogen auf die zuvor beschriebene notwendige Kooperation, einen thematischen Fokus auf die beiden folgenden Leitfragen:

1. Wie sollte aus schulpädagogischer bzw. medienpädagogischer Sicht die Medienintegration aussehen und wie kann bzw. sollte «digitale Bildung» in Schule und Unterricht gestaltet werden?
2. Welche theoretischen und forschungsmethodischen Zugänge haben sich bei der Analyse der pädagogischen Nutzung digitaler Medien im Unterricht bewährt und welche sollten weiterentwickelt werden?

Die erste Frage soll den Begriff «Digitale Bildung» – der ja ein Etikett für vielfältige Vorstellungen ist – klären helfen und dabei Konzepte für innovatives Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Schule entwickeln, um somit auch bildungspolitische Impulse zu geben. Die zweite Frage ermöglicht es, einen Überblick über mögliche Konzepte und Ergebnisse zu erlangen. Die für diesen Tagungsband eingereichten Beiträge bewegen sich im Spannungsfeld dieser beiden Fragestellungen und ermöglichen dadurch zum einen der Medienpädagogik, von den Erfahrungen der Schul- und Unterrichtsforschung profitieren, zum zweiten der Schulpädagogik, ihren Blick auf einen Unterricht mit digitalen Medien zu erweitern und zum dritten, Impulse für die Schulentwicklung zu geben.

Literatur

Baecker, Dirk. 2007. *Studien zur nächsten Gesellschaft*. 1. Aufl. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 1856. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

KMK - Kultusministerkonferenz. 2016. «Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz». Herausgegeben von Sekretariat der Kultusministerkonferenz. Kultusministerkonferenz. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Digitalstrategie_KMK>Weiterbildung.pdf.

¹ Die Tagungsdokumentation finden Sie hier: <https://www.fruehjahrstagung-medienpaedagogik.uni-mainz.de>.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

[Me]nsch – Werkzeug – [I]nteraktion

Theoretisch-konzeptionelle Analysen zur «Digitalen Bildung» und zur Bedeutung der Medienpädagogik in der nächsten Gesellschaft

Thomas Knaus

Zusammenfassung

Mit Blick auf aktuelle technische und gesellschaftliche Entwicklungen sowie die historischen Wurzeln der Medienpädagogik wird in diesem Beitrag eine Metapher vorgeschlagen, die die Rolle der Disziplin in der nächsten Gesellschaft (Baecker 2007) beschreibt – einer Gesellschaft, die durch digitaltechnikinduzierte Entgrenzungen und Neu-Vernetzungen beeinflusst ist.

Den Ausgangspunkt theoretisch-konzeptioneller Überlegungen bildet das Sozialisationskonzept, aus dem die Medienpädagogik bereits Anleihen machte. Die gegenwärtigen Entwicklungen um die Spezifika des Digitalen werfen jedoch neue Fragen auf, die eine Re-Vision des Konzepts nahelegen: Zentral wird dabei die Frage sein, welchen Anteil Medien in einer «digitalen» und «vernetzen» Welt am «Prozess der dynamischen und produktiven Verarbeitung von Realität» (Hurrelmann 2006, 28) haben. Auslöser von Konstruktionsprozessen sind nicht nur andere Menschen, sondern auch deren mediale Artefakte – Dinge, die Individuen kommunikativ vernetzen und die zunehmend mittels digitaler Werkzeuge erstellt, gestaltet und manipuliert werden. Hierdurch beeinflusst das medienschaffende Subjekt die Prozesse der Realitätsverarbeitung und -konstruktion seines sozialen Umfeldes – zumal nicht nur das Medium selbst gestaltbar ist, sondern auch die digitalen Werkzeuge. Aufgrund ihrer Programmierbarkeit, Adaptivität und Konvergenz werden sie selbst zu Kommunikationsmedien. Besondere Aufmerksamkeit gilt also der Kommunikation zwischen Menschen sowie der Kommunikation zwischen Menschen und Dingen – der symbolischen Mensch-Maschine-Interaktion.

Diese Erkenntnisse liefern Einsichten über das Lernen mit und über Medien, die einer Weiterentwicklung der schulischen Medienpraxis mit dem Ziel der Förderung «Digitaler Bildung» als Grundlage dienen. Sie verweisen zugleich auf das Desiderat einer zuständigkeitsklärenden interdisziplinären Vernetzung der Medienpädagogik mit technisch-gestalterischen Disziplinen wie der Informatik.

Human – [Me]dia – [I]nteraction. Theoretical and Conceptual Considerations on «Digital Literacy» in Schools and the Role of Media Education in the Next Society

Abstract

In the context of current technological and social developments and with a view to the historical roots of Media Education, this contribution presents a metaphor which describes the role of Media Education in the Next Society (Baecker 2007) – a society in which digital technology blurs traditional boundaries in education and science and opens up new opportunities for «digital» socialization.

The starting point for theoretical and conceptual considerations is provided by a General Educational approach – the theory of socialization – from which Media Education has already borrowed in the past. However, technological developments have given rise to new issues which suggest that this approach should now be revisited. At the forefront of this reappraisal lies the role the media will occupy in a «digital» and «networked» world and what part it will play in the «model of dynamic and productive processing of reality» (Hurrelmann 2006, 28). Construction processes are not only triggered by other people, but also by medial artefacts – things that provide a communicative link between people and which are being increasingly generated, designed and manipulated using digital technology. Individual media creators use these tools to influence the way in which they process reality and construct their social environment; they are able to this largely because it is not just the medium itself but – due to the programmability, adaptivity and the convergence of digital tools – the tools themselves which are also being generated, thereby rendering them a medium of communication in their own right. Particular attention should therefore be paid to the communication between people as well as between people and things – to the symbolic human-machine interaction.

This study provides insights into the ways in which people learn with and about media, findings which serve to develop educational media use and support «Digital Literacy». These findings also reveal the need to establish a link between Media Education and technical design-related disciplines such as Informatics which would also help to demarcate the boundaries of responsibility between the fields.

Form: «Digitale Bildung» – Vom Hashtag zum Konzept

Der *Hashtag* «Digitale Bildung» wird aktuell häufig gebraucht, jedoch selten hinterfragt. Der Gehalt des Begriffs steht und fällt wohl mit seiner «intuitiven» Rezeption: Digitalen Medien, wie Smartphones und Tablets, wird eine *intuitive* Bedienbarkeit unterstellt. Sie wird technisch über die Antizipation typischer Nutzungsszenarien realisiert: Die Software «kennt» die üblichen Anforderungen und Ziele der Nutzenden und navigiert sie entsprechend dieser üblichen Pfade. Die Technik bestimmt den Weg und wir nehmen ihn – aus Bequemlichkeit. So wird der Intuition gefolgt, anstatt Entscheidungen durch den diskursiven Gebrauch des Verstandes zu treffen. Wird *digital*, als «omnipräsentes Adjektiv» (Knaus 2016b, 100), aus ähnlichen Gründen so unkritisch und unreflektiert in nahezu alle gesellschaftlichen, kulturellen, ökonomischen und politischen Vollzüge übernommen?

Zur Kritik am omnipräsenten Adjektiv wird hier eine alternative fachliche Sichtweise vorgeschlagen: Wenn Informatikerinnen und Informatiker das Adjektiv *digital* hören, dann denken sie zunächst an etwas «Binäres» – an Einsen und Nullen. In einer binären Welt lässt sich aus einem Schaltzustand heraus *alles* konstruieren. Irgendwie scheint diese Komplexitätsreduktion jedoch nicht zu dem zu passen, was wir mit «digitalen Welten», «digitaler Gesellschaft» oder auch «digitaler Bildung» ausdrücken wollen. *Digitalisierung* bezeichnet üblicherweise die Übertragung analoger Erscheinungsformen in diskrete Werte mit dem Ziel, diese elektronisch zu verarbeiten – u.a. zu speichern. Eine «analoge Gesellschaft» lässt sich aber nicht einfach in eine digitale Gesellschaft *transformieren*. Ist also der Begriff der *Digitalisierung* zutreffend, wenn er auf eine Gesellschaft angewendet wird – auf Kultur, auf Bildungsfragen, auf Schule oder auf das menschliche Lernen? Präziser müssten die Fragen doch lauten: Wie verändern sich unser Leben, Zusammenleben und unsere Umwelt in einer technologisch und technisch induzierten *gesellschaftlichen Umbruchsituation* – und welche Fähigkeiten werden für die persönliche Entwicklung, die Integration und ein souveränes Miteinander benötigt? «Wie wirken digitale Medien auf Individuen und die Gesellschaft, wie kann man Informationen beurteilen, eigene Standpunkte entwickeln und Einfluss auf gesellschaftliche und technologische Entwicklungen nehmen? Wie können Gesellschaft und Individuen digitale Kultur und Kultivierung mitgestalten?» (Brinda et al. 2016). Zugegeben, «digitales *Something*» spricht sich schneller und prägt sich auch besser ein. Doch trifft beispielsweise «Digitale Bildung» wirklich den Kern dessen, was wir damit meinen? Wer ist beispielsweise Expertin oder Experte in Sachen «Digitaler Bildung»? Und wer wäre *zuständig*? Präzisere Analysen erscheinen notwendig.

Die Analyse soll ihren Anfang in diesem Beitrag¹ mit einem knappen Blick in die Ideengeschichte der Medienpädagogik finden und daraufhin Thesen zur Bedeutung digitaler Medien, Werkzeuge und Werkstoffe für die Konstitution von Subjekt und Gesellschaft entfalten.

Turn: Vom Medienschutz zur Medienpädagogik

Um die 1920er und 1930er Jahre erschöpfte sich der pädagogische Umgang mit Medien primär darin, Kinder und Jugendliche «vor Schund- und Schmutzliteratur, aber auch vor negativen Einflüssen aus Filmen [zu] schützen» (Seel/Hanke 2015, 897). So wurde beispielsweise 1926 das Gesetz zur Bewahrung der Jugend vor Schund- und Schmutzschriften erlassen. Nach einer sehr dunklen Zeit, die durch Zensur und Propaganda geprägt war, entstanden in den Nachkriegsjahren die Freiwillige Selbstkontrolle der Filmwirtschaft – FSK, das Gesetz zum Schutze der Jugend in der Öffentlichkeit – JÖSchG, das Gesetz über die Verbreitung jugendgefährdender Schriften – GjS sowie die entsprechende Bundesprüfstelle – BPjS (vgl. Schorb 1995; Vollbrecht 2001, 25–48; Süss et al. 2013, 62–63 und 78) – die historische Funktion erster medienpädagogischer Ansätze liesse sich daher mit der Rolle einer «Torwächterin» treffend umschreiben.

Zeitgleich etablierten sich Bestrebungen, Jugendliche über Filmgespräche zu einer kritischen Haltung gegenüber Film- und Medieninhalten zu *erziehen* (vgl. Vollbrecht 2001, 25–48; Süss et al. 2013, 66 ff.). Hierin können erste Tendenzen einer Medienpädagogik erkannt werden, die nicht nur *verbietend-schützend* agiert, sondern die das Individuum stärken und *bilden* möchte – und ihm hierüber nachhaltigen Schutz zukommen lässt. Der Einfluss der *Kritischen Theorie* der Frankfurter Schule in den 1960 und 1970er Jahren verstärkte die Bestrebungen, alle Menschen zu kritischen Bürgerinnen und Bürgern erziehen zu wollen. Dieser Zeitpunkt in der Geschichte markiert eine wesentliche Umbruchsituation: den *Turn* des Menschenbildes in der Pädagogik vom *passiven Rezipienten* hin zum *aktiven Subjekt*. Dies war eine Veränderung, die nicht zuletzt auch durch die Entwicklung neuer technischer und medialer Potentiale befördert wurde (vgl. Schorb 1995, 47) und die den Boden für *aufklärende, alltags- und handlungsorientierte* sowie *partizipatorische* Ansätze in der Medienpädagogik ebnete (vgl. Baacke 1996, 46–50; Süss et al. 2013, 69–70). Damit etablierte sich eine «begleitende statt bewahrende Pädagogik» (Hoffmann 2008, 49).

1 Den Beitrag haben (in alphabetischer Reihenfolge) Valentin Dander, Olga Engel, Carolin Hahn, Nastasja Müller, Gerhard Tulodziecki und zwei anonyme Reviewerinnen/Reviewer mit wertvollen Kommentaren versehen. Für die hilfreichen Anregungen und Korrekturen, Diskussionen und die kritische Kommentierung dieses Textes danke ich Euch und Ihnen sehr!

Mit den aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen um die so genannte «Digitalisierung» (vgl. Kapitel «Form: «Digitale Bildung» – Vom Hashtag zum Konzept») scheint sich nun jedoch die bewahrpädagogisch geprägte Medien-Historie zu wiederholen: Seit einigen Jahren beteiligen sich Kriminologen (Pfeiffer 2003) sowie Psychiater (Spitzer 2005/2012) am medienpädagogischen Diskurs. Unter anderem hierdurch drängen Politik und öffentliche Meinung Medienpädagoginnen und Medienpädagogen erneut in schützend-bewahrende Positionen. Dabei sollten wir uns doch eigentlich inzwischen daran gewöhnt haben, dass noch jede mediale Innovation gesellschaftliche Ängste vor deren negativen Folgen schürte (vgl. u.a. Deterding 2011, 103–105). Natürlich sollten diejenigen nachhaltig geschützt werden, die sich (noch) nicht selbst schützen können. Eine *ausschliesslich* schützende Position aber – genauso wie das bloße Antrainieren von Fertigkeiten und Fähigkeiten – ignoriert, worauf es in Anbetracht einer rasanten Technik- und Gesellschaftsentwicklung ankommt: *Medienkompetenz*. In der Community ist dies *Common Sense*. So schrieb beispielsweise Heinz Moser in seiner seit 1995 mehrfach aufgelegten *Einführung in die Medienpädagogik*: Mir «[...] erscheint ein rein bewahrpädagogischer Ansatz im Zeitalter einer Medien- und Informationsgesellschaft kaum mehr ein realistisches und wünschenswertes Ziel» (Moser 2010a, 143) – die Rolle der *Torwächterin* passt demnach nicht (mehr) zur Medienpädagogik einer *nächsten Gesellschaft*, die nach Dirk Baecker eine «Computergesellschaft» sein wird (Baecker 2007; vgl. auch Drucker 2002 zu «next society»). Doch diese Erkenntnis dringt bedauerlicherweise nur schwer in die öffentliche Diskussion vor. Dabei ist eines unstrittig: In unseren Gesellschaften ist digitale Technik bereits omnipräsent und *der Weg zurück* ist nicht möglich – soweit jedenfalls, um es ganz soziologisch mit Georg Jellinek zu sagen, die «normative Kraft des Faktischen» (Jellinek 1914, 338).

Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der *nächsten Gesellschaft*

Die folgenden drei Thesen sollen den Boden für eine *Re-Vision* eines klassischen handlungstheoretischen Konzepts bereiten, das unter der Berücksichtigung derzeitiger technologischer und technischer Entwicklungen aktueller denn je erscheinen wird.

Digitale Medien beeinflussen unsere Umweltwahrnehmung (1. These)

Das ist Nikki. Nikki ist Jazz-Sängerin. Nikki sagte vor kurzem im *ZEITmagazin*, dass sie als Zwölfjährige aus lauter Neugier «Jazz» *gegooglet* habe und daraufhin eine bekannte Jazz-Sängerin wurde (vgl. *ZEITmagazin*, 31. Juli 2014).



Abb. 1.: Nikki Yanofsky, Nikki Yanofsky © Steven Haberland (http://static.universal-music.de/asset_new/237006/881/view/Nikki-Yanofsky---Steven-Haberland.jpg).

Hieran erstaunt eigentlich... *nichts*. Mit diesem Beispiel – das auch ein ganz anderes hätte sein können – soll die Relevanz digitaler Medien für unsere *Weltwahrnehmung* unterstrichen werden. Dieses Beispiel überzeugt möglicherweise noch deutlicher, wenn ich verrate, dass Nikki aus Kanada stammt und in *Montreal* aufgewachsen ist – das ist just *die* Stadt, in der jährlich das weltweit grösste Jazz-Festival stattfindet: Um mit Jazz in Berührung zu kommen, hätte Nikki also auch einfach vor die Tür gehen können. So kann konstatiert werden: Digitale Medien beeinflussen in hohem Masse unsere Wahrnehmung und entsprechend die produktive Verarbeitung von Wirklichkeit.

Digitale Technik ist gesellschaftsprägend und omnipräsent (2. These)

Dass Technik Gesellschaften verändert – und schon immer veränderte – ist bekannt: Der historische Technikeinsatz war im Wesentlichen durch die Erleichterung *physischer* Arbeit gekennzeichnet: So revolutionierte beispielsweise die Eisenbahn die Mobilität; im Bausektor machte der Technikeinsatz das kräftezehrende Handwerk nicht nur sicherer und für Menschen erträglicher, sondern ermöglichte auch neue Bauwerksarten. Technik hatte auch direkten Einfluss auf das *soziale Miteinander*: «Die Einführung der Sprache konstituierte die Stammesgesellschaft, die Einführung der Schrift die antike Hochkultur, die Einführung des Buchdrucks die moderne Gesellschaft und die Einführung des Computers die nächste Gesellschaft» (Baecker 2007, 7). Maschinen revolutionierten also die physische Arbeit und die Medientechnik, wie die Schrift und der Buchdruck sowie der Computer, reformierte die geistige Arbeit (vgl. u.a. Nake 1992; Schelhowe 1997 und 2016, 44) und die Verarbeitung von Sinn (vgl. Meder 1998; Drucker 2002; Swertz 2006; Baecker 2007). Als jeweils

dominierende Kommunikationsmedien prägten sie das gesellschaftliche Miteinander. Doch was änderte sich mit der rasanten Verbreitung des *mobilen* und *vernetzten* Computers?

Kann ein *technisches* Gerät unsere Gesellschaften derart verändern, dass wir nach einer medialen und strukturellen *Re-form* eine «nächste Gesellschaft» und damit eine *Kulturreform* ausrufen? Sind die technikinduzierten Brüche tatsächlich so wesentlich? In jedem Fall geht es nicht um *ein* Gerät: Die Mensch-Computer-Relation veränderte sich in den letzten Jahren bereits entscheidend. So arbeiteten vor wenigen Jahren *mehrere* Personen an *einem* Computer – in Banken waren Menschen an Terminals tätig; in Universitäten konnten Forschende Rechenkapazitäten buchen. In den letzten beiden Jahrzehnten dominierte der «persönliche» Computer – der PC – und damit die *Eins-zu-eins*-Relation von Mensch und Maschine. Heute genügt vielen von uns nicht mehr nur ein Gerät. Damit änderte sich das Verhältnis von Mensch und Maschine erneut. Mit der steigenden Zahl digitaler Geräte, die einen Menschen umgeben, sind aber nicht nur die sichtbaren Geräte, wie Smartphone, Tablet, Notebook und PC gemeint, sondern auch weniger auffällige Computer in Alltagsgegenständen, wie Motorsteuerungen und Bremsassistenten im Auto, Haus- und Heizungssteuerungen oder auch «smarte» Kühlschränke und Zahnbürsten. In nicht allzu ferner Zukunft wird beinahe jeder Gegenstand des täglichen Lebens einen Computer enthalten und mit den anderen Gegenständen vernetzt sein, was als *IoT – Internet of Things* – bezeichnet wird und die *Omnipräsenz* digitaler Werkzeuge zementiert.

Es geht aber in Anbetracht *digitaler* Technik nicht nur um Quantitäten und technische Geräte, sondern um eine neue *Qualität von Technik*, eine veränderte soziale Funktion von Technik und damit auch um ein neues Verständnis der Mensch-Maschine-*Interaktion*.

Digitale Werkzeuge machen Realität (3. These)

An der Benutzerschnittstelle, am *Interface* – also an der Stelle, an der Technik zum «Gegenüber» und damit zum Medium wird – ist es zunächst irrelevant, ob es sich um ein analoges oder digitales Medium handelt, denn die mittels analoger Technik hergestellten Bilder, Filme oder Tondokumente stehen bezüglich ihrer medialen Erscheinung digital produzierten Dokumenten in nichts nach (vgl. Manovich 2001, 48; Knaus 2009, 19–44). Während das Medium primär die äussere Erscheinungsform, als *Objekt der Wahrnehmung* die Schnittstelle zum Menschen darstellt, umfasst der Werkzeugbegriff auch die zugrundeliegende technische Basis des digitalen Geräts, die aufgrund ihrer *Programmierbarkeit*, *Adaptivität*, *Konvergenz* und technischen *Vernetzung* umfassende Gestaltungsmöglichkeiten der medialen Erscheinungsformen sowie der eigenen Funktionalitäten bietet und damit über Potentiale verfügt, die über jene der analogen Medien herausreichen (vgl. u.a. Knaus 2015; Knaus 2016a/b; Knaus 2017a).

Weiterführender als die Differenzierung analoger und digitaler Technik ist also vielmehr die Unterscheidung der Technik in Bezug auf ihre *soziale Funktion* (vgl. Knaus/Engel 2015; Knaus 2018): Erscheint die Technik in konkreten gesellschaftlichen Vollzügen primär als *Medium*, als *Werkstoff* oder als *Werkzeug*? Gerade bezüglich digitaler Technik mag diese Unterscheidung zunächst künstlich oder gar antiquiert wirken – zumal sie nicht selten verschwimmt und Menschen doch von Beginn an ihre dingliche Umwelt gestaltet: So berichtete das Journal *Nature* kürzlich, dass die bisher ältesten Werkzeugfunde auf 3,4 Mio. Jahren datiert werden konnten (vgl. *Nature*, Vol. 466, 857–860). Die Unterscheidung zwischen Medium, Werkstoff und Werkzeug ist aber gerade unter Berücksichtigung der zuvor benannten *Spezifika des Digitalen* wesentlich und weiterführend, da sie verdeutlicht, dass das Medium nicht nur dann beteiligt ist, wenn wir Umwelt *wahrnehmen*, wie zuvor beispielhaft mit der Jazzsängerin Nikki erläutert (weitere Beispiele vgl. Moser 2010a, 18 ff.), sondern auch dann, wenn wir unsere Umwelt sowie digitale Werkstoffe mittels digitaler Werkzeuge *erschaffen* oder *gestalten*: Codes und Software werden zu *Werkstoffen*, aus denen sich *Werkzeuge* herstellen und kombinieren lassen; Werkzeuge, mit denen wiederum digitale Werkstoffe und Medien produziert und manipuliert werden können.

Die individuelle Produktion und aktive Gestaltung *analoger* (Massen)Medien war zwar bereits in «analogen Zeiten» grundsätzlich möglich, aber stets aufwändig – man denke nur an die historische Vervielfältigung von Texten oder die ersten Filme aus den Anfängen der Kinematografie. Erst mit dem Aufkommen der Digitaltechnik konnten auch diejenigen, die üblicherweise rezipieren, das Objekt der Wahrnehmung *direkt* beeinflussen – es *manipulieren*, wie es der Informatiker Reinhard Keil nennt: «Zum ersten Mal in unserer Mediengeschichte kann das Objekt der Wahrnehmung auch unmittelbar zum Objekt der Manipulation werden» (Keil 2006, 67). Damit konnte das digitale Medium nicht nur rezipiert werden, sondern auch ohne grössere Aufwände selbst *produziert* und «interaktiv» *manipuliert* werden.

Hierbei ist wesentlich, dass der alltagssprachlich eher negativ besetzte Begriff der *Manipulation* nicht falsch verstanden wird: Es ist hier nicht der aus dem Französischen stammende Fachbegriff aus der Soziologie oder Psychologie gemeint – es geht also nicht um gezielte oder verdeckte Einflussnahme oder gar um Konditionierung. Und es geht auch nicht darum, dass Medien Menschen «manipulieren» würden. Der Begriff der Manipulation sollte im Folgenden vielmehr in seinem *eigentlichen Wortsinn* verstanden werden: So ist *manus* das lateinische Wort für «Hand» und *plere* bedeutet «füllen». Man könnte also wörtlich übersetzen: «eine Handvoll haben» oder etwas passender: «die Dinge in der Hand haben». Damit ist gemeint, dass wir *digitale* Medien nicht nur rezipieren, sondern auf das Objekt der Wahrnehmung auch *selbst handelnd zugreifen* können.

Re-Vision: Kommunikation der Dinge

Zusammenfassend kann in Anbetracht der drei vorgestellten Thesen festgehalten werden, dass digitale Medien in hohem Masse unsere *Wahrnehmung von (Um-)Welt* und die *produktive Verarbeitung von Wirklichkeit* beeinflussen. Aufgrund der *Omnipräsenz* digitaler Medien und technischer Netze sind auch unsere *sozialen* Netzwerke ständig verfügbar. Da wir zunehmend auch mittels *digitaler* Medien Realität erzeugen, kann *Realitätskonstruktion* in unmittelbarer Weise erlebt und es können in der Revision digitaler Artefakte Reflexionsprozesse angestoßen werden. Damit sind digitale Medien und Soziale Netze nicht nur ständig beteiligt, wenn wir andere und uns selbst wahrnehmen und inszenieren (vgl. Kapitel «Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der nächsten Gesellschaft»), sondern aufgrund der *Speicherbarkeit* und *Vernetzung* digitaler Artefakte stehen mediale Konstruktionen zeitlich und örtlich ungebunden (vgl. Kapitel «De-Form: Entgrenzungs- und Vernetzungspotentiale des Digitalen») zur persönlichkeits- und gesellschaftsbildenden Reflexion zur Verfügung. Prozesse von Sozialisation werden demnach zunehmend medial vermittelt und medial konstruiert: Die Wahrnehmung von innen und aussen, die Konstruktion von Umwelt und die Subjekt- und Gesellschaftsbildung werden von digitalen Medien und Werkzeugen – die wohlgernekt omnipräsent sind – durchsetzt und beeinflusst (vgl. u.a. Sutter 1999; Carstensen et al. 2014).

Dies vorausgesetzt, verwundert es, dass in den Sozialisationstheorien digitale Medien, Werkstoffe und Werkzeuge noch immer eine so untergeordnete Rolle spielen und bisher in der Sozialisationsforschung vorrangig noch als *Massenmedien* wahrgenommen werden: In der eingängigeren Beschäftigung mit Sozialisationstheorien – beispielsweise der programmatischen Schrift von Dieter Geulen und Klaus Hurrelmann (1980) – fällt auf, dass Medien darin überhaupt keine Rolle spielen; in späteren Neuauflagen von Klaus Hurrelmann zur *Sozialisationstheorie* kommen zumindest «die Massenmedien» in Form von knappen Absätzen zur «Sozialisationswirkung von Massenmedien» und «der alltägliche Umgang mit Massenmedien» zur Geltung (Hurrelmann 2006, 27 und 254 ff.). Im umfassenden *Handbuch Sozialisationsforschung* von Klaus Hurrelmann, Matthias Grundmann und Sabine Walper (2008), wird nahezu jeder relevante Aspekt der Sozialisation beleuchtet, aber die Bedeutung der Medien vom Psychologen Helmut Lukesch unter dem Titel «Sozialisation durch Massenmedien» bearbeitet; in der aktuellen Neuauflage des Handbuchs wird die «Sozialisation in der mediatisierten Gesellschaft» aus soziologischer Sichtweise thematisiert (vgl. Lange 2015). In den kommunikationswissenschaftlichen oder medienpädagogischen Arbeiten zur «Mediensozialisation» (vgl. u.a. Baacke 1996, 38–43; Fritz et al. 2003; Hoffmann/Mikos 2010; Vollbrecht/Wegener 2010; Hoffmann et al. 2017) werden, zu diesem Schluss kommt Dieter Spanhel, «die Medien in ihrer Bedeutung für den Sozialisationsprozess isoliert oder unter eingeschränkten Perspektiven konzeptualisiert» (Spanhel 2013, 30). So werden Medien beispielsweise als *Orte der Sozialisation*

bezeichnet und damit nur sehr spezifische Funktionen der Medien für die Persönlichkeitsentwicklung betont. Gerade in Arbeiten zur Mediensozialisation herrscht jedoch inzwischen Einigkeit darüber, dass sich das Verständnis von Medien als Sozialisationsinstanz – also *neben* Familie und Schule – überholt hat, da Medien inzwischen in *allen* Instanzen vorhanden und prägend sind (vgl. Kapitel «Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der nächsten Gesellschaft»).

Warum aber ist es problematisch, wenn auch die omnipräsenten, *digitalen* Medien, Werkstoffe und Werkzeuge als «Sonderfälle» und *Massenmedien* verstanden werden? Diese Interpretation unterschätzt zunächst die sozialisatorische Relevanz von Medien und reduziert diese darüber hinaus auf ihre *Rezeption*. Damit ignoriert dieses Verständnis das *Gestaltungspotential*, das gerade *digitale* Medien und soziale Netze dem Individuum zur Verfügung stellen (vgl. Kapitel «Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der nächsten Gesellschaft» und «De-Form: Entgrenzungs- und Vernetzungspotentiale des Digitalen») und verweist auf ein überholtes Menschenbild (vgl. Kapitel «Turn: Vom Medienschutz zur Medienpädagogik»). Damit wird nicht nur das Potential digitaler Medien als «Instrumente im Prozess der Sozialisation» (Schorb 2005, 386) unterschätzt, sondern auch ihre förderliche Eignung mittels Symbolen und Beziehungsreflexionen *strukturelle Kopplungen* zwischen physischen und sozialen Systemen herzustellen (vgl. Schmidt 1998; Sutter 1999; Spanhel 2013, 32; Thye 2013) und damit *selbst* zum *Objekt* von Sozialisation zu werden (vgl. Deterding 2011, 120f.).

Nach den für die deutschsprachige Sozialisationsforschung prägenden Autoren, Dieter Geulen und Klaus Hurrelmann, entsteht und entwickelt sich die Persönlichkeit eines Menschen «in wechselseitiger Abhängigkeit von der gesellschaftlich vermittelten sozialen und materiellen Umwelt» (Geulen/Hurrelmann 1980). Damit wird als Sozialisation die Summe aller Lernprozesse bezeichnet, die der Mensch in seiner Entwicklung zu einer handlungsfähigen Persönlichkeit durchläuft. Wenn nun also, wie zuvor konstatiert, das Leben zwar «analog» ist, Kommunikation und Kollaboration aber zunehmend «digitalisiert» wurden und entsprechend *medial* stattfinden (vgl. u.a. Knaus 2016c), dann kann die Persönlichkeitskonstitution und -entwicklung hiervon nicht unbeeindruckt bleiben (vgl. u.a. Carstensen et al. 2014, 13; Knaus 2018; Tulodziecki 2018).

Nach dem *Symbolischen Interaktionismus* (vgl. Blumer 1969; Mead 1973) – einer Theorie, die für die handlungs- und rollentheoretische Perspektive als wesentliche soziologische Basistheorie innerhalb des Sozialisationskonzepts, prägend war (vgl. Hurrelmann 2006, 91–96; Tillmann 2010, 170–198) – ist *Kommunikation* zwischen Individuen der Schlüssel zur Subjektkonstitution: «Kommunikation dient [demnach] nicht nur dem Transport von Botschaften, sondern primär der *Konstitution* und *Entwicklung* von Subjekt und Gesellschaft» (Schachtner/Duller 2014, 85). Charles Horton Cooley, einer der geistigen Väter von George Herbert Mead, nimmt an

– möglicherweise inspiriert durch Johann Wolfgang von Goethe –, dass die Impulse für die Persönlichkeitsentwicklung *vom Anderen* ausgehen: «Der Mensch erkennt sich nur im Menschen» (Goethe 1999, 611–697: Antonio, II, 3). Für Cooley geschieht dieses Erkennen mittels Kommunikation, er schreibt dazu: «It is through communication that we get our higher development. The faces and conversation of our associates; books, letters, travel, arts [...] supply the stimulus and framework for all our growth» (Cooley 1972, 63). George Herbert Mead entwickelte in Anlehnung an Cooley ein Modell, das die Konstitution des Subjekts durch Kommunikation konzeptionalisiert. Das Subjekt konstituiert sich demnach immer «innerhalb des gesellschaftlichen Erfahrungs- und Tätigkeitsprozesses» (Mead 1973, 177). Von seinem Schüler Herbert Blumer wurde dieses Modell dann weiter ausgebaut. Darin entsteht die Persönlichkeit – von Mead und Blumer als [Self] bezeichnet – als Produkt zweier Grössen: Dem «sozialen Selbst», dem [Me], und der psychischen Komponente des [I].

Das [Me] steht für die in einer Gesellschaft existierenden gemeinsamen Normen, Regeln, Werthaltungen, also: für die sozialen Konsense (vgl. Mead 1973, 198). Es präsentiert die Vorstellung dessen, wie die anderen Menschen – also: das soziale Umfeld – ein Individuum sehen und wie es sich nach der Interpretation ihrer Erwartungen zu verhalten habe. Das [Me] wiederum «speichert» die intersubjektiv ausgehandelten Erwartungen und stellt darüber hinaus handlungsleitende Strukturen und Orientierungen zur Verfügung. Das [I] vertritt – gegenüber dem [Me] – impulsive und spontane Energien der Person, die zwar durch das [Me] «gezügelt» werden, aber doch eine unabhängige Grösse der Persönlichkeit darstellen. Durch ebendieses Zusammenwirken von [I] und [Me] bildet sich das [Self], also: das *Selbst* – das Selbstverständnis. Mead und Blumer gehen davon aus, dass Individuum und Gesellschaft in sich *prozesshaft verwoben* sind – für sie sind Individuum und Gesellschaft zwei aufeinander bezogene und vernetzte Dimensionen, die erst im Wechselspiel die Entstehung des menschlichen Subjekts ermöglichen (vgl. auch Joas 1991; Tillmann 2010, 16–20). Dieses komplexe Zusammenwirken in «Spiel» und «Wettkampf» – [Play] und [Game] – muss man sich nach dem Kommunikationswissenschaftler Friedrich Krotz als *kommunikativen Prozess* vorstellen (vgl. Krotz 1998, 72), der nach aussen wahrnehmbar, sich aber durchaus auch als «innerer Dialog» abspielen kann. *Selbstbewusst*, *identitätsbewusst* sein, heisst dann im Grunde: dank der gesellschaftlichen Beziehungen zu anderen für seine eigene Identität zum *Objekt* zu werden. Das ist Aufgabe des [Mind] – am besten wohl mit «Geist» zu übersetzen –, der als die reflexive Intelligenz des Menschen verstanden wird.

Cooley, Mead und Blumer sind sich darin einig, dass diese «sozialisierende» Kommunikation nicht nur zwischenmenschlich erfolgt, sondern auch *zwischen Mensch und Dingen* möglich ist – eine Erkenntnis übrigens, die in den letzten Jahren in

Vergessenheit² geriet (vgl. Baacke 1996, 55; Meyer-Drawe 1999; Nohl 2011, 8). Kommunikation findet also auch dann statt, wenn *Dinge* uns ein Handeln nahe- oder auferlegen. Ein Beispiel hierfür ist der *Berliner Schlüssel*: Der Berliner Schlüssel (den man auch als Doppelschlüssel oder Durchsteckschlüssel kennt) ist ein Schlüssel mit zwei identischen Bärten. Er wird nach dem Aufschliessen durch das Schloss hindurch geschoben und ermöglicht daraufhin das Zuschliessen der Durchgangstür von der anderen Seite. Dieser Schlüssel ist ein treffendes Beispiel für Dinge, die Menschen ein bestimmtes Handeln auferlegen – man könnte auch sagen: *Dinge, die «kommunizieren»* (vgl. Latour 1993; Knaus 2009). Zu Dingen, die «kommunizieren», gäbe es zahlreiche Beispiele aus der Kunst oder Architektur – so wird Ihre Stimmung, während Sie diese Zeilen lesen, möglicherweise zu einem nicht unwesentlichen Teil von der Architektur des Raumes abhängig sein, in dem Sie sich gerade befinden. Auch digitale Medien, Werkstoffe und Werkzeuge «kommunizieren» und können so unser Handeln beeinflussen (vgl. Meder 1998; Swertz 2006, 73). In Bezug auf die Massenmedien hat der kanadische Philosoph Marshall McLuhan mit der vielzitierten Erkenntnis *the Medium is the Message* darauf hingewiesen, dass Medien nicht neutral und demnach niemals nur «Behältnisse» für Informationen sind (McLuhan 1968). Dass wir heute im Gegensatz zum Buch, Film, Fernsehen oder der Architektur *unmittelbaren* und *gestalterisch-kreativen* Einfluss auf das digitale Medium *selbst* nehmen können, indem wir seine *technische Grundlage* aufgrund ihrer Programmierbarkeit und softwarebasierten Adaptivität gezielt manipulieren können, konnte er seinerzeit bestenfalls erahnen.

De-Form: Entgrenzungs- und Vernetzungspotentiale des Digitalen

Im Rahmen meiner Recherchen zu den *Spezifika des Digitalen* in und für Bildungskontexte entstanden Arbeiten um Begriffe wie *Interaktion, Störung, Widerstand, Adaptivität, Manipulation* und *Vernetzung*, die jeweils für mich nicht nur technische Dimensionen sind, sondern als solche Auswirkungen auf die *soziale Funktion* von Technik haben – und damit für allgemeinpädagogische und insbesondere auch medienpädagogische Fragen sehr anknüpfbare Perspektiven darstellen.

Für die weiteren Ausführungen greife ich die Aspekte *Entgrenzung* und daraufhin ermöglichte *Neu-Vernetzungen* heraus und werde an drei Beispielen aktuelle Entwicklungen darstellen, die auch Potentiale für Bildungs-, Lehr- und Lernkontexte bieten. Im weiteren Verlauf stelle ich eine Studie vor, die zeigt, dass diese Potentiale

² Arndt Nohl greift diese Gedanken vier Jahrzehnte später auf und konstatiert: «Bildung, Sozialisation und [...] auch Lernen und Erziehung [können] nicht nur in Interaktion mit anderen Menschen, sondern auch im Austausch mit Dingen vonstattengehen [...]. Doch diese Materialität pädagogischer Prozesse ist in der Pädagogik so an den Rand ge(d)rückt [...]. Wenn wir Erziehungswissenschaftler/innen von «Gegenständen» sprechen, dann meinen wir zumeist Themen und Diskurse, die unserer *geistigen* Durchdringung bedürfen» (Nohl 2011, 8; Herv. TK).

in der schulischen Praxis – zumindest in der Breite – bisher ungenutzt bleiben (vgl. Kapitel «Re-Turn to earth: Medienpraxis in der Schule»), obwohl das Lernen *mit* und *über* Medien in der Schule wünschenswert wäre (vgl. Kapitel «Von der Notwendigkeit des Lernens mit und über Medien»). Daraufhin werden vier Desiderate entfaltet, deren gemeinsamer Nenner die Überwindung tradierter Grenzen ist (vgl. Kapitel «Desiderata: Crossing Boundaries»).

Real oder Virtuell

Als um die Jahrtausendwende Boris Becker mit dem Spruch «Bin ich schon drin?» Werbung für den amerikanischen Onlineanbieter AOL machte, mag die Unterscheidung zwischen «real» und «virtuell» noch hilfreich gewesen sein, aber ist sie es heute auch noch, wenn wir «smart & mobil» (Friedrich et al. 2015) und *always on* sind? Für Kinder und Jugendliche verwischen nach aktueller Studienlage (vgl. u.a. Calmbach et al. 2016; DIVSI 2014; MPFS 2014; MPFS 2016) die Grenzen zwischen *online* und *offline*: Die beiden Welten – ob analog-real oder digital-virtuell – gehören zusammen, da die Grenze zusehends verschwimmt und unsere Realitäten sich ausdehnen – sie *expandieren*. Diese Expansion wird sichtbar sowie praktisch und didaktisch nutzbar mittels digitaler Medien, die die physische Realität mittels computergenerierter Zusatzinformationen vermengen (*Mixed Reality*) oder erweiterten (*Augmented Reality*): Praktisch wird bei der computergestützten Erweiterung der Realität ein von einer Kamera bereitgestelltes Live-Bild mittels zusätzlicher (computergenerierter) visueller Informationen ergänzt, wie wir es zum Beispiel von Navigationssoftware kennen. Gerade beim Selbstorganisierten Lernen oder für Stillarbeitsphasen können erweiterte Realitäten in Form von didaktischen Hilfestellungen gute Dienste leisten.³

Raum und Zeit

Eine weitere Entgrenzung: Es geht um nichts Geringeres als die Erweiterung von Raum und Zeit. Bereits eines der ersten technischen Medien – die Schriftsprache – löste zeitliche Dimensionen auf: Auch wenn der Geschichtenerzähler irgendwann nicht mehr unter uns war, lebten seine Geschichten in Büchern oder auch Bildern weiter. Soziale Eingebundenheit war bisher an räumliche Nähe gebunden, während wir uns durch das Netz – und nicht zuletzt mittels «Sozialer Netze» – heute kontextbezogen und interessengeleitet *neu vernetzen* können. Aufgrund der Konvergenz physischer und digitaler Wirklichkeiten können wir also Grenzen überwinden und damit neue Formen der Vergesellschaftung erleben (vgl. u.a. Wenger 1998; Jenkins 2006; Knaus 2009; Knaus 2016a).

³ Bei Kolleginnen und Kollegen am IMIS in Lübeck konnte ich miterleben, wie *Augmented Reality* im Kunst-, Geschichts- und Deutschunterricht eingesetzt wird, so beispielsweise für eine Führung durch die Lübecker Altstadt zum Leben und literarischen Wirken von Günther Grass.

Kommunikations- und Handlungsspielräume

Wie bereits ausgeführt, lösen *digitale* Medien die Reduktion der Medien auf Wahrnehmungsprozesse zugunsten *manipulierbarer* – auch hier wieder im eigentlichen Wortsinne, nämlich: gestalt- und *handhabbarer* – Zugänge auf. Damit können digitale Medien das Verständnis vom «realitätsverarbeitenden Subjekt» (Hurrelmann 2006) zum «realitätskonstruierenden Subjekt» (Beer 2007) auch ganz praktisch unterstützen. In der praktischen und lebensweltorientierten Medienarbeit wird damit *erfahrbar*, wie wir unsere (Um-)Welten gestalten.

Mit der Vorstellung, dass Kommunikation nicht nur zwischen Menschen erfolgt (vgl. Kapitel «Re-Vision: Kommunikation der Dinge»), erweitern wir unsere Kommunikationsräume und mit der digitalen Expansion des Mediums – vom Objekt der Wahrnehmung hin zum *Werkzeug* (vgl. Kapitel «Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der nächsten Gesellschaft») – auch unsere Handlungsspielräume. Es ist davon auszugehen, dass Konstruktionen des lebensweltlichen Umfelds und damit auch (trans- und cross-)mediale Produktionen aus der kreativen Medienarbeit in Kultureller Bildung und Schule interne Konstruktionsprozesse befördern (vgl. u.a. Tulodziecki et al. 2010, 187–198; Knaus 2018), vor allem dann, wenn eine *aktive Reflexion* der Symbole, Situationen und Beziehungen stattfindet (vgl. Kapitel «Re-Vision: Kommunikation der Dinge»).

Soweit zu den – zumindest *potentiellen* – Entgrenzungen und Neu-Vernetzungen; der Blick in die aktuelle *Medienpraxis* an deutschen Schulen «erdet» leider recht rabiat.

Re-Turn to Earth: Medienpraxis in der Schule

All das wäre heute schon in Schule und Unterricht möglich: die kreative Vernetzung inner- und ausserhalb der Schule (sowohl zeitlich als auch räumlich), die Erweiterung der Realitäten in trans- und cross-mediale Formen – sofern sie didaktisch hilfreich sind –, aktivierender Unterricht *mit* Medien sowie projektbezogene oder fächerintegrierte kreative Medienarbeit, die eigene Gestaltungs- und Handlungsspielräume erfahrbar macht und zur persönlichkeitsbildenden Reflexion anregen kann (vgl. Knaus 2016c; Knaus 2018).

Rezeption oder Aktion?

Auf der Suche nach Unterricht, der die *Potentiale des Digitalen* nutzt, hospitierte ich im Unterricht in fast 200 Schulen. Die Erkenntnisse meiner Untersuchungen lassen sich generell nicht kurz zusammenfassen, aber in Bezug auf eine immer wieder bestätigte Erfahrung gelingt die knappe übergreifende Analyse: In digitalen Medien steckt bekanntermassen das Potential zur Aktivierung. *Wenn* jedoch heute *digitale*

Medien im schulischen Unterricht eingesetzt werden, dann wird in der Regel mit ihnen *präsentiert*, im Internet bzw. WWW *recherchiert* oder in PDFs *gelesen*. Werden die gesammelten Materialien nur auf diesen einen Aspekt hin untersucht – nämlich, ob Unterricht mit digitalen Medien eher *passiv-rezeptiv* oder *aktiv-konstruierend* ist – dann zeigt sich, dass in der Schule bisher im Wesentlichen rezipiert wird.

Werden in Studien «schulische ICT» (Lorenz/Bos 2015, 23f.), die «Digitale Schule und vernetztes Lernen» (Bitkom 2015) oder allgemein die schulische *Mediennutzung* in den Blick genommen und Lehrende nach quantitativen Umfängen und Frequenzen eines Unterrichts, der «die Anwendung von Computern thematisiert» (Lorenz/Bos 2015, 23) befragt, werden die zuvor genannten Elemente üblicherweise als Bestandteile «digitalen Unterrichts» eingeordnet. Ich halte dies insofern für irreführend, als dass Studien, die bloße *Häufigkeiten* der Techniknutzung im Unterricht oder auch quantifizierbare Ausstattungs- und Zugangsdaten erheben, oft *digital* mit «gut» gleichsetzen. Natürlich können das Präsentieren, Recherchieren und Lesen Elemente eines sehr guten Unterrichts sein, aber die *Potentiale* digitaler Medien könnten meines Erachtens und in Anbetracht der im vorherigen Kapitel exemplarisch entfalteten Möglichkeiten besser genutzt werden.

Substitution oder Redefinition?

Das SAMR-Modell von Ruben Puentedura (vgl. Abbildung 2) eignet sich gut, um zu differenzieren, ob eine technische Innovation (1) lediglich darin besteht, ein Medium oder Werkzeug in eine andere Form zu übertragen ohne dessen Funktionalität zu verändern (Substitution); ob (2) tradierte Medien und Werkzeuge funktional erweitert werden (Augmentation); ob Technik (3) dazu beiträgt, Aufgaben neu zu gestalten (Modification); oder ob (4) auch neuartige Einsatzszenarien und Möglichkeiten entstehen, die zuvor undenkbar waren (Redefinition).

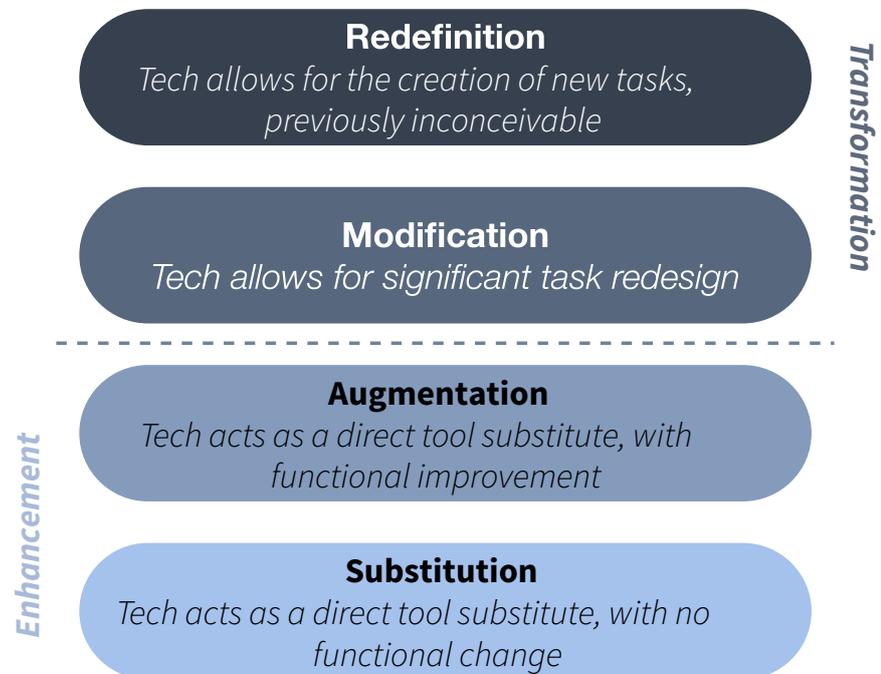


Abb. 2.: SAMR-Modell von Ruben Puentedura (vgl. www.hippasus.com/rrpweblog/).

Wird die jeweilige Mediennutzung der untersuchten Schulen in das SAMR-Modell eingeordnet, zeigt sich, dass in den wenigsten Schulen der Unterricht über das Implementierungsstadium der *Substitution*, also das Ersetzen analoger Medien und Werkzeuge durch ihre digitale Entsprechung, hinausgeht.⁴ Es ist wohl eher eine rhetorische Frage, ob in der *Substitution analoger Medien* die konzeptionellen Potentiale digitaler Medien und Werkzeuge zum Vorschein kommen können.

Die Antwort auf die Frage, ob mit diesem Unterricht die Medienkompetenz von Schülerinnen und Schülern gefördert werden könnte, fiel vermutlich ähnlich frustrierend aus. Dabei wäre es wichtiger denn je, dass sich die Schule in puncto Medienziehung und Förderung von Medienkompetenz einmischte.

⁴ Dabei waren die Voraussetzungen zur Mediennutzung in Schule und Unterricht nie besser: Vor zwei Jahrzehnten, zur Zeit der Initiative «Schulen ans Netz», wettrüsteten die Kommunen und Kreise bezüglich der Schüler-pro-PC-Quote: Finanzkräftigere Kommunen erreichten damals ein Verhältnis von 8 Lernenden pro Computer (vgl. u.a. Engel et al. 2014, 51). Ziel war natürlich eine *Vollausstattung*, das heißt auf eine Schülerin bzw. einen Schüler sollte ein Computer kommen. Nun ist sie da – die *Vollausstattung*: in den Taschen der Schülerinnen, Schüler und Studierenden (vgl. Knaus 2013, 34; MPFS 2016, 6, 8 und 23). *Bring Your Own Device* lautet das Stichwort, aber in den meisten Schulen ist die Nutzung von Smartphones verboten (vgl. auch MPFS 2016, 48). Dass diese (landes- oder schulweiten) «Handyverbote» üblicherweise nicht deren *didaktische* Nutzung betreffen, wissen leider die wenigsten Lehrenden (aktuelle rechtliche Regelungen der einzelnen Bundesländer finden sich unter: <http://www.handysektor.de/paedagogenecke/handyordnung/handy-in-der-schule-regelungen-derbundeslaender.html>).

Von der Notwendigkeit des Lernens *mit* und *über* Medien

In der öffentlichen Diskussion fällt nicht selten das Argument, dass Schülerinnen und Schüler keinen Qualifikationsbedarf im kompetenten und selbstbestimmten *Umgang* mit digitalen Medien hätten, dass also die Schule ihnen diesbezüglich nichts beibringen könne. Fragt man jedoch Schülerinnen und Schüler, ob ihnen mediale Produktionsprozesse oder die «Etikette» schriftlicher Korrespondenz geläufig sind, sie einschätzen können, wie Big Data Analytics und Algorithmen ihre Weltwahrnehmung und Handeln beeinflussen, sie eine komplexe Formel in einer Tabellenkalkulation nutzen, eine Formatvorlage oder kollaborativ Texte erstellen können, ein souveränes Mail- und Kalendermanagement betreiben oder welche Prüf- und Qualitätskriterien sie bei einer Recherche anlegen, dann würde ersichtlich – wie auch die Ergebnisse der ICILS-Studie (vgl. Bos et al. 2014, 123–141) belegen, dass es noch viel zu lernen gibt. Zur Illustration des Arguments lässt sich auch eine Analogie zum Deutschunterricht herstellen: Wenn Kinder in die Grundschule kommen, sind sie in der Regel der deutschen Sprache bereits mächtig und können beispielsweise Grammatik intuitiv *nutzen*, wissen aber noch wenig um die dahinterstehende Logik. Bezüglich des schulischen *Qualifikationsauftrags* ist der Aspekt des *Lernens mit Medien* als ein Bestandteil der Medienkompetenz demnach ein nach wie vor wesentliches Element. Gäbe es darüber hinaus noch weitere Argumente für das *Lernen über Medien*?

Studien, wie u.a. die KIM- und JIM-Studien des MPFS, zeigen zwar, dass der ausstattungs- und zugangsbezogene *Digital Divide* nicht zutrifft (vgl. auch Moser 2010b), das heisst: Fast alle Menschen verfügen inzwischen über persönlichen Zugriff auf digitale und vernetzte Geräte. So sind laut der *JIM-Studie 2016* Jugendliche in Deutschland mit Handy bzw. Smartphone, Computer und Internetzugang nahezu vollausgestattet (vgl. MPFS 2016, 6, 8 und 23). Inzwischen wissen wir aber auch, dass die individuelle Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen in hohem Masse von der familiären Mediennutzung abhängig ist: Ob beispielsweise Medien in der primären Sozialisationsinstanz – der Familie – nur unterhaltungsbezogen oder auch informationsbezogen genutzt werden, korreliert mit der Mediennutzung und dem Bildungsstand der Eltern (vgl. MPFS 2016, 11f., 28f. und 42f.). Damit verfolgt schulische Medienpädagogik und insbesondere das *Lernen über Medien* ein weiteres Ziel, nämlich (aller Schwierigkeiten zum Trotz) *Chancengleichheit* zu befördern. Unterricht *mit* und *über* Medien ist demnach nicht nur im Sinne einer Qualifizierung der nächsten Generation sinnvoll, sondern auch ein wichtiges Element zur Verbesserung der Entwicklungschancen *aller* Schülerinnen und Schüler und damit eine wesentliche Voraussetzung für eine höhere Durchlässigkeit des Bildungssystems. Die sekundäre Sozialisationsinstanz – das Bildungssystem – und hier konkret: die Schule sollte das Lehren und Lernen *mit* Medien und das Wissen *über* Medien mit dem Ziel der Verbesserung der Entwicklungschancen aller Menschen in die Curricula aufnehmen.

Desiderata: *Crossing Boundaries*

In Anbetracht der *grossen Fragen* – beispielsweise der Frage, wie wir künftig leben wollen oder welches Wissen und Können Schülerinnen und Schüler in der *nächsten Gesellschaft* für ein souveränes Miteinander und gutes Aufwachsen benötigen – offenbart sich Wünschenswertes: Desiderata, deren Gemeinsamkeit im Hinterfragen tradierter Grenzen liegt. Wie die folgenden exemplarischen Ausführungen zeigen, ermöglicht die Infragestellung und Überschreitung dieser Grenzen vielerorts kreative Neu-Vernetzungen.

Schule weiterdenken: *Vernetzen, unterstützen und Kooperationen fördern*

Die Medienpädagogik formuliert nicht nur Anforderungen an die Schule, sondern kann gleichermassen auch kreative Zugänge für das Lernen *mit* und *über* Medien sowie die informatische Bildung anbieten. Förderlich hierfür wäre die kooperative Vernetzung zwischen der Institution Schule und den Einrichtungen Kultureller Bildung und ausserschulischer Medienarbeit – die Infragestellung der bisher nur selten überwundenen Grenze zwischen *formalen* und *non-formalen* Bildungskontexten. Mittels medienpädagogischer Projektarbeit und Aktiver Medienarbeit nach subjekt- und handlungsorientierten Ansätzen in der Schule (vgl. u.a. Schorb 1995; Baacke 1996, 46–50; Tulodziecki 1997) bestünde die Chance, digitale Medien als Verbindungsglied für etwas zu nutzen, das nicht unbedingt getrennt voneinander sein muss: die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler und das (schulische) Lernen. Hiermit würde nicht nur die Rolle der Schule als *Lebensraum* gestärkt, sondern den Schülerinnen und Schülern würden auch neue anknüpfbare Erfahrungsräume bereitgestellt (vgl. u.a. Niesyto 2004; Wagner/Ring 2016, 147 f.; Brügggen et al. 2017; Knaus 2017b, 40 f.; Knaus 2018). Wie die Ausführungen im Kapitel «De-Form: Entgrenzungs- und Vernetzungspotentiale des Digitalen» zeigen, kann beispielsweise das aktivierende Potential digitaler Medien schon heute in und für den Unterricht genutzt werden; digitale Medien und Werkzeuge erfordern – ermöglichen es mitunter aber auch – bestehende organisatorische Grenzen, wie tradierte *Studentaktungen*, *Fächergrenzen*, *Raumkonzepte* und *Kooperationsverbote*, infrage zu stellen.

«Digitalisierung» der Gesellschaft gestalten:

Medienkompetenz ist weiterhin wichtig, aber nicht genug

Da in der *nächsten Gesellschaft* (Baecker 2007) nur das «mediengebildete Subjekt» auch ein *handlungsfähiges Subjekt* (Hurrelmann 2002, 111; Knaus et al. 2017, 2 f.; Tulodziecki 2018) ist, bleibt Medienkompetenz weiterhin relevant. Doch zunehmend liegt es nicht mehr *nur* in der Hand der oder des Einzelnen, die Kontrolle über die eigenen (personenbezogenen) Daten zu behalten. Eine Person kann sich noch so

überlegt im WWW und in Sozialen Netzwerken bewegen: Wenn unscheinbare *Apps* persönliche Daten sammeln – wer liest schon die langen Nutzungsvereinbarungen (die sich mit jedem Update ändern können) – ist es mit der «Datensouveränität» passé: So ist beispielsweise zur Nutzung des Messengers *WhatsApp* das Freigeben des persönlichen Adressbuchs erforderlich. Durch diese Freigabe werden auch Namen und Kontaktdaten von Personen übertragen, die sich möglicherweise gegen die Nutzung des Dienstes entschieden haben. Personen, die im Adressbuch eines anderen *WhatsApp*-Kontakts gespeichert sind, können nicht souverän und fallbezogen über die Speicherung und Weitergabe ihrer persönlichen Daten entscheiden (weitere Beispiele siehe Knaus 2018). Es bedarf also *ergänzend* zur Förderung individueller Medienkompetenz (vgl. Kapitel «Von der Notwendigkeit des Lernens mit und über Medien») und einem konzeptionellen Technikverständnis (vgl. Kapitel «Von der Notwendigkeit einer Technik- und Algorithmenkritik») einen *gesellschaftlichen Diskurs* darüber, was Technik und global vernetzte Unternehmen dürfen (vgl. Niesyto 2016). Dieser Diskurs muss in Regeln und (Selbst-)Verpflichtungen – oder allgemein: Normen – möglichst transparent und nachvollziehbar kodifiziert werden. Da das Netz und darin operierende Unternehmen Staatsgrenzen überwinden, sollten auch diese Normen idealerweise *grenzübergreifend* gedacht, diskutiert und vereinbart werden.

Qualifizierung ermöglichen:

Grundbildung Medien und medienpädagogische Kompetenz

Die wohl wichtigste Voraussetzung für das Lernen *mit* und *über* Medien in der Schule ist die *medienpädagogische Kompetenz* angehender Lehrerinnen und Lehrer (vgl. Blömeke 2000, 377; Tulodziecki 2012; Niesyto 2012): Lehrende sollten entsprechend nicht nur über eigene Medienkompetenz verfügen, sondern darüber hinaus auch die Fähigkeit besitzen, die Medienkompetenz ihrer Schülerinnen, Schüler und Studierenden zu fördern. Idealerweise sollten alle pädagogischen Fachkräfte die Gelegenheit erhalten, sich medienpädagogisch zu qualifizieren. Vereinzelt findet diese Erkenntnis curricularen Niederschlag in Form einer *medienpädagogischen Grundbildung* (vgl. u.a. Niesyto 2012), *Grundbildung Medien* (vgl. u.a. Niesyto 2014, 125 und 128), integrierender Veranstaltungen in der ersten Phase der Lehrendenbildung oder in *Lehramt-Erweiterungsstudiengängen* (vgl. u.a. Stiller/Bolz 2016, 126 f.); bedauerlicherweise sieht es abseits weniger «Leuchttürme» im deutschsprachigen Raum bezüglich der systematischen Förderung *medienpädagogischer Kompetenz* und der *Grundbildung Medien* noch immer recht düster aus.

Wichtig ist daher, dass die Anstrengungen der KMK zu «Medienbildung in der Schule» von 2012 sowie die Anstrengungen in den Ländern zur curricularen Verankerung der Medienbildung unbedingt fortgeführt werden.

Die genannten bildungspolitischen Entscheidungen münden allesamt in Vorhaben, die auch innerhalb der Medienpädagogik Weiterentwicklungen und Neuvernetzungen erfordern: Exemplarisch können hier der überfällige *Professionalisierungsdiskurs* (vgl. u.a. Knaus et al. 2017) sowie die nun nötigen Umsetzungen des jüngst entwickelnden *Orientierungsrahmens* für die Entwicklung von Curricula für medienpädagogische Studiengänge und Studienanteile (vgl. DGfE 2017) genannt werden.

Disziplingrenzen überwinden: Brüche und Offenheit als Chance

Eine weitere nötige Grenzüberwindung und Neuvernetzung betrifft uns selbst bzw. unser Fach und Berufsfeld: Die Medienpädagogik ist – im Gegensatz zu den sie umgebenden Wissenschaften – eine offene Disziplin. Edwin Keiner bezeichnet sie daher nach Peter Meusburger auch als «fractured-porous discipline» (Keiner 2015, 16; Meusburger 2009, 117), eine Disziplin also, die über eher geringeren Konsens im Hinblick auf Theorien und Methoden verfügt, sich durch hohe Diversität auszeichnet und sich nur schwach gegen Einflüsse anderer Disziplinen abgrenzen kann – man könnte auch sagen: die über eine «negative Handelsbilanz» verfügt. Das hört sich zunächst nicht vorteilhaft an, für mich liegt darin aber eine der Stärken der Medienpädagogik: Denn diese Offenheit ermöglicht, dass die Medienpädagogik Einflüsse aus anderen Disziplinen interessiert aufnimmt und kreativ verarbeitet. Dies entspricht nicht nur einem modernen Wissenschaftsverständnis, sondern diese offene Haltung ergibt sich für eine Sozialwissenschaft auch aus der zuvor beschriebenen technologisch und technisch induzierten *gesellschaftlichen Umbruchsituation* (vgl. Kapitel «Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der nächsten Gesellschaft» und «De-Form: Entgrenzungs- und Vernetzungspotentiale des Digitalen»).

Ein Aspekt, der in der Community nicht gleichermassen geteilt wird, ist die Notwendigkeit der interdisziplinären und überfachlichen Zusammenarbeit mit Forschenden aus beispielsweise der Informatik (vgl. Knaus 2017b). Warum sich die Medienpädagogik aber gerade von den technisch-gestalterischen Disziplinen inspirieren lassen, mitreden und mitgestalten sollte, möchte ich nachfolgend darlegen.

Von der Notwendigkeit einer Technik- und Algorithmuskritik

Medienkritik ist eine zentrale Dimension der Zielperspektive der Medienpädagogik – der Medienkompetenz. Sie bezieht grundlegende Wahl- und Bewertungsprozesse, das Unterscheiden, Vergleichen, Bewerten von Fakten, Eigenschaften und Qualitäten hinsichtlich der gesellschaftlichen Medienentwicklung und das individuelle Medienhandeln ein (vgl. Baacke 1997; Ganguin 2004; Niesyto 2006; Niesyto 2008). Medienkritik lässt sich nach Sonja Ganguin in mehrere Dimensionen unterscheiden, die aufeinander aufbauen: Wahrnehmungsfähigkeit, Decodierungsfähigkeit, Analysefähigkeit,

Reflexionsfähigkeit und Urteilsfähigkeit (vgl. Ganguin 2004, 4). So gehört es beispielsweise zur reflektierenden Urteilskraft, die *Objektivität des Wahrgenommenen* zu beurteilen. Dies ist nicht trivial, da wir beispielsweise Bildern oder Bewegtbildern *intuitiv* einen Wahrheitsgehalt zusprechen – sie erscheinen uns «objektiv» (vgl. Knaus 2018). Bilder können jedoch manipuliert werden.

Aufgrund der Programmierbarkeit und Adaptivität digitaler Werkzeuge (vgl. Kapitel «Thesen zur Bedeutung des Digitalen in der nächsten Gesellschaft») trifft Manipulierbarkeit gleichwohl nicht nur auf Bilder zu, sondern hält – gemeinsam mit digitaler Technik – in allen Lebensbereichen Einzug: Wer beispielsweise heute zu einer Bank geht und um einen Kredit bittet, wird die affirmative oder negative Antwort nicht der Tatsache verdanken, eine Bankberaterin oder einen Bankberater überzeugt zu haben, sondern vielmehr einem *Algorithmus*, der die Kreditwürdigkeit der bzw. des Beantragenden «ermittelt». Während noch vor kurzem Menschen über die Kredit- und Vertrauenswürdigkeit von Menschen entschieden, erledigen dies in der *nächsten Gesellschaft* Maschinen. Zugleich entscheiden Algorithmen nicht nur über die Zuverlässigkeit der Kundschaft, sondern finden überhaupt nur Einsatz, weil man ihre Entscheidungen für zuverlässiger hält als die Urteile von Menschen, welche sich von Emotionen und visuellen Eindrücken (ver)leiten lassen können. Der Technik wird folglich eine *Objektivität* zugeschrieben, über die menschliche Subjekte nicht verfügen – die interessengeleitete Einflussnahme sollte sich damit reduzieren. Doch sind Algorithmen objektiv?

Aufgrund der «Menschengemachtheit» der *kodifizierten Handlungsvorschriften* ist die Objektivitätsunterstellung nicht haltbar: Wie Texte und Bilder ist alle Technik – und damit auch Codes und Algorithmen – menschengemacht und damit potentiell fehlerbehaftet. Ausserdem kann sie Interessen Dritter enthalten und damit subjektive Wünsche und Ziele in vermeintlich «objektiven» Entscheidungsprozessen dominieren lassen. Wenn der Computer geistige Arbeit erleichtert (vgl. u.a. Nake 1992; Schelhowe 1997 und 2016, 44; Swertz 2006, 72 f.), ja sogar zunehmend Aufgaben bewältigt, die Menschen kognitiv nicht leisten können, entsteht ausserdem eine *Abhängigkeit von Technik* bei der Erhebung und Auswertung grosser Datenmengen. Die ersten Erfahrungen mit *Big Data Analytics* zeigen, dass auf der Grundlage dieser für Menschen unüberschaubaren Datenmengen und komplexen Prozesse zunehmend relevante Entscheidungen getroffen werden (vgl. Gapski 2015; Aßmann et al. 2016), die von Menschen bestenfalls rudimentär nachvollzogen werden können.

Desiderat ist daher eine gesellschaftliche Entmystifizierung von Technik und informatischer Prozesse sowie die Entwicklung einer kritischen Haltung nicht nur Medien – der «technischen Oberfläche», den *Interfaces* – gegenüber, sondern auch bezüglich Algorithmen, Codes und den von ihnen erzeugten Daten: Werden maschinelle Handlungsanweisungen und Codes akribisch geprüft, wenn die ersten (Test-) Ergebnisse plausibel erscheinen? Wer setzt die Grenz- und Schwellwerte, auf deren

Grundlage Maschinen «entscheiden» und «lernen»? Welche Auswirkungen für eine Gesellschaft hat es, wenn primär männliche Programmierer Codes generieren? Wie transparent und nachvollziehbar sind Algorithmen – vor allem die, welche personenbezogene Daten verarbeiten und, wie im vorangestellten Beispiel, mitunter sogar generieren? Diese Fragen stellen (und in gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Kontexten diskutieren) zu können, setzt ein *grundlegendes Verständnis von Technik* voraus.⁵ Aus diesem Grund ist Medienkritik in der *nächsten Gesellschaft* (Baecker 2007) breiter zu fassen, als es Dieter Baacke (1996), Gerhard Tulodziecki (1997), Stefan Aufenanger (1997) und Heinz Moser (2000) für eine jüngst vergangene Zeit noch definieren konnten – für eine Zeit, in der Mediennutzung durch *Freiwilligkeit* geprägt und in der die Übernahme von Verantwortung im Sinne einer *informatiellen Selbstbestimmung* seitens des Subjekts noch möglich war (vgl. Knaus 2018).

In einer Gesellschaft, in der fundamentale Entscheidungen von Algorithmen abhängen, «der gedächtnisfähige Computer [...] in der Gesellschaft mitzukommunizieren beginnt, wie man dies bisher nur von Menschen kannte» (Baecker 2007, 9) und zur gesellschaftlichen Partizipation die Mensch-Maschine-Interaktion obligatorisch ist (vgl. Meder 1998; Swertz 2006, 66 und 72 f.), sollte Medienkritik um eine *Technik- und Algorithmenkritik* erweitert werden (vgl. Knaus 2018). Ein *Grundverständnis* für technische Prozesse wird zur essentiellen Voraussetzung dieser erweiterten Medienkritik. Dies meint nicht, dass jeder Mensch technische Prozesse umfänglich erschließen oder gar «coden» bzw. «programmieren» können sollte – wie immer wieder überschnelle Forderungen nach diversen spezifischen Fertigkeiten die politischen und curricularen Diskussionen bestimmen (vgl. u.a. KMK 2016), sondern gemeint ist die Fähigkeit zur kritischen Analyse jeglicher medialer und technischer Artefakte sowie die Kompetenz, deren Provenienz und Anspruchsgruppen zu hinterfragen und durchschauen zu können. Medienkompetenz sollte daher und in Anbetracht der neuen sozialen Funktion von digitalen Medien, Werkstoffen und Werkzeugen in der *nächsten Gesellschaft* um ein Grundverständnis für Technologien, technische Abläufe und Prozesse – beispielsweise im Sinne eines «Computational Thinking» (Wing 2006) – erweitert werden (vgl. Knaus 2016b, 103 f. und 106–116; Knaus 2018).

Re-Form: Medienpädagogik und Informatik

Medienkompetenz ist ein Begriff, der in seiner traditionellen Auffassung recht wenig mit Technik zu tun hat (vgl. Schelhowe 2007) und im Alltagsverständnis sogar nicht selten ausschliesslich auf technische Fertigkeiten *verkürzt* wird (vgl. Aufenanger 1997, 3; Knaus 2016b, 107; Knaus 2017a, 63). Dabei ging es doch Dieter Baacke, der

⁵ Jeanette Wing bezeichnet dieses grundlegende Technikverständnis als *Computational Thinking* (Wing 2006) und versteht darunter die Fähigkeit, informatische Denk- und Herangehensweisen zu durchschauen. In den kommenden ICILS-Studien (ab 2018) soll diese Fähigkeit als zusätzlicher Kompetenzbereich abgefragt werden.

den Begriff in Anlehnung an das Kompetenzkonzept von Noam Chomsky sowie die Arbeiten von Karl-Otto Apel und Jürgen Habermas prägte, nicht um die Technik, die Geräte oder die Medien, sondern um *Kommunikation und Kooperation* (vgl. u.a. Baacke 1973; Baacke 1996, 51–55), also die Fähigkeit eines Menschen, Medien, digitale Werkzeuge und Technik im Allgemeinen souverän für eigene Ziele und Bedürfnisse zu nutzen und selbst-, medien- und gesellschaftsbezogen zu reflektieren, kreativ und partizipativ zu handeln sowie analytisch und strukturell Wissen zu erwerben (vgl. Baacke 1996, 96–100; Knaus 2016b, 109). In diesem Sinne geht es auch heute nicht um die Technik, sondern um die Frage, *wie* und *wozu* wir digitale Werkstoffe und Werkzeuge nutzen (wollen). Im Mittelpunkt stehen damit im Wesentlichen noch immer Kommunikation und Kooperation – nur eben vor allem und weiter zunehmend in ihrer *medialen* Form auf *digitaler* Basis. Wenn jedoch *digitale* Technik über die Funktion des Mediums hinausreicht und an der *Herstellung* von (Medien-)Inhalten beteiligt ist (vgl. Schelhowe 2007, 45 f.) und selbst Interpretationen vornimmt – wie semantische Technologien (vgl. Knaus 2016b, 113) und beispielhaft die «Antwortmaschine» *Wolfram|Alpha* oder das AddOn *Evri-Toolbar* –, rückt (wie im vorherigen Kapitel bereits hergeleitet) ein weiteres Ziel von Medienkompetenz in den Fokus der Betrachtung: die Kenntnis der technischen und organisatorischen Bedingungen der Wissens- und Medienproduktion (vgl. u.a. Tulodziecki et al. 2010, 184 f.; Niesyto 2017, 266; Tulodziecki 2018). Es geht jedoch – wie bereits angemerkt – nicht nur um die *mediale Erscheinungsform* und Prozesse auf Anwendungsebene (die sichtbare Technik, die Interfaces und ihre organisatorischen Bedingungen), sondern auch und gerade in Anbetracht *digitaler* Technik um die technische *Basis*, die Software und Handlungsanweisungen – zumal diese die mediale Oberfläche mittels *eingeschriebener* («programmierter») oder *eigenständiger* («selbstlernender») Anweisungen steuern.

Wichtig ist also, dass idealerweise alle Menschen über die Kenntnis verfügen, was hinter der Benutzerschnittstelle – *hinter* dem Interface der Maschine – vorgeht. Eine um ein konzeptionelles Technikverständnis und mindestens grundlegende Aspekte informatischer Bildung erweiterte Medienkompetenz ist nötige Voraussetzung für die kritische Rezeption und verantwortungsvolle Partizipation in der *nächsten Gesellschaft* (vgl. Brinda et al. 2016; KMK 2016; Knaus 2016b, 114; Schelhowe 2016, 49–50; Knaus 2018; Tulodziecki 2018). Im Sinne der zuvor geforderten Grenzüberwindungen und Neuvernetzungen (vgl. Kapitel «Desiderata: Crossing Boundaries») sollten daher Medienbildung und informatische Bildung in geeigneter Form miteinander verbunden werden (vgl. u.a. Tulodziecki 2016, 18–21; Herzig 2016, 73 und 75–76; weiterführende Gedanken und Thesen in Tulodziecki 2017 und 2018). Exemplarisch möchte ich daher im Folgenden auf aktuelle Entwicklungen hinweisen, die diese ausstehende Neu-Vernetzung befördern und begleiten.

KMK-Strategie zu «Bildung in der digitalen Welt»: Begriffe und Zuständigkeiten

Als prominentes und aktuelles Beispiel für eine solche Neu-Vernetzung kann die Strategie der Kultusministerkonferenz (KMK) zur «Bildung in der digitalen Welt» (KMK 2016) herangeführt werden, die am 8. Dezember 2016 in Berlin beschlossen wurde und deren Entwurf seitens der Fachgruppe Schule der *GMK*, der *Initiative KBoM!* und der Sektion Medienpädagogik der *DGfE* kritisch kommentiert wurde (vgl. u.a. *GMK* 2016; *KBoM* 2016). Unsere wesentlichen Kritikpunkte waren die Verwendung eines unklaren und funktionalistischen *Bildungsbegriffs* sowie die schwerlich nachvollziehbare Tatsache, dass die Erklärung hinter den Zielen des ausgefeilten Papiers zur *Medienbildung in der Schule* aus dem Jahr 2012 zurückblieb (vgl. *Knaus* 2017c).

Der Fokus des neuen Papiers wird auf «Digitalisierung» und «Lernen» gelegt, aber nicht auf *Bildung*, obwohl es der Titel nahelegen würde (vgl. *GMK* 2016); es fällt auch auf, dass darin eine klare Dominanz des Lernens *mit* Medien – also die mediendidaktische bzw. die anwendungsbezogene⁶ Perspektive – gegenüber dem Lernen *über* Medien oder deren aktiver Gestaltung vorherrscht. Beim Lesen entsteht daher stellenweise der Eindruck, dass sich in der mediendidaktischen Verwendung digitaler Medien zur Erreichung der definierten Kompetenzziele die pädagogische Leitkategorie *Mündigkeit* quasi «von selbst» einstellt – bedauerlicherweise ist das aber nicht ganz so einfach. Gerade aus bildungspolitischer Perspektive mag die Begriffskritik möglicherweise übertrieben akademisch anmuten, jedoch kann man in der öffentlichen Diskussion immer wieder erfahren, dass die Griffigkeiten der *Hashtags* zu Lasten von inhaltlichen Missverständnissen und Unklarheiten bei fachlichen Zuständigkeiten gehen. So sind beispielsweise die viel verwendeten Begriffskombinationen «*digitale Welt*» und «*digitale Kompetenzen*» oder auch «*digitale Bildung*» (vgl. Kapitel «Form: «Digitale Bildung» – Vom Hashtag zum Konzept») irreführend, da sie neue Schnittmengen und ungeklärte fachliche Zuständigkeiten erzeugen: Wer ist beispielsweise zu fragen, wenn ein Curriculum zu «digitalen Kompetenzen» entwickelt werden soll – Informatikerinnen und Informatiker oder Medienpädagoginnen und Medienpädagogen? Wissenschaftlich sind diese unklaren Grenzen aufgrund der damit verbundenen kreativitätsförderlichen interdisziplinären Schnittmengen und Neu-Vernetzungsmöglichkeiten zu begrüßen, im Sinne der bisherigen *Organisation* von Schule und der Ausbildung von Lehrenden in tradierter Fächerordnung bergen sie jedoch (übergangsweise) Schwierigkeiten (vgl. *Knaus* 2017c).

Im direkten Vergleich zum KMK-Papier 2012 zu *Medienbildung in der Schule* fehlen in der neuen Erklärung insbesondere die *Handlungsfelder* außerschulische

⁶ Die Kritik am passiv-funktionalistisch Bildungsbegriff wurde nicht nur von erziehungswissenschaftlicher Seite vorgebracht: Seitens des Fachbereichs *Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik* (IAD) der Gesellschaft für Informatik (GI) wurde kritisiert, dass «eine Beschränkung auf die Nutzung digitaler Medien in allen Unterrichtsfächern bedeuten [würde], die digitale Welt so zu akzeptieren, wie sie jetzt ist, und deren Weiterentwicklung anderen zu überlassen. Schule muss aber zu gesellschaftlicher Teilhabe befähigen» (*Brinda* 2016).

Kooperationspartner, Schulentwicklung und die (technische) Unterstützung der Schulen (vgl. GMK 2016). Da der Umgang mit Medien stark ausserschulisch geprägt ist, sollten Schulen – gerade im Bereich der Medienerziehung und Medienbildung – mit Institutionen und Trägern Kultureller Bildung zusammenarbeiten bzw. zusammenarbeiten können (vgl. Niesyto 2004; Knaus 2018). Vereinzelt geschieht das bereits, aber klare Empfehlungen seitens der KMK würden die Zusammenarbeit in – für beide Seiten – sehr förderlicher Weise voranbringen (vgl. Kapitel «Desiderata: Crossing Boundaries»). Ein weiteres Handlungsfeld ist die Schulentwicklung, die sich vielerorts als *der* Hebel für Veränderungen von Schule erwiesen hat. Auch Fragen des (technischen) Supports fehlen in der aktuellen Erklärung. Die Leerstelle erklärt sich vermutlich mit der Zuständigkeit der Sachaufwandsträger, auf denen in den letzten Jahren aufgrund anderer Herausforderungen bereits enormer Kostendruck lastete. «Technischer Support» fungiert im Kontext von Medienbildungs- und Schulentwicklung als Chiffre für die generelle *Unterstützung* von Schulen: Wie einschlägige Studien immer wieder bestätigen, besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der (technischen) Unterstützung von Schulen und den Häufigkeiten der unterrichtlichen Mediennutzung sowie deren inhaltliche Breite (vgl. u.a. Engel et al. 2014; Breiter et al. 2017).

Auch das im Papier vorgestellte *Kompetenzmodell* verfügt über Schwächen: Da geplant ist, es als Grundlage zukünftiger Weiterentwicklungen von Lehrplänen heranzuziehen, sollte die vorgelegte Kompilierung von Kompetenzen stärker systematisiert und theoretisch begründet werden (vgl. GMK 2016, 10 f.). Eine Schwäche des Kompetenzmodells zeigt sich beispielsweise darin, dass statt der Befähigung zur informationellen Selbstbestimmung der Begriff «Schützen» aufgeführt wird – was jedoch keine Kompetenz ist. In Anbetracht der Komplexität, die mit der Entwicklung von Bildungsplänen und Kompetenzmodellen verbunden ist, und da die Entwicklungen in den Ländern vereinzelt schon weiter fortgeschritten sind (vgl. hierzu u.a. die LKM-Konzepte aus 2008 und 2015, www.laenderkonferenz-medienbildung.de), wäre es wahrscheinlich zielführender und anknüpfungsfähiger statt eines Modells lediglich einen *Kompetenzrahmen* anzubieten (vgl. GMK 2016, 9).

Während das KMK-Papier zu *Medienbildung in der Schule* nahezu resonanzlos blieb (vgl. u.a. Sulewski 2016; Knaus/Engel 2016), erzeugte das neue Papier – trotz aller Kritik – aufgrund des klaren Bekenntnisses der KMK ein grosses öffentliches und fachliches Interesse. Dies zeigt, dass wesentliche Themen nur dann wirklich vorankommen, wenn die KMK sie aufgreift und damit Handlungssicherheit für die beteiligten Akteurinnen und Akteure auf allen Ebenen schafft (vgl. Knaus 2017c).

Was an der neuen KMK-Erklärung ebenfalls als sehr positiv bewertet werden kann, ist die Tatsache, dass *erstmal*s eine Erklärung der KMK zur *Vorab*-Kommentierung veröffentlicht wurde. Diese neue Kommentierungs- und Partizipationsstrategie sorgte für eine intensive Auseinandersetzung und mündete in konkrete

Verbesserungsempfehlungen. Die Erklärung behandelt also nicht nur im gegenständlichen Sinne die Herausforderungen, die digitale Technik an die Gesellschaft und das Bildungssystem stellt, sondern die KMK nutzte mit dem vorherigen Einbezug der Fachgesellschaften auch das *Potential*, das digitale Medien zur Kommunikation, Kollaboration und Partizipation bieten. Dies erscheint mir in Anbetracht vieler weiterer komplexer Aufgaben, die eine *fachübergreifende* Expertise, überregionale Beteiligung und Kooperation erfordern, als ein kluger und weiterhin verfolgungswürdiger Weg.

Dagstuhl-Erklärung: Aufeinanderzubewegen

Als erster Organisationsversuch des zuvor geschilderten Schnittstellenproblems kann die *Dagstuhl-Erklärung* 2016 aufgefasst werden, die von Informatikerinnen und Informatikern sowie Medienpädagoginnen und Medienpädagogen *gemeinsam* verfasst wurde (vgl. Brinda et al. 2016) und damit eine bereits als *historisch* bezeichnete Wende einläutete (vgl. Schelhowe 2016, 43). Zwar wurde von beiden Seiten das Verfassen des Papiers als herausfordernd beschrieben und es wird auch nach seiner Veröffentlichung weiter kritisiert und diskutiert – das *muss* so sein, denn Kritik ist ein wesentliches Kennzeichen von Wissenschaft – aber gut ist, dass ein erster Schritt der Neu-Vernetzung unternommen wurde. Im Juli 2017 wurde der gemeinsame Austausch zwischen Informatik und Medienpädagogik um die Medienwissenschaft erweitert und im Rahmen der Klausurtagung zum «Verhältnis von Medienbildung und informatischer Bildung: Dagstuhl-Dreieck in progress» (KBoM 2017) im FTzM in Frankfurt am Main fortgesetzt.

Aktuelle Calls: Neue Perspektiven, neue Rollenbilder und neue Begegnungen

Vor wenigen Jahren hätte die Empfehlung, Medienbildung und informatische Bildung gemeinsam zu denken, möglicherweise hohe Wellen innerhalb der *Communities* geschlagen (vgl. u.a. Herzig 2016, 60). Wahrscheinlich liest sich mein Aufruf zur Neu-Vernetzung und praktischen Zusammenarbeit zwischen technisch-gestalterischen und pädagogischen Disziplinen bereits in naher Zukunft schon nicht mehr als «Häresie»? Zu wünschen wäre es – zumindest lassen dies die neueren Publikationen und aktuellen *Calls* des wohl wichtigsten publizistischen *Hubs* der Community vermuten: Das von Klaus Rummel, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser und Horst Niesyto herausgegebene Heft 25 der Onlinezeitschrift *MedienPädagogik* wurde mit «Medienbildung und informatische Bildung – *quo vadis?*» betitelt. Heidi Schelhowe, Gerhard Tulodziecki, Benjamin Jörissen und Bardo Herzig reflektieren darin die «kulturellen Möglichkeitsbedingungen» des Digitalen, analysieren Berührungspunkte zwischen Medienbildung und informatischer Bildung und geben konkrete Empfehlungen

wechselseitiger Integrationsoptionen. Das geplante Themenheft der *merz* zu *Medienpädagogik und Informatik* von Kathrin Demmler und Björn Maurer (4/2018) und der aktuelle Call zur *Medienpädagogik und Didaktik der Informatik* von Torsten Brinda, Ira Diethelm, Sven Kommer und Klaus Rummler zeigen, dass sich eines der genannten Desiderate bereits in der Umsetzung befindet. Es passiert also einiges, was sich zu beobachten und zu begleiten lohnt – mein Beitrag dazu soll vorerst mit einer Empfehlung für ein neues Rollenbild der Medienpädagogik schliessen.

Vision: Von der Torwächterin zur Lokomotivführerin

Im Verlauf der vorliegenden Ausführungen sollte die anfänglich aufgestellte These belegt werden, dass die Medienpädagogik den aktuellen technologischen, technischen und gesellschaftlichen Entwicklungen in einem Verständnis als «Torwächterin», die primär vor «schädlichen» Medien *schützen* möchte, nicht begegnen kann (vgl. Kapitel «Turn: Vom Medienschutz zur Medienpädagogik»).

Doch welche Rolle sollte die Medienpädagogik stattdessen in der *nächsten Gesellschaft* innehaben? Wie wäre es mit der Rolle der *Lokomotivführerin*? Immerhin war die Lokomotive stets eine Metapher für (technischen) Fortschritt. Zwar ist diese Metapher inzwischen etwas aus der Zeit gefallen, dennoch verfügt das *Bild der Lokomotivführerin* über anknüpfbare Analogien für die Rolle der Medienpädagogik in der *nächsten Gesellschaft* wie Dirk Baecker (2007) sie beschreibt: Eine Lokomotivführerin schaut (1) nach vorn, sie antizipiert künftige Entwicklungen, denkt mit und denkt voraus. Eine Lokomotivführerin übernimmt (2) auch Verantwortung, sie denkt dabei stets an die individuellen und gesellschaftlichen Folgen von (Bildungs-)Entscheidungen. Sie braucht dafür (3) ein gutes Team *im* Zug: also gut ausgebildete Praktikerrinnen und Praktiker – echte Profis eben; und sie benötigt (4) auch gute Kontakte ausserhalb des Zuges, wie beispielsweise «Funkkontakt» zu anderen Lokführerinnen und Lokführern zum Erfahrungsaustausch. Nicht zuletzt benötigt sie (5) eine gute Verbindung zur «Leitstelle», um wichtige Weichenstellungen in Gesellschaft und Politik zu beeinflussen. Und, da (6) ein Zug nicht zurückfahren kann, muss eine Lokführerin sehr gut wissen, wann sie *bremsen* muss. Daher komme auch ich hier zum Punkt.

Literatur

Aßmann, Sandra, Niels Brüggem, Valentin Dander, Harald Gapski, Gerda Sieben, Angela Tillmann, und Isabel Zorn. 2016. «Digitale Datenerhebung und -verwertung als Herausforderung für Medienbildung und Gesellschaft – Ein medienpädagogisches Diskussionspapier zu Big Data und Data Analytics». In *Kommunikationskulturen in digitalen Welten*, hrsg. v. Marion Brüggemann, Thomas Knaus, und Dorothee Meister. München: kopaed, 131–139.

- Aufenanger, Stefan. 1997. «Medienpädagogik und Medienkompetenz – eine Bestandsaufnahme. In *Medienkompetenz im Informationszeitalter*, hrsg. v. d. Enquete-Kommission Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft. Bonn: Deutscher Bundestag, 15–22.
- Baacke, Dieter. 1973. *Kommunikation und Kompetenz. Grundlegung einer Didaktik der Kommunikation und ihrer Medien*. München: Juventa.
- Baacke, Dieter. 1996: *Medienpädagogik. Grundlagen der Medienkommunikation*. Bd. 1. Tübingen: Niemeyer.
- Baecker, Dirk. 2007. *Studien zur nächsten Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Beer, Raphael. 2007. *Erkenntniskritische Sozialisationstheorie – Kritik der sozialisierten Vernunft*. Wiesbaden: VS.
- Bitkom. 2015. *Digitale Schule und vernetztes Lernen*. <http://www.bitkom.org/Bitkom/Publikationen/Digitale-Schule-und-vernetztes-Lernen.html>.
- Blumer, Herbert. 1969. *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*. New Jersey (USA): Prentice-Hall.
- Bos, Wilfried, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt. 2014. *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Breiter, Andreas, Anja Zeising, und Björn Eric Stolpmann. 2017. *IT-Ausstattung an Schulen: Kommunen brauchen Unterstützung für milliarden schwere Daueraufgabe*. <http://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/it-ausstattung-an-schulen-kommunen-brauchen-unterstuetzung-fuer-milliardenschwere-daueraufgabe/>.
- Brinda, Torsten. 2016. *GI kritisiert reduzierten Bildungsbegriff der KMK: Informatik muss in Bildungsstrategie für die digitale Welt integriert werden* (PM vom 25. Juli 2016). <http://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/gi-kritisiert-reduzierten-bildungsbegriff-der-kmk-informatik-muss-in-bildungsstrategie-fuer-die-dig.html>.
- Brinda, Torsten, Ira Diethelm, Rainer Gemulla, Ralf Romeike, Johannes Schöning, Carsten Schulte, und et al. 2016. «Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digitalen vernetzten Welt». <https://www.gi.de/aktuelles/meldungen/detailansicht/article/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digitalen-vernetzten-welt.html>.
- Brüggen, Niels, Guido Bröckling, und Ulrike Wagner. 2017. *Bildungspartnerschaften zwischen Schule und außerschulischen Akteuren der Medienbildung*, herausgegeben von FSM – Freiwillige Selbstkontrolle Multimedia-Diensteanbieter e.V. Berlin. <http://www.medien-in-die-schule.de/bildungspartnerschaften>.
- Calmbach, Marc, Silke Borgstedt, Inga Borchard, Peter Martin Thomas, und Berthold Bodo Flaig. 2016. *Wie ticken Jugendliche 2016? Lebenswelten von Jugendlichen im Alter von 14 bis 17 Jahren in Deutschland*. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12533-2>.
- Carstensen, Tanja, Christina Schachtner, Heidi Schelhowe, und Raphael Beer. 2014. «Subjekt-konstruktionen im Kontext digitaler Medien». In *Digitale Subjekte*, hrsg. v. Tanja Carstensen, Christina Schachtner, Heidi Schelhowe, und Raphael Beer. Bielefeld: Transcript.

- Cooley, Charles Horton. 1972. *Social Organization. A Study of the Larger Mind*. New York: Schocken Books.
- Deterding, Sebastian. 2011. «Was geht hier eigentlich vor sich? Medienrealität, Mediensozialisation und Medienkompetenz aus rahmenanalytischer Perspektive». In *Medialität und Realität*, hrsg. v. Johannes Fromme, Stefan Iske, und Winfried Marotzki, 103–126. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92896-8_7.
- DGFfE Sektion Medienpädagogik. 2017. «Orientierungsrahmen für die Entwicklung von Curricula für medienpädagogische Studiengänge und Studienanteile». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, Dezember, 1–7. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2017.12.04.X>.
- DIVSI. 2014. *Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene in der digitalen Welt (U25-Studie)*. <http://www.divsi.de/publikationen/studien/divsi-u25-studie-kinder-jugendliche-und-junge-erwachsene-in-der-digitalen-welt/>.
- Drucker, Peter F. 2002. «The Next Society: A Survey of the Near Future». In *Managing in the Next Society*, hrsg. v. Peter Drucker, 233–299. New York: St. Martin's Press.
- Engel, Olga, Thomas Knaus, und Katharina Thülen. 2014. *Projekt fraLine* (Abschlussbericht über die 4. Projektlaufzeit Sep. 2011 bis August 2014 und Rückblick über 12 Jahre Schul-IT-Service in Frankfurt am Main). http://ftzm.de/images/FTzM/Publikationen/Projektberichte/Abschlussbericht_fraLine4_2015.pdf.
- Flusser, Vilém. 1998. *Kommunikologie*. Frankfurt am Main: Fischer.
- Friedrich, Katja, Friederike Siller, und Albert Treber, Hrsg. 2015. *Smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik*. München: kopaed.
- Fritz, Karsten, Stephan Kersting, und Ralf Vollbrecht. 2003. *Mediensozialisation – Pädagogische Perspektiven des Aufwachsens in Medienwelten*. Wiesbaden: VS.
- Ganguin, Sonja. 2004. «Medienkritik – Kernkompetenz unserer Mediengesellschaft». *Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik* 6: 1–7.
- Gapski, Harald. 2015. *Big Data und Medienbildung. Zwischen Kontrollverlust, Selbstverteidigung und Souveränität in der digitalen Welt*, Schriftenreihe zur Digitalen Gesellschaft NRW, Bd. 3. München: kopaed.
- Geulen, Dieter, und Klaus Hurrelmann. 1980. «Zur Programmatik einer umfassenden Sozialisationstheorie». In *Handbuch Sozialisationsforschung*, hrsg. v. Klaus Hurrelmann und Dieter Ulich, 51–67. Weinheim: Beltz.
- GMK – Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur. 2016. *Stellungnahme der FG Schule der GMK zum Strategiepapier der Kultusministerkonferenz vom 12. Mai 2016 zu «Bildung in der digitalen Welt»*. http://www.gmk-net.de/fileadmin/pdf/GMK-Stellungnahme_zum_KMK-Strategie-Entwurf.pdf.
- Goethe, Johann Wolfgang von. 1999. *Poetische Werke*, Bd. 5. Essen: Phaidon Verlag.
- Herzig, Bardo. 2016. «Medienbildung und Informatische Bildung – Interdisziplinäre Spurensuche». Hrsg. v. Klaus Rummler, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser, und Horst Niesyto. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 (Oktober): 59–79. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.28.X>.

- Hoffmann, Bernward (2008): «Bewahrpädagogik». In *Handbuch Medienpädagogik*, hrsg. v. Uwe Sander, Friederike von Gross, und Kai-Uwe Hugger, 42–50. Wiesbaden: VS.
- Hoffmann, Dagmar, Friedrich Krotz, und Wolfgang Reißmann. 2017. *Mediatisierung und Mediensozialisation: Prozesse – Räume – Praktiken*. Wiesbaden: VS.
- Hoffmann, Dagmar, und Lothar Mikos. 2010. *Mediensozialisationstheorien – Modelle und Ansätze in der Diskussion*. Wiesbaden: VS.
- Hurrelmann, Bettina. 2002. «Zur historischen und kulturellen Relativität des „gesellschaftlich handlungsfähigen Subjekts“ als normative Rahmenidee für Medienkompetenz». In *Medienkompetenz – Voraussetzungen, Dimensionen, Funktionen*, hrsg. v. Norbert Groeben und Bettina Hurrelmann, 111–126. Weinheim: Juventa.
- Hurrelmann, Klaus. 2006. *Einführung in die Sozialisationstheorie*. Weinheim: Beltz.
- Hurrelmann, Klaus, Matthias Grundmann, und Sabine Walper. 2008. *Handbuch Sozialisationsforschung*. Weinheim: Beltz.
- Hurrelmann, Klaus, Ullrich Bauer, Matthias Grundmann, und Sabine Walper. 2015. *Handbuch Sozialisationsforschung*. Weinheim: Beltz.
- Iske Stefan. 2016. «Medienbildung im Kontext digitaler Personenprofile». In *Von der Bildung zur Medienbildung. Medienbildung und Gesellschaft*, hrsg. v. Dan Verständig, Jens Holze, und Ralf Biermann, 257–280. Wiesbaden: Springer VS.
- Jellinek, Georg. 1914. *Allgemeine Staatslehre*. Berlin: O. Häring. <http://archive.org/stream/allgemeinestaats00jelliala>.
- Jenkins, Henry. 2006. *Convergence Culture. Where Old and New Media Collide*. New York: New York University Press.
- Joas, Hans. 1991. «Rollen- und Interaktionstheorien in der Sozialisationsforschung». In *Neues Handbuch der Sozialisationsforschung*, hrsg. v. Klaus Hurrelmann und Dieter Ulich, 137–152. Weinheim: Beltz.
- KBoM – Keine Bildung ohne Medien. 2016. *Stellungnahme der Initiative Keine Bildung ohne Medien – KBoM! zum Strategiepapier der Kultusministerkonferenz vom 12. Mai 2016 zu «Bildung in der digitalen Welt»*. <http://www.keine-bildung-ohne-medien.de/publications/stellungnahme-zum-kmk-strategiepapier-bildung-in-der-digitalen-welt/>.
- KBoM – Keine Bildung ohne Medien. 2017. *Klausurtagung zum Verhältnis von informatischer Bildung und Medienbildung im Juli 2017 – Dagstuhl-Dreieck in progress* (Tagungsankündigung). <http://ftzm.de/medienbildung/klausurtag-zum-verhaeltnis-von-informatischer-bildung-und-medienbildung>.
- Keil, Reinhard. 2006. «Zur Rolle interaktiver Medien in der Bildung». In *Lernstätten im Wandel – Innovation und Alltag in der Bildung*, hrsg. v. Reinhard Keil und Detlef Schubert, 59–77. Münster: Waxmann.
- Keiner, Edwin. 2015. «Pädagogik, Erziehungswissenschaft, Bildungswissenschaft, Empirische Bildungsforschung – Begriffe und funktionale Kontexte». In *Unschärfe Grenzen – eine Disziplin im Dialog: Pädagogik, Erziehungswissenschaft, Bildungswissenschaft, Empirische Bildungsforschung*, hrsg. v. Edith Glaser, und Edwin Keiner, 13–34. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- Keiner, Edwin. 2017. «Didaktik – Bildung – Technik – Kritik. Medienpädagogik und Antinomien der Moderne». Hrsg. v. Sven Kommer, Thorsten Junge, und Christiane Rust. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 27 (April): 270–86. <https://doi.org/10.21240/mpaed/27/2017.04.29.X>.
- KMK – Kultusministerkonferenz. 2016. *Bildung in der digitalen Welt*. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf.
- Knaus, Thomas, Dorothee M. Meister, und Gerhard Tulodziecki. 2017. «Futurelab Medienpädagogik: Qualitätsentwicklung – Professionalisierung – Standards». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 1–23. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2017.10.24.X>.
- Knaus, Thomas, und Olga Engel. 2015. «(Auch) auf das Werkzeug kommt es an – Technikhistorische und techniktheoretische Annäherungen an den Werkzeugbegriff in der Medienpädagogik». In *fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen* (Bd. 4), hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel, 15–57. München: kopaed.
- Knaus, Thomas, und Olga Engel, Hrsg. 2016. *Wi(e)derstände – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen*. Bd. 5 der fraMediale-Reihe. München: kopaed.
- Knaus, Thomas. 2009. *Kommunigrafie*. München: kopaed.
- Knaus, Thomas. 2013. «Technik stört! Lernen mit digitalen Medien in interaktionistisch-konstruktivistischer Perspektive». In *fraMediale – digitale Medien in Bildungseinrichtungen* (Bd. 3), hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel, 21–60. München: kopaed.
- Knaus, Thomas. 2015. «Me, my Tablet – and Us. Vom Mythos eines Motivationsgenerators zum vernetzten Lernwerkzeug für autonomopoietisches Lernen». In *Smart und mobil – Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik*, hrsg. v. Katja Friedrich, Friederike Siller, und Albert Treber, 17–42. München: kopaed.
- Knaus, Thomas. 2016a. «Potentiale des Digitalen – Theoretisch-konzeptionelle Betrachtungen pädagogischer und didaktischer Potentiale des schulischen Einsatzes von Tablets und BYOD». In *medien+erziehung: schule. smart. mobil* 60: 33–39.
- Knaus, Thomas. 2016b. «digital – medial – egal? – Ein fiktives Streitgespräch um digitale Bildung und omnipräsente Adjektive in der aktuellen Bildungsdebatte». In *Kommunikationskulturen in digitalen Welten – Konzepte und Strategien der Medienpädagogik und Medienbildung*, hrsg. v. Marion Brüggemann, Thomas Knaus, und Dorothee Meister, 99–130. München: kopaed.
- Knaus, Thomas. 2016c. «Kooperatives Lernen. Begründungen – digitale Potentiale – konzeptionelle Perspektiven. In *Perspektiven für die digitale Weiterbildung – Bildungslandschaften der Zukunft*, hrsg. v. August Wilhelm Scheer, und Christian Wachter, 141–155. Saarbrücken: IMC AG.
- Knaus, Thomas. 2017a. «Pädagogik des Digitalen – Phänomene – Potentiale – Perspektiven». In *Software takes command*, hrsg. v. Sabine Eder, Claudia Mikat, und Angela Tillmann. München: kopaed, 49–68.

- Knaus, Thomas. 2017b. «Verstehen – Vernetzen – Verantworten. Warum Medienbildung und informatische Bildung uns alle angehen und wir sie gemeinsam weiterentwickeln sollten». In *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt*, hrsg. v. Ira Diethelm, LNI P-274: 31–48. Bonn: Gl.
- Knaus, Thomas. 2017c. «Bildung in der digitalen Welt – Das Strategiepapier der KMK in der Diskussion». Redemanuskript des Impulsvortrags im Rahmen der interdisziplinären Fachtagung *Digitale Welt als Thema in Schule und Unterricht* am 15.11.2017 der Bundeszentrale für politische Bildung (bpb) und der Kultusministerkonferenz (KMK) in Berlin.
- Knaus, Thomas. 2018. «Technikkritik und Selbstverantwortung – Plädoyer für ein erweitertes Medienkritikverständnis». In *Medienkritik im digitalen Zeitalter*, hrsg. v. Horst Niesyto, und Heinz Moser. München: kopaed [im Erscheinen].
- Kommer, Sven. 2016. «Buch statt Tablet-PC. Warum die digitalen Medien nicht in die Schule kommen – der Faktor LehrerIn». In *Wi(e)derstände – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen* (Bd. 5 der fraMediale-Reihe), hrsg. v. Thomas Knaus und Olga Engel, 35–46. München: kopaed.
- Krotz, Friedrich. 2016. «Wandel von sozialen Beziehungen, Kommunikationskultur und Medienpädagogik – Thesen aus der Perspektive des Mediatisierungsansatzes». In *Kommunikationskulturen in digitalen Welten*, hrsg. v. Marion Brüggemann, Thomas Knaus, und Dorothee M. Meister, 19–42. München: kopaed.
- Lange, Andreas. 2015. «Sozialisation in der mediatisierten Gesellschaft». In *Handbuch Sozialisationsforschung*, hrsg. v. Klaus Hurrelmann, Ullrich Bauer, Matthias Grundmann, und Sabine Walper, 537–556. Weinheim: Beltz.
- Latour, Bruno. 1996. *Der Berliner Schlüssel. Erkundungen eines Liebhabers der Wissenschaften (La clef de Berlin et autres leçons d'un amateur de sciences)*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Lorenz, Ramona, und Wilfried Bos. 2015. «Konzeption, Anlage und Durchführung des Projekts Schule digital – der Länderindikator 2015». In *Schule digital – der Länderindikator 2015*, hrsg. v. Wilfried Bos, Ramona Lorenz, Manuela Endberg, Heike Schaumburg, Renate Schulz-Zander, und Martin Senkbeil. Münster: Waxmann.
- Manovich, Lev. 2001. *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press.
- Mayrberger, Kerstin, Johannes Fromme, Petra Grell, und Theo Hug, Hrsg. 2017. *Jahrbuch Medienpädagogik 13. Vernetzt und Entgrenzt – Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16432-4>.
- McLuhan, Marshall. 1968. *Die Gutenberg Galaxis: Das Ende des Buchzeitalters*. Düsseldorf: Econ.
- Mead, George Herbert. 1973. *Geist, Identität und Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Meder, Norbert. 1998. «Neue Technologien und Erziehung/Bildung». In *Deutsche Gegenwartspädagogik*, hrsg. v. Michele Borrelli, und Jörg Ruhloff, 3:26–40. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Meusburger, Peter. 2009. «Räumliche Disparitäten des Wissens». In *Komplexe Regionen*, hrsg. v. Marissa Hey, und Kornelia Engert, 209–229. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91619-4>.
- Meyer-Drawe, Käte. 1990. *Illusionen von Autonomie*. München: P. Kirchheim.

- Moser, Heinz. 2010a. *Einführung in die Medienpädagogik*. Wiesbaden: VS.
- Moser, Heinz. 2010b. «Digital Divide in den Zeiten von Web 2.0 und Social Networks». In *Fokus Medienpädagogik. Aktuelle Forschungs- und Handlungsfelder*, hrsg. v. Petra Bauer, Hannah Hoffmann, und Kerstin Mayrberger, 135–149. München: kopaed.
- MPFS – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. 2014. *KIM 2014 – Kinder + Medien, Computer + Internet*. Stuttgart: MPFS.
- MPFS – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. 2016. *JIM 2016 – Jugend, Information, (Multi-)Media*. Stuttgart: MPFS.
- Nake, Frieder. 1992. «Informatik und die Maschinisierung von Kopfarbeit». In *Sichtweisen der Informatik*, hrsg. v. Wolfgang Coy, Frieder Nake, Jörg-Martin Pflüger, Arno Rolf, Jürgen Seetzen, Dirk Siefkes, und Reinhard Stransfeld, 181–201. Braunschweig: Vieweg.
- Niesyto, Horst. 2004. «Öffnung von Schule und partnerschaftliche Kooperation. Zur Zusammenarbeit von schulischer und außerschulischer Medienarbeit». In *Medienbildung im Doppelpack. Wie Schule und Jugendhilfe einander ergänzen können*, hrsg. v. Ida Pöttinger, Wolfgang Schill, und Günter Thiele, 39–49. München: kopaed.
- Niesyto, Horst. 2006. «Medienkritik und Mediensozialisation». In *Medienkritik Heute: Grundlagen, Beispiele und Praxisfelder*, hrsg. v. Horst Niesyto, Matthias Rath, und Hubert Sowa, 53–70. München: kopaed.
- Niesyto, Horst. 2008. «Medienkritik». In *Handbuch Medienpädagogik*, hrsg. v. Uwe Sander, Friederike von Gross, und Kai-Uwe Hugger, 129–135. Wiesbaden: VS.
- Niesyto, Horst. 2012. «Medienpädagogik in der Lehrerbildung in Baden-Württemberg. Konzeptionelle Überlegungen und praktische Schritte zu einer medienpädagogischen Grundbildung». In *Jahrbuch Medienpädagogik 9*, hrsg. v. Renate Schulz-Zander, Birgit Eickelmann, Heinz Moser, Horst Niesyto, und Petra Grell, 333–357. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3_15.
- Niesyto, Horst. 2014. «Grundbildung Medien an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg». In *Grundbildung Medien in pädagogischen Studiengängen*, hrsg. v. Peter Imort, und Horst Niesyto, 125–138. München: kopaed.
- Niesyto, Horst. 2016. «Keine Bildung ohne Medien! – Kritische Medienbildung jenseits funktionaler Vereinnahmung». In *Wi(e)derstände – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen* (Bd. 5 der fraMediale-Reihe), hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel, 17–34. München: kopaed.
- Nohl, Arnd-Michael. 2011. *Pädagogik der Dinge*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Pietraß, Manuela. 2004. «Medienkompetenz als „Framing“. Grundlagen einer rahmenanalytischen Bestimmung von Medienkompetenz». In *Medienkompetenz und Medienleistungen in der Informationsgesellschaft*, hrsg. v. Heinz Bonfadelli, Priska Bucher, Ingrid Paus-Hasebrink, und Daniel Süß, 10–21. Zürich: Pestalozzianum.
- Puentedura, Ruben R. 2014. *Learning, Technology, and the SAMR Model: Goals, Processes, and Practice*. <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/000127.html>.
- Schachtner, Christina, und Nicole Duller. 2014. «Kommunikationsort Internet». In *Digitale Subjekte*, hrsg. v. Tanja Carstensen, Christina Schachtner, Heidi Schelhowe, und Raphael Beer. Bielefeld: Transcript.

- Schelhowe, Heidi. 1997. *Das Medium aus der Maschine. Zur Metamorphose des Computers*. Frankfurt am Main: Campus.
- Schelhowe, Heidi. 2007. *Technologie, Imagination und Lernen – Grundlagen für Bildungsprozesse mit Digitalen Medien*. Münster: Waxmann.
- Schelhowe, Heidi. 2016. «Through the Interface» – Medienbildung in der digitalisierten Kultur». Hrsg. v. Klaus Rummeler, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser, und Horst Niesyto. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 (Oktober): 41–58. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.27.X>.
- Schorb, Bernd. 1995. *Medienalltag und Handeln. Medienpädagogik in Geschichte, Forschung und Praxis*. Opladen: Leske+Budrich.
- Schorb, Bernd. 2005. «Sozialisation». In *Grundbegriffe Medienpädagogik*, hrsg. v. Jürgen Hüther, und Bernd Schorb, 381–388. München: kopaed.
- Seel, Norbert M., und Ulrike Hanke. 2015. *Erziehungswissenschaft*. Wiesbaden: VS.
- Spanhel, Dieter. 2013. «Sozialisation in mediatisierten Lebenswelten – Grundzüge eines theoretischen Bezugsrahmens». *merz-Wissenschaft* 57 (6): 30–43.
- Stiller, Michael, und Hannah Bolz. 2016. «Die Verankerung der Medienpädagogik in der universitären Lehrendenbildung – Der Auf- und Ausbau des Erweiterungsstudiengangs Medienpädagogik». In *Wi(e)derstände – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen* (Bd. 5 der fraMediale-Reihe), hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel, 123–138. München: kopaed.
- Sulewski, Horst. 2016. «Konzept gelungen – und die Praxis? Entwicklungen der schulischen Medienbildung nach der KMK-Erklärung von 2012». In *Wi(e)derstände – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen* (Bd. 5 der fraMediale-Reihe), hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel, 69–84. München: kopaed.
- Süss, Daniel, Claudia Lampert, und Christine W. Wijnen. 2013. *Medienpädagogik*. Wiesbaden: VS.
- Sutter, Tilmann. 1999. *Systeme und Subjektstrukturen. Zur Konstitutionstheorie des interaktionistischen Konstruktivismus*. Wiesbaden: VS.
- Swertz, Christian. 2007. Bildungstechnologische Medienpädagogik. In *Handbuch Medienpädagogik* hrsg. v. Uwe Sander, Friederike von Gross, und Kai Hugger, 66–74, Wiesbaden: VS.
- Thye, Iris. 2013. *Kommunikation und Gesellschaft – systemtheoretisch beobachtet. Sprache, Schrift, einseitige Massen- und digitale Online-Medien*. Wiesbaden: VS.
- Tillmann, Klaus-Jürgen. 2010. *Sozialisationstheorien. Eine Einführung in den Zusammenhang von Gesellschaft, Institution und Subjektwerdung*. Reinbek: Rowohlt.
- Tulodziecki, Gerhard. 1997. *Medien in Erziehung und Bildung. Grundlagen und Beispiele einer handlungs- und entwicklungsorientierten Medienpädagogik*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Tulodziecki, Gerhard. 2012. «Medienpädagogische Kompetenz und Standards in der Lehrerbildung». In *Jahrbuch Medienpädagogik* 9, hrsg. v. Renate Schulz-Zander, Birgit Eickelmann, Heinz Moser, Horst Niesyto, und Petra Grell, 271–397. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-94219-3>.

- Tulodziecki, Gerhard. 2016. «Konkurrenz oder Kooperation? Zur Entwicklung des Verhältnisses von Medienbildung und informatischer Bildung». Herausgegeben von Klaus Rummeler, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser, und Horst Niesyto. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 (Oktober): 7–25. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.25.X>.
- Tulodziecki, Gerhard. 2017. «Thesen zu einem Curriculum zur Bildung in einer durch Digitalisierung und Mediatisierung beeinflussten Welt». In *merz*, 61. Jhrg., Nr. 2 (April 2017), 50–56.
- Tulodziecki, Gerhard. 2018. «Medienbildung angesichts von Digitalisierung und Mediatisierung». In *Spannung? Potentiale! Spannungsfelder und Bildungspotentiale des Digitalen (Bd. 6 der fraMediale-Reihe)*, hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel. München: kopaed [im Erscheinen].
- Tulodziecki, Gerhard, Bardo Herzig, und Silke Grafe. 2010. *Medienbildung in Schule und Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Vollbrecht, Ralf, und Claudia Wegener. 2010. *Handbuch Mediensozialisation*. Wiesbaden: VS.
- Vollbrecht, Ralf. 2001. *Einführung in die Medienpädagogik*, Weinheim: Beltz.
- Wagner, Ulrike, und Sebastian Ring. 2016. «Organisierte Wildnis – Kooperation von außerschulischer und schulischer Medienpädagogik». In *Wi(e)derstände – Digitaler Wandel in Bildungseinrichtungen (Bd. 5 der fraMediale-Reihe)*, hrsg. v. Thomas Knaus, und Olga Engel, 139–149. München: kopaed.
- Wenger, Etienne. 1998. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Wing, Jeanette M. 2006. «Computational Thinking». *Communications of the ACM*, 49, 3: 33–35.

Ah jetzt ja ... noch eine Insel mit zwei Bergen?

Wie jede Metapher hat natürlich auch die vorgeschlagene Analogie der *Lokomotivführerin* gewisse Grenzen: So determinieren die *Schienen*, die ein Zug nicht verlassen kann, die freien Entscheidungen der Lokführerin. Für die Medienpädagogik einer *nächsten Gesellschaft* wünscht man sich jedoch umfangreichere Freiräume und Gestaltungsmöglichkeiten.

In Anbetracht der gewählten Metapher, die offenbar an dieser Stelle an ihre Grenzen stößt, fällt mir ein noch krasserer Determinismus ein: Ich denke an *Lukas, den Lokomotivführer*, aus der *Augsburger Puppenkiste*, der auf Lummerland – der «Insel mit den zwei Bergen [...] mit viel Tunnels und Geleisen» – stets nur *im Kreis* fuhr! Aber wie war das noch gleich in *Jim Knopf und die Wilde 13*? In dieser Geschichte musste sogar Lukas sein Lummerland verlassen: Er dichtete seine Lokomotive ab und fuhr mit ihr hinaus aufs blaue Meer.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Tablets im Schulalltag:

Potenziale und Herausforderungen bei der Integration von mobilen Endgeräten an beruflichen Gymnasien

Kathrin Galley und Kerstin Mayrberger

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag befasst sich auf Basis erster Ergebnisse der Evaluation des landesweiten Projekts «tabletBS» in Baden-Württemberg mit der Integration von Tablets im Unterricht in Oberstufen an beruflichen Gymnasien. Auf welche Art und Weise Tablets zur Gestaltung von Lernprozessen – auch im Sinne der individuellen Förderung – in einzelnen Fächern eingesetzt werden können, ist dabei für die wissenschaftliche Begleitung die forschungsleitende Frage. Standardisierte Online-Befragungen werden in einem komplexen Untersuchungsdesign um explorative Methoden zur Vertiefung ausgewählter Schwerpunktthemen ergänzt. Der vorliegende Beitrag fokussiert darauf, welche Potenziale und Herausforderungen des Tablet-Einsatzes sich nach einem Jahr Projektlaufzeit für den Unterricht ergeben. Dabei steht insbesondere die Perspektive der Lehrpersonen im Vordergrund, die in Gruppendiskussionen ihre Erfahrungen mit dem Einsatz von Tablets im Unterricht erörterten.

Tablets in everyday school life: Potentials and challenges of integrating mobile devices in the field of vocational secondary schools

Abstract

This paper presents first results of the evaluation of the statewide project «tabletBS» in Baden-Württemberg concerning the integration of tablets in everyday school life in vocational secondary schools. In which manner tablets can be used to design learning processes – in terms of individual promotion – in particular subjects is the leading question concerning the supportive research. Standardized online surveys are complemented by explorative methods with different focuses within a complex research design. The following article emphasizes on the potentials and challenges for daily tablet usage in classes after the first project term. In particular, it underlines the teachers' perspective who were enabled to discuss their experiences with using tablets in class together in focus groups.

Einleitung

Mobile Endgeräte wie Laptop, Smartphone oder Tablet gehören zunehmend zum Alltag von Erwachsenen, Jugendlichen und auch Kindern und werden hier selbstverständlich zumeist als Informations-, Kommunikations- und Unterhaltungsmedium integriert. So überrascht es kaum, dass parallel für den (formalen) Bildungsbereich Erwartungen wachsen, die Vorteile dieser individuellen Aktivitäten auch für den individuellen und gemeinsamen Lernprozess (aus-)nutzen zu wollen (vgl. u.a. Mayrberger 2018).

Tablets sind dabei über alle Schulformen und Klassenstufen hinweg häufig die erste Wahl, da die Geräte u.a. als schnell verfügbar, handlich und intuitiv bedienbar gelten.

Im vorliegenden Beitrag werden exemplarisch die ersten Ergebnisse des Projekts «tabletBS – Einsatz von Tablets im Unterricht an Beruflichen Schulen» vorgestellt. Im Rahmen dieses Schulversuchs werden über eine Projektlaufzeit von drei Schuljahren hinweg seit 2015 einzelne Schulklassen an insgesamt 40 beruflichen Gymnasien mit unterschiedlichen Schulprofilen in ganz Baden-Württemberg im Sinne einer 1:1-Ausstattung sukzessiv mit Tablets mit unterschiedlichen Betriebssystemen ausgestattet.

In der begleitenden wissenschaftlichen Evaluation des Projekts wird der Frage nachgegangen, auf welche Art und Weise Tablets zur Gestaltung von Lernprozessen – auch im Sinne der individuellen Förderung – in einzelnen Fächern eingesetzt werden können.

Im Folgenden werden nun die ersten Ergebnisse des Projekts nach einem Jahr Projektlaufzeit mit Fokus auf die Sicht der Lehrpersonen vorgestellt und eingeordnet. Hierfür erfolgt nachfolgend zunächst eine Einordnung in den aktuellen Stand der Forschung, um die Relevanz der Studie im Hinblick auf bisherige Erkenntnisse aus anderen Untersuchungen aufzuzeigen (vgl. Abschnitt «Aktueller Stand der Forschung»). Anschliessend werden das Projekt selbst (vgl. Abschnitt «Der Schulversuch <tabletBS> des Landes Baden-Württemberg») sowie das zugrundeliegende Forschungsdesign im Abschnitt «Methodisches Vorgehen» skizziert, um die ersten Ergebnisse folgerichtig interpretieren (vgl. Abschnitt «Ergebnisse aus den Online-Befragungen nach einem Jahr Projektlaufzeit» und «Ergebnisse aus den Gruppendiskussionen mit Lehrerinnen und Lehrern im Schuljahr 2015/2016») und schliesslich einen Ausblick auf den möglichen weiteren Projektverlauf zu geben.

Aktueller Stand der Forschung

Die Beschäftigung mit der Integration von mobilen Endgeräten wie Laptops oder Smartphones in den Unterricht findet nicht erst in jüngster Zeit statt. Doch seit *Apple* 2010 das *iPad* auf den Markt brachte, werden insbesondere Tablets immer häufiger im Rahmen verschiedener nationaler und internationaler Pilotprojekte in den

Schulunterricht integriert. Dabei ist mit Blick auf die hier vorgestellte Studie mit Integration nicht nur die reine Ausstattung mit Tablets gemeint, sondern vielmehr eine «nachhaltige und erfolgreiche Einbettung von Medien» (Breiter et al. 2013) unter Einbeziehung verschiedener Ebenen und Akteure, die in enger Verbindung zueinander stehen und über den tatsächlichen Einsatz der Medien im Unterricht hinausgehen (Breiter et al. 2013). Dass Tablets auch im privaten Gebrauch von Schülerinnen und Schülern schon weit verbreitet sind, zeigen aktuelle Zahlen der Studie «JIM 2017 – Jugend, Information, (Multi-) Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland» (mpfs 2017). Demnach haben bereits 69% der Jugendlichen in ihren Haushalten Zugriff auf Tablet-PCs (mpfs 2017, 6), Internetzugang (98%) oder ein Smartphone (99%) sind nahezu in jedem Haushalt vorhanden. Einen eigenen Tablet-PC besitzt rund ein Drittel der Jugendlichen (mpfs 2017, 8). Die Integration von Tablet-PCs im Unterricht und in die Lernpraxen der Schülerinnen und Schüler zwischen formaler und informeller Nutzung kann an diesem Punkt eine Schnittstelle finden.

Tabletprojekte werden seit einiger Zeit im deutschsprachigen Raum über alle Schul- und Altersstufen hinweg angestossen. Hierbei gibt es zahlreiche Projekte an Einzelschulen (Kaiserin-Augusta-Schule, Köln; Realschule am Europakanal, Erlangen; Pestalozzi Grundschule, Gersthofen; Freiherr-vom-Stein-Schule, Fulda u.a.). Zudem werden geleitet von verschiedenen Fragestellungen Pilotstudien wissenschaftlich begleitet. Gerick und Eickelmann (2017) begleiteten das Projekt «Lernen mit digitalen Medien» an 20 Modellschulen (Grundschulen, Gemeinschaftsschulen, Gymnasien und berufsbildenden Schulen) in Schleswig-Holstein. Ziel hierbei war es, die Medienkompetenz der Akteure einschätzen sowie die Gelingensbedingungen für die Integration digitaler Medien in schulische Lehr-Lernprozesse darstellen zu können. Die Autorinnen konnten verschiedene Entwicklungsbereiche über die Schulformen hinweg (z.B. Infrastruktur, Klärung datenschutzrechtlicher Fragen, Fortbildungen) identifizieren. Auch schulformspezifisch zeigten sich in der Studie Faktoren für eine gelungene Integration und Förderung der Medienkompetenz wie etwa die Notwendigkeit, fachspezifische, pädagogisch-didaktische Konzepte für den Einsatz digitaler Medien in Gymnasien abzustimmen. Auch Heinen und Kerres (2013) zogen Schulen verschiedener Schul- und Altersstufen in dem Projekt «School IT Rhein Waal» in ihre Untersuchungen mit ein. Der Fokus lag dabei auf der Entwicklung des Projektverlaufs. In den vier Pilotklassen dieses Projekts wurde der Bring-Your-Own-Device-Ansatz (BYOD) gewählt. Wichtigste Erkenntnis hierbei war, dass der Austausch und die Zusammenarbeit der Lehrpersonen auch unter Einbezug und mit Unterstützung der Schulleitungen von besonderer Bedeutung ist, um den BYOD-Ansatz erfolgreich im schulischen Alltag umzusetzen. Welche Auswirkungen der BYOD-Ansatz auf Motivation, Leistung und Medienkompetenz der Lernenden sowie auf den Unterricht selbst hat, war für Kammerl et al. (2016) von Interesse. An insgesamt sechs verschiedenen Schulen in Hamburg zeigte sich, dass vor allem Smartphones als Device von

den Lernenden in den Unterricht eingebracht werden. Zentrale Ergebnisse waren die Erweiterung der didaktischen Möglichkeiten und ein vereinfachter Medieneinsatz im Unterricht durch die Endgeräte generell, aber auch orts- und zeitunabhängiges Lernen. Zudem zeigte sich, dass eine Unterstützung leistungsschwächerer Schülerinnen und Schüler z.B. durch audiovisuelle Medien, auch mit Hilfe des BYOD-Ansatzes, zielführend ist. Einschränkend muss jedoch angemerkt werden, dass gleichzeitig ein hohes Mass an Selbstregulation wegen des Ablenkungspotenzials nötig ist.

Bremer und Tillmann (2014) legten ihren Fokus auf Lernende der Primarstufe in dem Projekt «Mobiles Lernen in Hessen (MOLE)». Die Schulen wurden mit je einem Klassensatz Tablets ausgestattet. Zentral war hier die Frage danach, wie und zu welchem Zweck Tablets im Unterricht eingesetzt werden, inwiefern sich der Tableteinsatz auf die Motivation der Grundschülerinnen und -schüler auswirkt und welche Effekte im Hinblick auf die Medienkompetenz zu beobachten sind. Befragt wurden hier neben den Schülerinnen und Schülern auch Lehrpersonen und Eltern und auch ein Blick auf die Organisationsebene wurde geworfen. Bremer und Tillmann beschreiben einen möglichen Zusammenhang zwischen der intrinsischen Motivation und dem subjektiv wahrgenommenen Lernzuwachs der Kinder. Ausserdem führen sie an, dass Zeit für eine Einführung in die Geräte und bestimmte Applikationen eingeplant werden muss. Auch Prasse, Egger und Honegger (2017) beschäftigen sich mit dem Einsatz von Tablets an Grundschulen. Anders als bei ähnlichen anderen Untersuchungen liegt hier der Fokus aber auf dem ausserschulischen Lernen mit mobilen Endgeräten zu Hause. Dabei zeigt sich, dass Schülerinnen und Schüler, an deren Schulen Tablets zum Einsatz kommen, ihre mobilen Endgeräte vermehrt für lernbezogene Aktivitäten nutzen.

Gymnasien und andere weiterführende Schulen wie Gemeinschaftsschulen oder Realschulen sind Gegenstand zahlreicher weiterer Studien zum Tableteinsatz an Schulen in Deutschland. Am Kurt-Körper-Gymnasium in Hamburg (Autorengruppe Paducation 2015) ist die Schulentwicklung ein zentraler Aspekt der wissenschaftlichen Begleitforschung. Aus Lernendensicht ist die Veränderung von Lern- und Arbeitsprozessen zentral, ebenso wie der eigenverantwortliche Umgang dem Tablet als Hilfsmittel zum Lernen. An vier Gymnasien in Wiesbaden im Auftrag des Schulamts der Stadt Wiesbaden hat Stefan Aufenanger mit Luise Ludwig (2014) insbesondere den Mehrwert durch die Integration der Tablets fokussiert, aber auch mögliche Unterschiede der Gerätetypen wurden über eine Projektdauer von sechs Monaten berücksichtigt. Es zeigte sich, dass der Gerätetyp nicht unbedingt entscheidend ist, sondern vielmehr die pädagogisch-didaktische Integration der Tablets in den Unterricht. Ausserdem konnte ein Mehrwert durch eine gesteigerte Motivation bei den Lernenden, eine gestiegene Mobilität und durch sinnvoll ausgewählte pädagogische Apps festgestellt werden. Jasmin Bastian (2017) begleitet das Projekt «Medienkompetenz macht Schule» in Rheinland-Pfalz, bei dem verschiedene weiterführende

Schulen (Realschulen, Gymnasien, Gesamtschulen und Förderschulen) mit Tablets ausgestattet werden. Es zeigt sich, dass sich über die Hälfte der Lehrpersonen bei der Integration der Tablets im Unterricht nicht an medienpädagogischen Konzepten orientiert, sondern die Tablets in ihre bisherigen didaktischen Konzepte integriert und als weiteres Hilfsmittel zur Information und Recherche benutzt. Für Schülerinnen und Schüler stellt das Tablet laut Bastian (2017) dennoch eine Bereicherung des Unterrichts dar, weil es für Abwechslung sorgt, zu höherer Flexibilität und Mobilität im individuellen Lernprozess verhilft und ein selbstständigeres Lernen ermöglicht. Um diese positiven Aspekte aufrechtzuerhalten, ist es jedoch notwendig, den Lehrpersonen medienpädagogische Unterstützung zur Seite zu stellen, um die vollen Potenziale der Geräte ausschöpfen zu können (Bastian 2017). Ähnliche Erkenntnisse ergaben sich bereits aus den Befunden von Stolpmann und Welling aus dem Jahr 2009, welche die Integration von Tablet PCs in einer gymnasialen Oberstufe untersuchten. Ludwig und Mayrberger (2012) kommen nach einer dreimonatigen Projektphase in zwei Tablet-Klassen in der Oberstufe an beruflichen Gymnasien zu ähnlichen Ergebnissen und ebenfalls zu dem Schluss, dass die Tablets längerfristig zu einer Veränderung der Unterrichtskultur beitragen können. Optimistisch stimmen die Ergebnisse des Projekts «Mobiles Lernen mit Tablet-Computern» des Landes Niedersachsen, welches sich das Ziel gesteckt hatte, «mobile Lernprozesse in unterschiedlichen Lehr- und Lernsituationen zu verankern» (Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung 2015). An verschiedenen Gymnasien, Gesamt- und Realschulen kamen Tablets zum Einsatz. Hier wurden dem Abschlussbericht zufolge Unterrichtskonzepte entwickelt, so dass die Tablets in Medienkonzepte integriert werden können. Das Tablet kann demnach als produktives Werkzeug der Unterstützung verschiedener Unterrichtskonzepte, zur Förderung von Medienkompetenz und zur Förderung der individuellen Lernstrategien dienen. Im wissenschaftlichen Diskurs rücken Tablets insbesondere mit Blick auf Fremdsprachen und mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer in den Fokus. Susanne Heinz (2013) beschäftigt sich in ihrer Forschung mit Tablets als Hilfsmittel im Englischunterricht an Gymnasien. Sie stellt fest, dass die mobilen Endgeräte die Möglichkeit liefern, authentische Lernmaterialien (z.B. Lernvideos, Audiodateien) bereitzustellen und gleichzeitig eine Öffnung des Klassenraums in Richtung der Native Speaker ermöglichen. Kommunikative Kompetenzen in der Fremdsprache können durch die Einbindung beispielsweise von Chats oder Wikis gefördert werden und die Lernenden entwickeln sich zunehmend zu Produzern. Ebenfalls mit dem Tableteinsatz im Englischunterricht – allerdings an Grundschulen – beschäftigt sich Henriette Dausend (2017) in ihrer Studie «Teaching English with Tablets». Sowohl von Lernenden als auch von Lehrenden wird das Potenzial durch sogenannte storymaking apps beschrieben, die ein individuelles Sprechen und eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Sprache fördern. Im naturwissenschaftlichen Bereich gibt es weitere Studien, die einen Mehrwert durch den Tableteinsatz

feststellen können. So zeigen etwa Genz und Bresges (2017) in ihrem Design-Based-Research-Projekt mit Versuchs- und Kontrollgruppe in einer 9. Jahrgangsstufe einer Gesamtschule auf, dass das Tablet in bestimmten Lehr-Lernszenarien gerade auch bei leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern vorteilhaft sein kann, was vor allem daran liegt, dass der Austausch über und die Reflexion des Gelernten durch das Tablet befördert wird. Hirth et al. (2016) beschäftigen sich vor dem Hintergrund des Seamless Learning mit Smartphones und Tablets im Physikunterricht in der gymnasialen Oberstufe und können hier positive Effekte durch Experimente mit dem Tablet im formellen Rahmen auf ein «nahtloses» und damit informelles Lernen feststellen. Krause und Eilks (2014) betrachten das Tablet als Hilfsmittel für die Lehrperson im Chemieunterricht näher und kommen zu dem eher generellen Schluss, dass das Tablet unter Verwendung geeigneter Apps den Unterricht bereichern kann, was insbesondere an dem technischen Mehrwert (wie etwa einer drahtlosen Verbindung zum Beamer) liegt.

Gelingensfaktoren für eine erfolgreiche Integration von Tablets im Unterricht an deutschen Schulen sind wie bereits beschrieben nicht nur bei den konkret am Unterricht beteiligten Akteuren zu suchen, sondern liegen auch auf Ebene der Schulentwicklung und der Organisation an sich. Die Bedeutung der Verwaltungsebene heben Gerick, Eickelmann und Rolff (2017) im Journal für Schulentwicklung hervor. Gerick et al. (2017) stellen hier fest, dass innovative Schulen in die Schulentwicklungsprozesse miteinbezogen werden sollten und als Modellschulen fungieren könnten. Stärkere Netzwerke zwischen den Schulen können hier helfen, um Best-Practice-Beispiele zu verbreiten. Dass dies notwendig ist, zeigt Heinen (2017) auf. In seiner Studie «BYOD in der Stadt. Regionale Schulnetzwerke zum Aufbau hybrider Lerninfrastrukturen an Schulen» wird deutlich, dass die Schulen nur langsam in ihrer Entwicklung der Integration digitaler Medien voranschreiten und dies in Abhängigkeit von den Vorerfahrungen auf Organisationsebene und auf Ebene der Lehrpersonen geschieht. Je mehr Erfahrung hier vorhanden ist, desto schneller verläuft die Integration offenbar. Dabei spielen schulinterne Fortbildungen ebenso eine Rolle wie existierende Medienkonzepte an den einzelnen Schulen. Stolpmann und Welling (2015) haben den Implementationsprozess von Tablets an Grundschulen im Wetteraukreis (Hessen) dokumentiert. Zentral sind hierbei keine konkreten Ergebnisse, sondern tatsächlich der Prozess einer erfolgreichen Integration, der anderen Schulen als Leitfaden dienen kann. Es wird skizziert, welche Schritte im Vorfeld notwendig sind, um das Tablet erfolgreich in der Schule einzuführen und ausserdem die Medienkompetenz, in diesem Fall von Grundschulern, zu fördern. Andere Studien (u.a. Aufenanger 2014; Eickelmann und Gerick 2017) weisen ebenfalls daraufhin, dass etwa eine funktionierende Infrastruktur eine wichtige Herausforderung an die Organisationsebene darstellt, um eine Grundlage für das Gelingen des Tableteinsatzes an Schulen zu schaffen.

Neben organisationalen Massnahmen und notwendigen pädagogischen Konzepten, üben auch die Einstellungen und Haltungen der beteiligten Akteure zum Einsatz von digitalen Medien im Unterricht einen wesentlichen Einfluss auf das Gelingen aus. Schweinbenz und Ifenthaler (2013) konstatieren, dass eine erfolgreiche Integration von Tablets im Unterricht ohne die Akzeptanz der Lehrpersonen nicht möglich sei. Lehrpersonen sind interessiert an den Möglichkeiten, die das Tablet für ihren Unterricht bieten kann. Allerdings, und dies erscheint entscheidend, fehlen didaktische Modelle, um einen Mehrwert durch die Geräte zu schaffen. Eine Auswirkung dieses Fehlens auf die Akzeptanz durch die Lehrpersonen ist möglich. Von Bedeutung ist daher, schon in der Lehrpersonenausbildung eine mediendidaktische Basis für den Einsatz von mobilen und vernetzten Endgeräten im Unterricht zu schaffen. Mit der Einstellung von Gymnasiallehrpersonen im Fach Physik beschäftigen sich Wenzel und Wilhelm (2015). Sie entwickelten fünf Lehrpersonentypen, von denen es jeweils abhängt, ob und wie intensiv Tablets im Physikunterricht eingesetzt werden. Fortbildungen sind hier ein ebenso ausschlaggebender Faktor wie eine funktionierende Infrastruktur.

Im Rahmen der vorgestellten Studie zum Schulversuch «tabletBS» ist die Frage auf welche Art und Weise Tablets zur Gestaltung von Lernprozessen – auch im Sinne der individuellen Förderung – in einzelnen Fächern eingesetzt werden leitend. Für die Gestaltung von Lernprozessen spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, die in anderen Studien bereits als wichtige Gelingensbedingungen herausgearbeitet wurden, wie etwa eine funktionierende Infrastruktur und das Zusammenspiel der verschiedenen beteiligten Ebenen und Akteure. Für das Projekt werden, wie auch in anderen Pilotstudien häufig der Fall, weitestgehend von zentraler Seite keine medienpädagogischen Vorgaben an die Lehrpersonen herangetragen mit dem Idealziel, dass sich aus dem Projekt pädagogisch-didaktische Konzepte zur Integration der Tablets in den Unterricht entwickeln. Anders als in anderen Pilotstudien werden die Tablets in den hier untersuchten beruflichen Gymnasien über einen längeren Zeitraum von drei Jahren eingesetzt. Dadurch kann der Fokus verstärkt auch auf den Tableteinsatz mit verschiedenen Profilschwerpunkten gelegt wird. Der Einsatz verschiedener Betriebssysteme ermöglicht einen differenzierten Blick darauf, welche Rolle die Geräteauswahl bei der Medienintegration in den Unterricht spielen kann. Auch die Gesamtdauer von drei Jahren sowie die Anzahl der beteiligten Schulen und Akteure stellen in diesem Projekt gleichermaßen eine Herausforderung wie auch das Potenzial dar, auf Grundlage grosser Datenmenge eher repräsentative Aussagen über einen längeren Zeitraum treffen zu können. Auf Individualisierung im Sinne einer individuellen Förderung wird zudem ein besonderes Augenmerk gelegt. Dass die Tablets hierfür Potenziale bieten, haben andere Untersuchungen (u.a. Bastian 2017) bereits gezeigt.

Der Schulversuch «tabletBS» des Landes Baden-Württemberg

Das Land Baden-Württemberg startete zum Schuljahr 2015/16 einen Schulversuch mit Tablets. Über eine Projektlaufzeit von drei Schuljahren hinweg werden einzelne Schulklassen von insgesamt 40 beruflichen Gymnasien mit unterschiedlichen Schulprofilen in ganz Baden-Württemberg im Sinne einer 1:1-Ausstattung sukzessiv mit Tablets ausgestattet. Das berufliche Gymnasium in Baden-Württemberg bietet Schülerinnen und Schülern mit Hauptschul- oder mittlerem Bildungsabschluss die Möglichkeit unter Berücksichtigung ihrer Begabungen die Hochschulreife zu erlangen.¹ Die ausgewählten Schulen, die sich über eine offene Ausschreibung für die Teilnahme am Schulversuch bewerben konnten, starten zeitlich versetzt in drei Tranchen in das Projekt, so dass pro Schuljahr zwölf bis fünfzehn neue Schulen Tablets für ihre Eingangsklassen der dreijährigen, gymnasialen Oberstufe erhalten. Die Projektverantwortlichen jeder Schule können dabei frei zwischen den Betriebssystemen *iOs* von *Apple*, *Android* auf einem *Samsung* Tablet und *Windows* wählen. Die Schulen der jeweils vorhergehenden Tranchen stellen ihre neuen Eingangsklassen in allen drei Projektjahren ebenfalls wieder mit Tablets aus. Schulen der Tranche eins mit Projektstart zum Schuljahr 2015/16 unterrichten somit ab dem Beginn des letzten Projektjahres (Schuljahr 2017/18) in allen drei Oberstufenjahrgängen inklusive des Abiturjahrgangs jeweils mindestens eine Schulklasse pro Stufe mit Tablets. Jede Lehrkraft, die in einer der Tablet-Klassen unterrichtet, erhält ebenfalls ein Tablet und kann weitestgehend in eigenem Ermessen mit dem Gerät agieren.

Darüber hinaus werden den Schulen von Seiten des Ministeriums keine konkreten medienpädagogischen Vorgaben zum Einsatz der Tablets gemacht. Vielmehr ist es den einzelnen Schulen respektive den einzelnen Lehrpersonen freigestellt, fach- und mediendidaktisch zu entscheiden, wie die Tablets sinnvoll im jeweiligen Unterricht eingesetzt werden können. Pro Schule gibt es je eine pädagogische und eine technische Ansprechperson innerhalb der Lehrerschaft, der bzw. die den Kolleginnen und Kollegen vor Ort zur Seite steht. Durch den Handlungs- und Entscheidungsfreiraum, der so entsteht, soll den Lehrpersonen die Möglichkeit gegeben werden, pädagogische Konzepte mit Tablets neu zu entwickeln und im Unterrichtsalltag zu erproben. Parallel und unterstützend dazu wird ein Online-Portal aufgebaut, das mit Unterrichtsentwürfen von Lehrpersonen angereichert wird und somit eine stetig wachsende Sammlung an Unterrichtsmaterialien für die Gestaltung des Unterrichts mit Tablets bieten soll (tabletBS 2017).

Wissenschaftlich begleitet wird das Projekt im Rahmen einer Evaluationsstudie der Universität Hamburg. Forschungsleitend für die wissenschaftliche Begleitung ist im Rahmen der Evaluationsstudie die Frage, auf welche Art und Weise Tablets zur Gestaltung von Lernprozessen – auch im Sinne der individuellen Förderung – in einzelnen Fächern eingesetzt werden können. Dem Konstrukt der individuellen Förderung

1 Vgl. <http://www.km-bw.de/Lde/Startseite/Schule/BeruflicheGymnasien>

liegt im Rahmen des Projekts das «Basismodell zur Individuellen Förderung an Beruflichen Schulen» herausgegeben vom Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg zugrunde, welches die drei Handlungsfelder «Beziehungsgestaltung», «Lernzeitgestaltung» und «Pädagogische Diagnose und Förderplanung» auf Ebene der Lehrenden und Lernenden, der Klassen und Lerngruppen sowie der Schulen umfasst. Kernziel ist es dabei, die Schülerinnen und Schüler in der Weiterentwicklung ihrer Persönlichkeit zu unterstützen und ihre Handlungskompetenzen auszubauen, so dass ein selbstgesteuertes und selbstverantwortetes Lernen ermöglicht wird (Basismodell zur individuellen Förderung an beruflichen Schulen 2014).

Methodisches Vorgehen

Das Projekt wird wissenschaftlich im Sinne einer hauptsächlich summativ angelegten Evaluation begleitet, enthält im ersten Projektjahr jedoch auch formative Elemente, um Rückschlüsse für den weiteren Projektverlauf ziehen zu können. Um alle beteiligten Schulen, etwa 5.400 Schülerinnen und Schüler im Alter zwischen 15 und 20 Jahren sowie rund 1.200 Lehrerinnen und Lehrer umfassend in die Analyse miteinbeziehen zu können, wurde ein komplexes Mehrebenendesign in Form einer Längsschnittstudie mit integriertem Querschnitt über eine Dauer von drei Jahren konzipiert. Um die grosse Anzahl an Projektbeteiligten in der Evaluation berücksichtigen zu können, werden pro Schuljahr bis zu zwei standardisierte Online-Fragebögen zum Anfang und Ende des Schuljahres an alle am Projekt beteiligten Schülerinnen und Schüler sowie Lehrpersonen ausgegeben, die mittels der Software LimeSurvey, die an der Universität Hamburg vorgehalten wird, erstellt und administriert wurden. Der Online-Fragebogen wurde über die Schulleitungen der beteiligten Schulen an die jeweiligen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler verteilt und konnte in der Regel über einen Zeitraum von vier Wochen ausgefüllt werden.

Die Evaluation hat grundsätzlich summativen Charakter und erlaubt abschliessend allgemeine Rückschlüsse auf den konkreten Einsatz der Tablets im Unterricht an den beteiligten Schulen. Zu Beginn eines Schuljahres werden alle Beteiligten, die neu in das Projekt starten, befragt, um einen Ist-Zustand erheben zu können. Am Ende eines jeden Schuljahres wird dann mit einem zweiten Online-Fragebogen adressiert an alle aktuell Beteiligten die Entwicklung über das Schuljahr hinweg erhoben. So lassen sich über ein Schuljahr, aber auch über die gesamte Projektlaufzeit hinweg, die Entwicklungen in Jahresscheiben skizzieren, Schwierigkeiten aufzeigen und Lösungsansätze herausarbeiten. Angereichert werden diese standardisierten Befragungen durch qualitative Erhebungen, die einen vertieften Einblick in bestimmte Handlungsfelder geben sollen um diese zu explorieren. Die jeweiligen fachlichen Schwerpunkte und Fragen sowie die jeweilige Zielgruppe dafür werden auf Grundlage der Erkenntnisse aus den Online-Befragungen herausgearbeitet (s. Abb. 1).

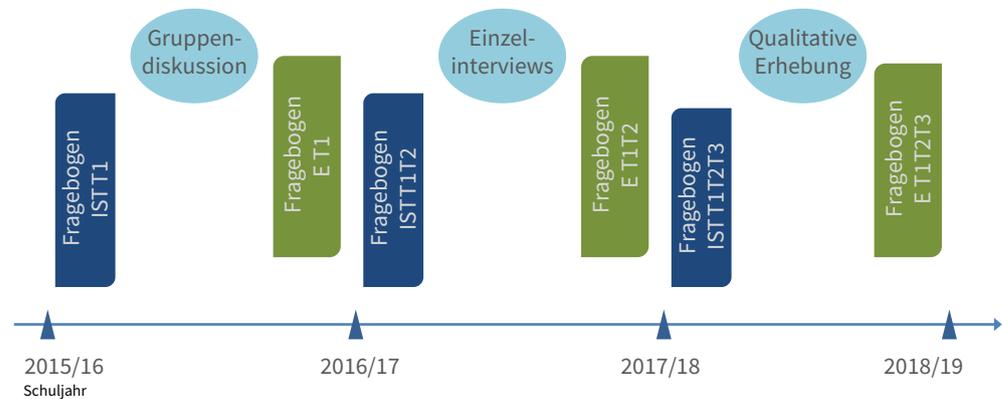


Abb. 1.: Überblick über das Forschungsdesign.

Im ersten Projektjahr wurden daher im Frühjahr 2016 qualitative Gruppendiskussionen mit Lehrpersonen unterschiedlicher Schulprofile durchgeführt. Im zweiten Projektjahr wurden Einzelinterviews mit Lehrpersonen durchgeführt, um den Fokus noch dezidierter auf Individualisierung im Kontext von mobilem Lernen und Lehren legen zu können. Im dritten Projektjahr soll der Blick dann verstärkt auf die Perspektive der Schulleiterinnen und Schulleiter gerichtet werden. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse des ersten Projektjahres fokussiert. Neben den beiden standardisierten Online-Befragungen zu Beginn und Ende des Schuljahres werden auch drei Gruppendiskussionen mit jeweils fünf Lehrpersonen in die Analyse miteinbezogen.

Ergebnisse aus den Online-Befragungen nach einem Jahr Projektlaufzeit

Jedes Projektjahr startet und endet jeweils mit der Durchführung eines Online-Fragebogens. Ziel dieser Befragung zu Schuljahresbeginn (IST-Fragebogen) ist es, einen Eindruck von den bisherigen Erfahrungen der Befragten vor und direkt nach Projektstart gewinnen zu können. Die Befragung zum Schuljahresende gibt einen Überblick über das vergangene Projektjahr und erlaubt, eine Entwicklung darstellen zu können (E-Fragebogen). Da die Ausstattung der Projektschulen und -klassen sukzessiv verläuft, beziehen sich die vorgestellten quantitativen Ergebnisse des ersten Projektjahres auf eine Grundgesamtheit von 711 Befragten Lehrpersonen und Schülerinnen und Schüler in der IST-Befragung sowie insgesamt 592 Befragten in der Abschlussbefragung aus dem Schuljahr 2015/2016. Im ersten Projektjahr nahmen also insgesamt an der IST-Befragung 136 Lehrpersonen und 575 Schülerinnen und Schüler teil und an der zweiten Befragung 108 Lehrpersonen und 484 Schülerinnen und Schüler teil. Die Rücklaufquote betrug damit bei den Lehrpersonen rund 59% bzw. 47% sowie für die Schülerinnen und Schüler rund 90% bzw. 76%.

Ausgewählte Ergebnisse des IST-Fragebogens 2015/2016 zum Projektstart

Trotzdem die pädagogischen und didaktischen Implikationen des Tablet-Einsatzes von besonderem Interesse sind, werden auch die Infrastruktur betreffende Aspekte erhoben, da diese die Basis für alle weiteren Aktivitäten darstellen.

So zeigt sich, dass jeweils 42,5 Prozent der ersten Tranche mit *iPads* von *Apple* und *Android*-Tablets von *Samsung* arbeiten, die restlichen 15 Prozent nutzen von Beginn an *Windows*-Geräte. Im weiteren Verlauf des Projekts deutet sich allerdings an, dass sich die Gerätepräferenzen aus unterschiedlichen Gründen wandeln (Verfügbarkeit der Geräte, Kompatibilität u.a.). Wie eingangs erwähnt, obliegt die Auswahl der Betriebssysteme den Projektverantwortlichen der jeweiligen Schulen, die sich teilweise in Abstimmung mit dem Lehrerkollegium für ein Betriebssystem entscheiden konnten. Dass das *iPad* den grössten Zulauf erfährt, liegt vor allem bei der ersten Tranche an der grossen Anzahl an verfügbaren Apps und an den bereits bestehenden Fortbildungen und Einsatzszenarien, die speziell auf dieses Betriebssystem zugeschnitten sind.

Neben den unterschiedlichen Betriebssystemen zeichnet sich das Projekt ausserdem durch den Einbezug verschiedener Schulprofile aus, so dass ein komplexes Erhebungsinstrument zur Erfassung der verschiedenen Standorte und unter Einbezug der Forschungsfrage entwickelt werden musste. Um die leitende Forschungsfrage beantworten und gleichzeitig ein möglichst umfassendes Bild des Ist-Zustandes zu Projektbeginn an allen Standorten zeichnen zu können, sind die IST-Fragebögen in fünf Cluster unterteilt:

- *Personenbezogene Daten*: u.a. Geschlecht, Alter, Schulprofil, Schulfächer mit Tableteinsatz.
- *Bisheriger Medieneinsatz*: u.a. inwiefern wurden Medien bisher im Unterricht eingesetzt, welche Erfahrungen haben die Befragten im Umgang mit Medien im schulischen Kontext.
- *Mediennutzung*: u.a. schulische und private Mediennutzung, Dauer und Häufigkeit der Mediennutzung, genutzte Gerätetypen, Selbsteinschätzung im Umgang mit Medien.
- *Individuelle Förderung*: u.a. Art und Weise der individuellen Förderung im Unterricht, individuelle Förderung mit Medien.
- *Beginn der Projektphase*: u.a. erste Eindrücke vom Einsatz der Tablets, mögliche Schwierigkeiten zu Projektbeginn, persönliche Einstellung zum Einsatz von Tablets im Unterricht.

Durch die erste IST-Online-Befragung zeigte sich, dass die meisten Lehrpersonen (56%) dem Tableteinsatz grundsätzlich positiv gegenüberstehen und digitale Medien wie Beamer, Laptop oder Dokumentenkamera auch in ihrem bisherigen Unterricht vor dem Tabletprojekt schon häufig einsetzten.

Allerdings unterscheidet sich die Nutzungsweise hier meist entscheidend: während durch den Tableteinsatz eine 1:1-Ausstattung möglich ist, ging die Mediennutzung im Unterricht vorher häufig von der Lehrkraft aus (82%), nur 37% gaben an, dass Schülerinnen und Schüler jeweils an einem eigenen Gerät arbeiten konnten. Auch der Gerätetyp ist hier ein anderer, da mobile Endgeräte wie Tablets vor Projektbeginn nur sporadisch eingesetzt wurden. Desktop-PCs oder Laptops mit Beamer hingegen waren weit verbreitet. Häufig bestand der Einsatz digitaler Medien darin, den Unterricht durch eine Präsentation oder ein Video anzureichern, kooperative, medialgestützte Lernformen, wie beispielsweise Wikis, stellten eher eine Ausnahme dar. Dieser Eindruck wurde durch die Angaben der befragten Schülerinnen und Schüler bestätigt, die vor Projektbeginn allenfalls in Ausnahmefällen (15%) individuell mit einem Gerät arbeiten konnten. Dennoch spielen digitale Medien (wie Laptops oder Desktop PCs) im schulischen Kontext für alle Befragten eine wichtige Rolle – auch schon bevor das Tabletprojekt startete. Sie werden und wurden von nahezu allen Befragten für schulische Belange (z.B. Unterrichtsvorbereitung, Referate) genutzt, wodurch die massgebliche Bedeutung digitaler Medien für den Schulalltag bekräftigt werden kann. Die Nutzung konnte dabei von Verwaltungsaufgaben (z.B. Klassenlisten), über allgemeines Wissensmanagement (z.B. Terminkalender) bis zu konkreten Arbeitsaufträgen (z.B. Recherche) reichen. Grundsätzlich schätzte sich im ersten Online-Fragebogen sowohl die Mehrheit der befragten Lehrpersonen als auch der Schülerinnen und Schüler (rund 73%) gut informiert im Umgang mit und der Nutzung von digitalen Medien ein. Es zeigte sich auch, dass rund die Hälfte aller Befragten sich selbst für medienaffin hält und ihre Medienkompetenz überwiegend als hoch einstufen. Um Aussagen über die Medienkompetenz treffen zu können, sollten sich die Befragten mithilfe einer fünfstufigen Skala selbst einschätzen. In Anlehnung an das Medienkompetenzmodell nach Baacke (u.a. Moser 2000) wurden Aussagen formuliert, die sowohl die eigene Mediennutzung und das reflexive Medienhandeln sowie Medienkunde umfassen, aber auch einen kritischen Umgang mit Medien betreffen (Beispielaussage: Ich kann die Gefahren (z.B. Privatsphäre, Datenschutz, Nutzungsrechte, Sucht), die von digitalen Medien ausgehen, einschätzen und benennen).²

Um eine Entwicklung hinsichtlich der individuellen Förderung herausarbeiten zu können, wurde in der Eingangsbefragung nach den bisherigen zeitlichen und methodischen Möglichkeiten zur individuellen Förderung im Unterricht gefragt. Im ersten Projektjahr zeigte sich jedoch, dass sich dies nicht so einfach beantworten liess. Dieses Themenfeld stellte sich als besonders komplex dar, wodurch verschiedene Auffassungen und Interpretationsspielräume evident wurden, weshalb auf die Individualisierung mit mobilen Endgeräten im Unterricht in einer weiteren qualitativen Erhebung ein Schwerpunkt gelegt wurde, um belastbare Aussagen darüber treffen

² Der Begriff «digitale Medien» wurde im Vorfeld der Befragung als verschiedene (internetfähige) Geräte/Hardware definiert.

zu können. Diese Einzelinterviews wurden seit Sommer 2017 im zweiten Projektjahr geführt und sind in den hier vorgestellten Ergebnissen, die sich auf das erste Projektjahr beziehen, nicht berücksichtigt.

Da die Online-Befragung zur Erhebung des Ist-Zustands kurz nach Projektbeginn durchgeführt wurde, konnten die ersten Projekteindrücke der Beteiligten ebenfalls erhoben werden. Trotz anfänglicher, überwiegend technischer Schwierigkeiten (wie etwa einer instabilen WLAN-Verbindung oder Installationsproblemen von bestimmten Apps), hielten zwei Drittel der Befragten den Tableteinsatz für sinnvoll, was eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen des Projekts darstellt.

Ausgewählte Ergebnisse des E-Fragebogens 2015/2016 zum Schuljahresende

Der zweite Online-Fragebogen, der am Ende des ersten Schuljahres wiederum an alle Beteiligten der Tranche eins ausgegeben wurde, sollte die Entwicklung des Projekts skizzieren (E-Fragebogen 2015/2016). Hier wurden im Wesentlichen die gleichen Fragen gestellt wie im IST-Fragebogen. Ergänzt wurde die Befragung jedoch um Fragen zu Erfahrungen mit dem konkreten Einsatz der Tablets im Unterricht.

Im Vergleich zum Schuljahresbeginn ist die Akzeptanz des Tableteinsatzes unter den Lehrpersonen nahezu konstant geblieben (51%). Mit Blick auf die Nutzung des Tablets im Alltag veränderte sich nach einem Jahr Projektlaufzeit im Hinblick auf das persönliche Wissensmanagement der Lehrpersonen wenig. Relativ gesehen nutzten ebenso viele Lehrpersonen das Tablet zur Dateiverwaltung oder für andere organisatorischen Aufgaben wie direkt zu Projektbeginn. Bei den Schülerinnen und Schülern ist dagegen ein Anstieg von immerhin 14 Prozent in diesem Bereich zu verzeichnen. Bei allen Befragten spielte das Smartphone weiterhin die grösste Rolle (> 70%). Dennoch war das Tablet bei der grossen Mehrheit der Befragten (90%) die erste Wahl, wenn es um die Entscheidung für ein geeignetes Medium für schulische Belange ging. Hintergrund dabei war aber offenbar nicht eine verpflichtende Nutzung, sondern, dass die Lernenden selbst einen Mehrwert in dem Gerät erkannten. So gab ein Drittel der befragten Schülerinnen und Schüler an, dass sie das Tablet nutzen, weil es schnell verfügbar ist und das Arbeiten erleichtert. Die Schülerinnen und Schüler hatten auch die Möglichkeit, frei zu begründen, warum die Tablet-Nutzung ihrer Meinung nach gestiegen sei. Auch hier wurde von niemandem ein Zwang zur Nutzung genannt oder angedeutet. Stattdessen stellten die Schülerinnen und Schüler heraus, welche persönlichen Vorteile die Nutzung des Tablets für sie habe (beispielsweise um digitale Hefteinträge besser nachvollziehen zu können). Hinsichtlich der individuellen Förderung, gaben 25% der Lehrpersonen an, dass das Tablet ihnen nach einem Jahr Projektlaufzeit nicht helfe, die Lernenden gezielter individuell zu fördern. Rund 42% der Lehrpersonen sahen durch das Tablet keine Veränderung im Hinblick auf die Möglichkeiten der individuellen Förderung. Lediglich rund 24% der Lehrpersonen

konnten bestätigen, dass das Tablet eine gezieltere individuelle Förderung ermöglichen. Immerhin 64% der Lehrpersonen tauschen sich mit Kolleginnen und Kollegen der eigenen Schule über pädagogisch-didaktische Konzepte oder Einsatzszenarien für den Unterricht aus. Schulübergreifend geschah das nach einem Jahr nur bei 2%.

Ergebnisse aus den Gruppendiskussionen mit Lehrerinnen und Lehrern im Schuljahr 2015/2016

Im Rahmen der Auswertung der ersten Online-Befragung zeigten sich einige Themenfelder, die eingehender betrachtet werden sollten. Konkret sind hier etwa die individuelle Förderung, Fortbildungsbedarf sowie die Unterrichtsgestaltung mit den Tablets zu nennen. Da insbesondere auf Seiten der Lehrpersonen deutlich wurde, dass zu Beginn des ersten Projektjahres unterschiedliche Fragestellungen auftraten, wurde sich für die Durchführung von Gruppendiskussionen unter Verwendung eines Leitfadens entschieden. So konnten Problemfelder beispielsweise auf organisatorischer oder technischer Ebene erörtert werden, gleichzeitig traten die Lehrpersonen in einen Austausch über den konkreten Einsatz der Tablets im Unterricht.

Die qualitativen Erhebungen wurden etwa zur Mitte des ersten Schuljahres durchgeführt, so dass die Erfahrungen der Lehrpersonen mit den erörterten Themenfeldern bereits als weitgehend gefestigt angesehen werden können.

Es wurden drei leitfadengestützte Gruppeninterviews mit jeweils fünf Lehrpersonen zur qualitativen Vertiefung gewählt. Der Leitfaden wurde auf Basis der Ergebnisse des IST-Fragebogens ausgearbeitet. Dabei standen, angelehnt an die leitende Forschungsfrage, die Gestaltung von Lernprozessen mit dem Tablet und die individuelle Förderung im Vordergrund. Um dies folgerichtig einordnen und interpretieren zu können, sollten die Lehrpersonen auch über ihre Motive zur Teilnahme am Projekt und ihre bisherigen Erfahrungen mit dem Tableteinsatz sprechen. Die drei Diskussionsgruppen wurden im Sinne eines *theoretical sampling* zusammengestellt, um die verschiedenen Meinungen und Erfahrungen in ihrer maximalen Breite erfassen zu können. Bei den Befragten handelte es sich daher um eine heterogene Gruppe in Bezug auf Unterrichtsfach, Geschlecht, Alter, Schule und Schulprofil. Gemeinsam war den Diskutanten jedoch, dass sie alle an ihrer Schule eine engagierte Rolle im Rahmen des Projekts einnehmen. Die drei Gruppendiskussionen fanden mit einer Dauer von je rund 1,5 Stunden im Rahmen einer zentralen Fortbildungsveranstaltung für die am Projekt beteiligten Lehrpersonen statt, wodurch sich die Möglichkeit ergab, die Diskussionsgruppen schulübergreifend zusammenzustellen. Die Transkription der Gespräche wurde vollständig anonymisiert vorgenommen, anschließend wurden die Transkripte mit Hilfe der Software MAXQDA und einer anschließenden strukturierten Inhaltsanalyse mit induktiver Kategorienbildung (vgl. Mayring/Fenzl 2014) ausgewertet.

Nachfolgend werden ausgewählte Ergebnisse entlang der Hauptkategorien dargestellt. Im Diskussionsverlauf zeigte sich, dass die Lehrpersonen Problemfelder rege diskutierten und gleichzeitig entsprechende Lösungsansätze im Austausch miteinander erarbeiteten. Auch die allgemeine Beurteilung des Projektverlaufs war den Diskutanten ein Anliegen, wodurch die Perspektive der Lehrpersonen eingehend dargestellt werden konnte.

Insbesondere was den individualisierten Unterricht mit Tablets betrifft, zeigten sich die Befragten optimistisch und verweisen auf den potenziellen Mehrwert der Geräte. Die Lehrpersonen stellten in der Diskussion heraus, wie sie dank des Tablets und der Apps, die sie nutzten, eine gezielte Binnendifferenzierung vornehmen konnten und so direkt einen Überblick über den individuellen Wissensstand der Schülerinnen und Schüler bekamen. Dadurch war es ihnen möglich, den Lernenden je nach Lernniveau gezielt weitere Aufgaben zu stellen. Stärkere Schülerinnen und Schüler konnten also bereits schwierigere Arbeitsaufträge erfüllen, während leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler Aufgaben zur Vertiefung und Wiederholung zur Verfügung gestellt bekommen konnten. Auch der Aspekt, der beispielsweise bei Kammerl et al. (2016) bereits aufgegriffen wurde, dass schwächere Schülerinnen und Schüler vom Tableteinsatz profitieren, wurde angesprochen. Eine Lehrperson beschrieb eine Unterrichtsbeobachtung wie folgt:

«Was ich interessant fand war, dass gerade schwächere Schüler Tutorials entwickelt haben, die andere schwächere Schüler sehr gut akzeptiert haben. Und gerade so diese kindlichen Videos, die ich hatte, wo dann eine Schülerin sagt: <Denkt daran ihr müsst jetzt x irgendwie auf Null bekommen. Wir müssen also erst mal plus zwei addieren und so.> Die kommen dann gut an und da merke ich, die haben eigentlich ein gutes Gespür dafür, wie andere in der Klasse ticken und was die mitbringen.» (2016_GDL1, Zeile 1262).

Diese Einschätzung passt zu dem, was Genz und Bresges (2017) im Hinblick auf den Austausch und die Reflexion des Gelernten für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler feststellten. Diese positive Beurteilung aus den Gruppendiskussionen bezogen auf die Individualisierungsmöglichkeiten wurde allerdings – das sei an dieser Stelle eingeschoben – durch die Ergebnisse aus dem zweiten Online-Fragebogen nach einem Jahr Projektlaufzeit getrübt. Hier zeigte sich, wie schon Schweinbenz und Ifenthalter (2013) feststellten, dass didaktische Modelle nötig sind, um einen Mehrwert zu schaffen und das Potenzial der Tablets nutzen zu können. Denn die Potenziale, die das Tablet für die individuelle Förderung bietet, wurden – wie in den Gruppendiskussionen deutlich wurde – scheinbar nur vereinzelt erkannt, bestanden offenbar zumeist nur theoretisch und fanden damit im Schulalltag noch zu selten Anwendung (vgl. Abschnitt «Ausgewählte Ergebnisse des E-Fragebogens 2015/2016 zum Schuljahresende»). Das kann einerseits daran liegen, dass die Auffassung von individueller Förderung im Unterricht, wie sich in Freitextfeldern des E-Fragebogens

zeigte, sowohl aus Lehrenden als auch aus Lernendensicht stark divergiert, andererseits daran, dass die Integration der Tablets als festes Hilfsmittel im Unterricht ein länger andauernder Prozess ist, in dessen Verlauf sich vorhandene Potenziale für die Individualisierung erst noch entfalten müssen.

In der weiteren Analyse der Gruppendiskussionen zeigte sich, dass hinsichtlich des Fortbildungsbedarfs vor allem die unterschiedlichen Betriebssysteme hier eine Hürde darstellten. Denn insbesondere für Geräte mit *iOs* existieren zahlreiche anschauliche Unterrichtsszenarien, Patterns oder Pilotprojekte, doch für *Android*- und auch *Windows*-Geräte bestand im Rahmen des Projekts Nachholbedarf. Eine 1:1-Adaption der angebotenen Lösungen für *iOs* auf die beiden anderen Betriebssysteme zeigte sich nicht zuletzt wegen fehlender äquivalenter Apps als schwer realisierbar. Betriebssystemunabhängige Fortbildungen zur Unterrichtsgestaltung von Tablets sind nach einem halben Jahr Projektlaufzeit deshalb ein drängender Bedarf der Lehrpersonen. Zwar ist das Projekt – wie eingangs erwähnt – so angelegt, dass die Lehrpersonen explorativ und idealerweise durch das Online-Portal kooperativ an geeigneten Unterrichtsszenarien arbeiten sollen, doch stellte sich das im ersten Projektjahr im Schulalltag bisweilen als zusätzliche, weil zeitaufwändige, Last dar, welcher die Lehrpersonen durch den Wunsch nach geeigneten Fortbildungen besser begegnen könnten. Wie wichtig geeignete Fortbildungen für eine gelungene Integration der Tablets in den Unterricht sind, haben u.a. Heinen (2017) sowie Eickelmann und Gerick (2017) jüngst festgestellt.

Beinahe drängender als die konkrete Unterrichtsgestaltung mit den Tablets aber waren im ersten Projektjahr datenschutzrechtliche Bedenken, mit denen sich die Lehrpersonen konfrontiert sahen. Um den Schulalltag mit den Tablets vor allem hinsichtlich der grossen Datenmengen organisieren zu können, war es notwendig, diese so ablegen zu können, dass ein Zugriff für alle autorisierten Personen möglich ist. Mithilfe von Clouds wäre dies möglich, problematisch dabei war und ist allerdings, dass gängige Cloudanbieter ihre Server meist nicht in Deutschland, häufig noch nicht einmal in der EU, betreiben und eine Nutzung im Unterricht somit aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht zu verantworten ist. An Lösungsansätzen für diese Problematik wird von Seiten der Schulträger und des Ministeriums intensiv gearbeitet. Eine weitere Belastung stellte der Zeitaufwand für die engagierten Lehrpersonen dar, da sich die Lehrerinnen und Lehrer häufig in ihrer Freizeit zusätzlich mit technischen oder organisatorischen Problemen befassten.

Insgesamt wurde der bisherige Projektverlauf des ersten knappen Jahres überwiegend positiv beurteilt, insbesondere im Hinblick auf den didaktischen Mehrwert, den die Tablets für den Unterricht bieten können. Hierbei sahen die Lehrpersonen sowohl eine Optimierung des eigenen Unterrichts als auch in Ansätzen einen gestiegenen Lernerfolg, auch wenn sich dieser noch nicht in konkreter Leistung messen lässt, da Vergleichswerte fehlen. In Fremdsprachen stellte sich der Lernerfolg beispielsweise so dar:

«Die Schülerinnen und Schüler können etwas Kreatives erschaffen in der Fremdsprache. Sie können kleine Erklärvideos schaffen. Wenn ich 30 Schüler vor mir sitzen habe im konventionellen Unterricht, machen manche ja den Mund nie auf – und da reden sie!» (2016_GDL3, Zeile 911).

Ein kritisches Augenmerk lag von Seiten der Lehrpersonen wiederum darauf, dass die Erlangung der jeweiligen Fachkompetenz nicht zu Gunsten von allgemeiner Medienkompetenz zu kurz kommen sollte:

«Sie lernen verschiedene Präsentationsformen, verschiedene Apps. Man ist nicht mehr nur an PowerPoint und so gebunden. Allerdings, ob sie die Fachkompetenz verbessern, weil die Zeit verliert man ja irgendwo, da bin ich mir noch nicht sicher.» (2016_GDL3, Zeile 881).

Zudem – und dies wurde mehrfach betont – wurde durch den Tableteinsatz in vielen Klassen das Verhältnis zwischen Lehrpersonen und Schülerinnen und Schülern auf eine neue Ebene gehoben, da vermehrt ein Austausch stattfand, in dem u.a. die Lernenden die Lehrkraft unterstützen, wenn Probleme mit dem Tablet bewältigt werden mussten. Eine Lehrkraft stellte unter Zustimmung der anderen Diskutanten fest:

«Als unterrichtende Lehrkraft in der Klasse bekommt man so ein ganz anderes Verhältnis zu der Klasse. Das ist so ein Geben und Nehmen und Unterstützung von beiden Seiten. Wenn ich dann mal ein Problem habe, kommt vielleicht ein Schüler und sagt: «Das müssen Sie so und so machen.» Die Schüler unterstützen sich ganz toll untereinander. Und wenn ich dann mal helfen kann, helfe ich natürlich auch. Aber das ist eine ganz andere Ebene, nicht mehr dieses: der Lehrer steht vorne, weiß alles, sondern man gesteht sich dann auch gewisse Schwächen ein und sagt: ich weiß jetzt gerade nicht wie ich das hier öffnen kann, kann mal jemand helfen.» (2016_GDL1, Zeile 285).

Der insgesamt relativ positive Gesamteindruck, der sich aus den Gruppendiskussionen nach gut einem halben Jahr Projektlaufzeit ergab, muss sich nun im weiteren Verlauf des Projektes noch bestätigen und differenzieren.

(Zwischen-)Bewertung der Chancen und Herausforderungen von Tablets im Unterricht nach einem Jahr Projektlaufzeit tabletBS

Die wichtigsten Erkenntnisse aus einem Jahr Projektlaufzeit geben konkrete Hinweise darauf, mit welchen Chancen und Herausforderungen die Projektbeteiligten konfrontiert wurden und wie im weiteren Verlauf damit umgegangen werden kann. Zunächst lässt sich zusammenfassend konstatieren, dass digitale Medien bereits vor Projektbeginn fester Bestandteil des Unterrichts der Befragten waren. Hierbei allerdings vor allem in Form von mediengestützter Unterrichtspräsentation und nur in Ausnahmefällen in partizipativer Weise, wie etwa in Form von Weblogs. Belegbar ist, dass das Tablet bereits nach einem Jahr Projektlaufzeit einen festen Platz in der

persönlichen Lern- und Arbeitsumgebung der Befragten eingenommen hat, da es das Smartphone als wichtigstes Hilfsmittel für schulische Belange im Vergleich zum Projektstart ablöste. Die Akzeptanz für den Tableteinsatz im Unterricht ist über den Zeitraum von einem Jahr gleichbleibend hoch, ebenso wie die allgemeine Haltung zum Projekt, die weiterhin grundsätzlich positiv ist.

Dieser Faktor ist insbesondere im Hinblick auf die Herausforderungen, mit denen sich die Projektbeteiligten im ersten Schuljahr mit dem Tablet konfrontiert sahen, von Bedeutung. Es lässt sich also annehmen, dass die vorhandenen Probleme innerhalb eines Jahres nicht dazu führten, dass das Tablet im weiteren Projektverlauf weniger genutzt werden würde. Neben organisatorischen und technikbezogenen Schwierigkeiten (beispielsweise eine instabile WLAN-Verbindung oder Installationsprobleme von Apps), stellt vor allem die cloudbasierte Arbeit aufgrund von geltenden Datenschutzbestimmungen in Verbindung mit verfügbaren Cloud-Systemen eine grosse Herausforderung dar, deren Bewältigung für einen erfolgreichen Projektverlauf essenziell sein kann. Das explorativ angelegte Konzept des Projekts lässt den Lehrpersonen grossen Gestaltungs- und Handlungsspielraum in ihrem Unterricht, kann jedoch auch dazu führen, dass sich etwa im Hinblick auf die individuelle Förderung der Mehrwert der Tablets nur in Ansätzen zeigt. Nach einem Jahr wurde daher evident, dass die Geräte zwar vermehrt genutzt werden, aber noch nicht ihr volles didaktisches Potenzial für das Lehren und Lernen entfalten konnten. Ursächlich dafür war in erster Linie, dass den Lehrpersonen geeignete Ideen für fachliche Unterrichtsszenarien fehlten. Fortbildungen wurden zwar kontinuierlich von zentraler Seite angeboten, zunächst allerdings fokussiert auf ein Betriebssystem oder auf die technische Ebene, doch weniger auf fach- und mediendidaktische Aspekte. Eine Adaption auf ein anderes Betriebssystem schien aufgrund der verfügbaren Apps nur selten zu gelingen. Ebenso ist die Zusammenarbeit der einzelnen Lehrpersonen innerhalb einer Schule meist nur lose, auch wenn es im Laufe der Zeit häufiger zum Austausch untereinander kommt. Schulübergreifende Kooperationen stellten im ersten Jahr eher eine Ausnahme dar. Diese Aspekte sind sicherlich aber auch dem Umstand geschuldet, dass ein derartiges Projekt Zeit benötigt, um sich zu entwickeln und die Standorte relativ weit von einander entfernt liegen. Insofern bietet der auf drei Jahre angelegte Schulversuch das Potenzial, hierzu im weiteren Verlauf differenziertere Aussagen zu treffen.

Neben den Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt, zeigten sich nach einem Jahr bereits Chancen für das Lernen und Lehren mit Tablets. Aus Sicht der Lehrpersonen kann der Tableteinsatz den Unterricht grundsätzlich optimieren, sofern die Potenziale des Geräts genutzt werden. Dabei sind in weiteren Untersuchungen im Rahmen der Evaluation vor allem die gezielte Binnendifferenzierung und die Möglichkeiten der Individualisierung zu betrachten. Inwiefern das Tablet hier unterstützend wirken kann, ist jedoch abhängig davon, wie es eingesetzt wird. Dient das Gerät

lediglich als Ersatz für analoge Hilfsmittel wie Hefte oder Arbeitsblätter, so bleiben die Potenziale weitestgehend ungenutzt, wie auch aktuelle Befunde anderer Begleitforschungsstudien zeigen (u.a. Bastian 2017). Als bereits beliebtes, wenn auch noch nicht vollständig etabliertes Szenario, sind Video-Tutorials zu erwähnen, die vereinzelt in Freitext-Feldern der Online-Befragung angesprochen wurde und auch in den Gruppendiskussionen bereits angesprochen wurden (vgl. Abschnitt 6). Diese könnten entweder kollaborativ von den Schülerinnen und Schülern selbst erstellt oder von den Lehrpersonen zur Verfügung gestellt werden. Beide Varianten bieten den Lernenden die Möglichkeit, komplexe Unterrichtsinhalte zu wiederholen und besser nachvollziehen zu können. Die engere Zusammenarbeit der Lernenden in Gruppen fördert zudem den Austausch innerhalb der Peer-Group und eröffnet so eine weitere Zugangsmöglichkeit zu Unterrichtsinhalten.

Folgerungen und Ausblick

Mit dem vorgestellten Projekt mit einer Laufzeit von insgesamt fünf Jahren bis 2020 leistet das Land Baden-Württemberg einen wichtigen Beitrag zur breiten Integration von Tablets an Schulen. Eine Vorreiterrolle nimmt das Projekt hierbei ein, weil hier auf berufliche Gymnasien unter Berücksichtigung der individuellen Förderung fokussiert wird. Wie sich zeigte, sollte der Bedarf konkreter Einsatzszenarien für den Unterricht gedeckt werden, um einerseits eine Ernüchterung auf Seiten von Lehrer- und Schülerschaft vorzubeugen und gleichzeitig auch die bestehende Akzeptanz der Nutzung der Tablets im Lehr-Lernkontext aufrecht zu erhalten. Fortbildungsbedarf besteht aber weniger von technischer Seite als vielmehr auf pädagogisch-didaktischer Ebene. Lehrpersonen brauchen, wie auch andere Studien bereits herausarbeiten konnten, konkrete Anwendungsbeispiele an die Hand, um das volle Potenzial der Tablets in ihrem Unterricht auszuschöpfen und zugleich benötigen sie diese Szenarien als Initiator, um eigene Ideen entwickeln und reifen lassen zu können. Nicht nur Fortbildungen sind dabei essenziell. Ein gemeinsamer, kollegialer Austausch über die konkrete Arbeit im Projekt ist ebenso notwendig wie gewinnbringend. Kooperationen, Kollaborationen und eine Vernetzung der beteiligten Lehrpersonen innerhalb des Projekts, aber auch projektübergreifend, sind deshalb einerseits zu fördern, aber andererseits auch als Forderung an die Schulen und Lehrpersonen zu richten.

Neben den bereits durchgeführten Einzelinterviews mit Lehrpersonen mit dem Themenschwerpunkt der individuellen Förderung, soll im weiteren Verlauf auch die Ebene der Schulleiterinnen und Schulleiter berücksichtigt und damit der Blick auf die Organisationsebene ausgeweitet werden, welche für eine gelungene Medienintegration ebenso von Bedeutung ist wie der Einsatz der Tablets im Unterricht selbst. Inwiefern sich über die lange Dauer der Begleitforschung von drei Jahren neue, bislang in anderen Pilotstudien noch nicht herausgearbeitete Erkenntnisse eröffnen

oder diese dazu beiträgt, bisherige Erkenntnisse über einen längeren Zeitraum zu bestätigen, wird sich zeigen.

Literatur

- Aufenanger, Stefan, und Luise Ludwig. 2014. «Bericht zur wissenschaftlichen Begleitforschung des Projekts <Tablet-PCs im Unterrichtseinsatz> in vier Wiesbadener Schulen im Auftrag des Schulamts der Stadt Wiesbaden». http://pads.wiesan.de/wp-content/uploads/aufenanger_bericht_begleitforschung_projekt_ipads_wiesbaden_0314.pdf.
- Autorengruppe Paducation. 2015. «Paducation. Evaluation eines Modellversuchs mit Tablets am Hamburger Kurt-Körber-Gymnasium». http://www.ifib.de/publikationsdateien/paducation_bericht.pdf.
- Bastian, Jasmin. 2017. «Tablets zur Neubestimmung des Lernens?» In *Tablets in Schule und Unterricht*, hrsg. v. Jasmin Bastian und Stefan Aufenanger, 139–73. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7_7.
- Breiter, Andreas, Stefan Aufenanger, Ines Averbek, Stefan Welling, und Marc Wedjelek. 2013. *Medienintegration in Grundschulen: Untersuchung zur Förderung von Medienkompetenz und der unterrichtlichen Mediennutzung in Grundschulen sowie ihrer Rahmenbedingungen in Nordrhein-Westfalen*. Hrsg. v. Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen. Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen 73. Berlin: Vistas. <https://www.lfm-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-73.pdf>.
- Bremer, Claudia, und Alexander Tillmann. 2014. «Mobiles Lernen in Hessen (MOLE) - Einsatz von Tablets in Grundschulen: Projektumsetzung und Ergebnisse aus der Erstbefragung». In *Proceedings of DeLFI Workshops 2014 co-located with 12th e-Learning Conference of the German Computer Society (DeLFI 2014)*, hrsg. v. Christoph Rensing und Stephan Trahasch, 156–63. Freiburg. <http://ceur-ws.org/Vol-1227/paper32.pdf>.
- Dausend, Henriette. 2017. «Tablets zur Förderung diskursiver Aushandlungsprozesse im Fremdsprachenunterricht». In *Tablets in Schule und Unterricht*, hrsg. v. Jasmin Bastian und Stefan Aufenanger, 355–79. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7_15.
- Genz, Florian, und André Bresges. 2017. «Projektbeispiele für Design-Based Research im naturwissenschaftlichen Unterricht». In *Tablets in Schule und Unterricht*, hrsg. v. Jasmin Bastian und Stefan Aufenanger, 63–86. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7_4.
- Gerick, Julia, und Birgit Eickelmann. 2017. «Abschlussbericht im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der Evaluation des Projekts <Lernen mit digitalen Medien> in Schleswig-Holstein.» Universität Hamburg/Universität Paderborn. https://www.ew.uni-hamburg.de/ueber-die-fakultaet/personen/gerick/_files/abschlussbericht-evaluation-modellschulen-gerick-eickelmann-feb2017.pdf.

- Gerick, Julia, Birgit Eickelmann, Gesa Ramm, und Thore-Olaf Kühn. 2017. «Gelingensbedingungen für den Transfer schulischer Innovationen mit digitalen Medien. Ergebnisse aus einem Modellprojekt». Hrsg. v. Julia Gerick, Birgit Eickelmann, und Hans-Günter Rolff. *Journal für Schulentwicklung 3 (Digitale Medien in Schule und Unterricht-Herausforderungen für die Schulentwicklung)*: 8–14.
- Heinen, Richard. 2017. «BYOD in der Stadt. Regionale Schulnetzwerke zum Aufbau hybrider Lerninfrastrukturen in Schulen». In *Tablets in Schule und Unterricht*, hrsg. v. Jasmin Bastian und Stefan Aufenanger, 191–208. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7_9.
- Heinen, Richard, und Kerres, Michael. 2013. ««Bring your own device» - Nutzung privater Geräte in der Schule». *Schule NRW - Amtsblatt des Ministeriums für Schule und Weiterbildung*, 314–316.
- Heinz, Susanne. 2013. «Tablets in der Schule und im Englischunterricht: ein Erfolgsmodell für digitales Lehren und Lernen?» *Babylonia. Die Zeitschrift für Sprachunterricht und Sprachenlernen* 13, Nr. 3. http://babylonia.ch/fileadmin/user_upload/documents/2013_3/Heinz.pdf.
- Hirth, Michael, Jochen Kuhn, Andreas Müller, Matthias Rohs, und Pascal Klein. 2016. «iMobilePhysics: Seamless Learning durch Experimente mit Smartphones & Tablets in Physik». *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 11 (4): 17–37. <https://doi.org/10.3217/zfhe-11-04/02>.
- Kammerl, Rudolf, Alexander Unger, Silke Günther, und Anja Schwedler. 2016. *BYOD – Start in die nächste Generation. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Evaluation des Pilotprojekts*. Hamburg: Universität Hamburg. <https://www.ew.uni-hamburg.de/einrichtungen/ew1/medienpaedagogik-aesthetische-bildung/medienpaedagogik/dokumente/byod-bericht-final.pdf>.
- Krause, Moritz, und Ingo Eilks. 2014. «Tablet-Computer im Chemieunterricht - Apps und Anwendungen.» *Praxis der Naturwissenschaften. Chemie in der Schule* 63, Nr. 4, 22–26.
- Ludwig, Luise, und Kerstin Mayrberger. 2012. «Medienpädagogisches Konzept zur Nutzung von iPads an der Berufsbildenden Schule Prüm». https://education2013.files.wordpress.com/2013/02/medienkonzept-ipad-im-einsatz_27-04-2012.pdf.
- Mayrberger, Kerstin. 2018. «Rahmenbedingungen für die Gestaltung von Lernumgebungen mit mobilen Endgeräten». In *Handbuch Mobile Learning*, hrsg. v. Claudia de Witt, und Christina Gloerfeld. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Mayring, Philipp, und Thomas Fenzl. 2014. «Qualitative Inhaltsanalyse». In *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, hrsg. v. Nina Baur und Jörg Blasius, 543–56. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38.
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. 2014. ««Basismodell zur individuellen Förderung an beruflichen Schulen»». http://www.km-bw.de/site/pbs-bw/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/kultusportal-bw/Publikationen%20ab%202013/HR_Basismodell-Indiv-F%C3%B6rderung_online_131014.pdf.
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg. 2017. «tabletBS - Einsatz von Tablets im Unterricht an Beruflichen Schulen». <http://tabletbs.de/,Lde/Startseite>.

- Moser, Heinz. 2000. *Einführung in die Medienpädagogik. Aufwachsen im Medienzeitalter*. Opladen: Leske+Budrich.
- mpfs. 2017. «JIM 2017 - Jugend, Information, (Multi-) Media Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland».
- Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung. 2015. «Mobiles Lernen mit Tablet-Computern an niedersächsischen Schulen. Abschlussbericht». <http://wordpress.nibis.de/mobileslernen/files/Abschlussbericht-Tablet-Projekt-NLQ.pdf>.
- Prasse, Doreen, Nives Egger, und Beat Döbeli Honegger. 2017. «Mobiles Lernen. Auch zu Hause? Außerschulisches Lernen in Tablet- und Nicht-Tabletklassen im Vergleich». In *Tablets in Schule und Unterricht*, hrsg. v. Jasmin Bastian und Stefan Aufenanger, 209–39. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13809-7_10.
- Schweinbenz, Volker, und Dirk Ifenthaler. 2013. «Integration von Tablet-Pcs an Schulen : Kein Erfolg ohne die Akzeptanz der Lehrenden». *Schulverwaltung / Nordrhein-Westfalen* 24 (3): 71–73.
- Stolpmann, Björn Eric, und Stefan Welling. 2009. «Integration von Tablet PCs im Rahmen des Medieneinsatzes einer gymnasialen Oberstufe». Bremen: Institut für Informationsmanagement Bremen GmbH (ifib). <http://www.ifib.de/publikationsdateien/Endbericht-TabletPCs-final.pdf>.
- Wenzel, Michael, und Thomas Wilhelm. 2015. «Einstellung von Physik-Gymnasiallehrern zum Computereinsatz». In *Authentizität und Lernen - das Fach in der Fachdidaktik*, hrsg. v. Christian Maurer, 36:214–16. Berlin: Universität Regensburg. http://www.gdcp.de/images/tagungsbaende/GDCP_Band36.pdf.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Zurück in die Zukunft

Anforderungen an Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen am Beispiel eines Praxis- und Entwicklungsprojekts

Mandy Schiefner-Rohs und Sandra Hofhues

Zusammenfassung

Der folgende Artikel diskutiert aus subjektorientierter Perspektive, wie die Auseinandersetzung mit digitalen Medien in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung erfolgen kann. Es wird dafür plädiert, statt der Integration digitaler Medien in das Studium die Perspektive auf das Studium als soziale Praxis und damit die Aneignungsprozesse Studierender zu wenden. Unter Bezugnahme auf Medienbildung als Selbst- und Uns-Gestaltung zur Entwicklung kollektiver Praktiken wird insbesondere der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen als berufsbiographische Entwicklungsaufgabe Rechnung getragen. Anhand einer filmischen Metapher, theoretisch-konzeptioneller Überlegungen und einem Beispiel eines Praxis- und Entwicklungsprojekts (die BMBF-geförderten OERlabs) wird gezeigt, wie subjektorientierte Auseinandersetzungsformen mit/über/durch Medien insbesondere in der ersten Phase der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen adressiert werden könnten, damit sie Lehramtsstudierenden und den (möglicherweise) spezifischen Anforderungen des Lehramtsstudiums gerecht werden. Mit dem Artikel schauen wir hinter die Fassade eines bildungspolitischen Hypes. Thematisiert werden insbesondere pädagogischen Grundverständnisse einer Auseinandersetzung mit dem Phänomen OER.

Back to the Future. Requirements for media education in teacher training based on the example of a practical and developmental project

The following article discusses how teacher training deals with digital media from a subject-oriented perspective. Open Educational Resources (OER) have enormous potential to enable effective alternative social and collaborative learning processes during teacher training. We present the initial stages of development of the OERlabs project (funded by BMBF), which aims at operationalizing the potential of OER for biographical learning. Considerations of theoretical concepts are addressed including the potential of OERlabs as a valuable vocational education platform that enables effective collaborative learning, but more importantly addresses the specific individual needs of each learner, especially at the initial stages of teacher training. This paper takes a look behind the curtain of an educational and political hype, while particularly focussing on fundamental pedagogical principles underlying the OER phenomenon.

Öffentliche Debatten identifizieren: Medien und Technologien als (extern herangebrachte) Handlungsaufforderungen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen

Aus- und Weiterbildende von Lehrpersonen sehen sich seit mindestens zwei Jahrzehnten mit der Notwendigkeit konfrontiert, *digitale* Medien als Gegenstand/Thema und als Werkzeug/Methode in die Gestaltung der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen aufzunehmen und im Curriculum zu verankern. Eine feste Verankerung wird immer wieder öffentlich und jüngst mit besonderer Energie gefordert: Tenor vieler bildungspolitischer wie pädagogischer Schriften (KMK 2014; KMK 2016; KMK 2017; HRK 2014; Stifterverband 2015; Blossfeld et al. 2015) und Ausführungen in den Massenmedien¹ ist, dass Schule auf den Medienwandel endlich reagieren und digitale Medien als Technologien in Unterricht und Schulalltag integrieren sollte. Die jüngste öffentliche Debatte um Digitalisierung, die in Deutschland seit gut drei Jahren intensiv geführt wird, tut ihr übriges, um diese Sichtweise auf Medien nicht nur in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zu verstärken (vgl. Schiefner-Rohs & Hofhues 2017). Dabei thematisieren bildungspolitische Dokumente seit Jahren «Neue Medien». Macht man eine Zeitreise, wie der Beitragstitel «Zurück in die Zukunft»² suggeriert, werden darin deutlich vor der breiten Bekanntheit des Begriffs «Digitalisierung» digitale Medien z.B. als trojanische Pferde zur Organisationsentwicklung (u.a. in der Schule, vgl. Jörissen & Münte-Goussar 2015) begriffen und Konzepte aufgezeigt, wie durch den Einsatz von Medien Unterricht und Schule besser werden könnten. So heisst es z.B. bereits 1998 in der Erklärung der Kultusministerkonferenz (KMK), dass insbesondere die Integration *digitaler* Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zu bearbeiten sei, denn «für das Leben, Lernen und Arbeiten in der Informationsgesellschaft nimmt die Schule einen doppelten Auftrag wahr» (KMK 1998, 1). Die Schule sei dafür verantwortlich, dass Schülerinnen und Schüler mit Unterstützung der formalen Bildungseinrichtung medienkompetent werden und sich in «Medienwelten selbstbewusst und verantwortungsvoll» (ebd.) bewegen. Argumentativ wird sowohl zu einem «Mehr» an insbesondere digitaler Medien im Unterricht (im mediendidaktischen Sinne) als auch zur Erziehung zum aufgeklärten Medienumgang (im medienerzieherischen Sinne) angeregt. Inspiriert waren die Überlegungen Ende der 1990er Jahre sicherlich von den Diskussionen um Professionalisierung bzw.

1 Überschriften aus einer zufällig herangezogenen Woche lauten z.B. «Auf dem Weg zu iPad-Klasse» (Süddeutsche Zeitung, <http://www.sueddeutsche.de/muenchen/wolfratshausen/neue-medien-fuer-die-schule-auf-dem-weg-zu-ipad-klasse-1.3507425>, 06.06.2017), «Schulen sollen mehr neue Medien nutzen» (Westdeutsche Zeitung, <http://www.wz.de/lokales/rhein-kreis-neuss/meerbusch/schulen-sollen-mehr-neue-medien-nutzen-1.2434669>, 06.06.2017) oder «Fahrplan für die Schule der Zukunft» (Hannoversche Allgemeine, <http://www.haz.de/Nachrichten/Medien/Netzwelt/Fahrplan-fuer-die-Schule-der-Zukunft>).

2 Der Beitragstitel geht auf den gleichnamigen Film von Robert Zemecki zurück, in dem es um die Zeitreisen von Marty McFly und Doc Brown in die Vergangenheit und Zukunft geht. Herzstück ist der Fluxkompensator, ein Teil der Zeitmaschine, der Zeit verdichtet. In der Popkultur ist dieser scherzhaft «gebräuchlich für hochentwickelte, unverständliche und Wunder verheißende Technik» (https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Zurück_in_die_Zukunft&oldid=168924740). Er ist als Metapher anschlussfähig an Diskussionen um Medien-Hypes.

Medienkompetenzentwicklung in unterschiedlichen Bildungsbereichen, die neben der Auseinandersetzung mit Medien deren Aneignungsprozesse, kommunikative Fragen sowie Momente der Medienkritik in den Blick genommen haben (für einen Überblick siehe Süss et al. 2013; Moser et al. 2011).

Über die bildungspolitischen Dokumente hinaus ist die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen mit einer Vielzahl externer Erwartungen konfrontiert, die über externe Anspruchsgruppen (Stakeholder) über Massenmedien und Öffentlichkeit an Lehrpersonen, Unterricht und Schule formuliert werden. Speziell in der öffentlichen Debatte um Digitalisierung wird sichtbar, dass hier auch Agenda Setting betrieben wird. D.h. es wird primär seitens einer Anspruchsgruppe (Wirtschaft³) über Massenmedien zur Debatte über digitale Medien in der Schule angeregt, bis weitere Akteurinnen und Akteure innerhalb von Schulen und darüber hinaus selbst die (öffentliche) Meinung teilen. So wird öffentlich und nicht zuletzt persönlich die Einbindung von mehr technischen Medien in den Unterricht allgemein für gut (oder schlecht⁴) gehalten.

Alle Schriften, aber auch die aktuelle Medienkultur, kann man als neue(re) Handlungsaufforderungen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen begreifen, jetzt und künftig digitale Medien verstärkt in Schule und Unterricht zu *integrieren*. Gleichzeitig lassen sie sich als Anstoss zur weiteren, theoretisch-konzeptionellen und empirisch-praktischen Diskussion betrachten: beispielsweise dahingehend, ob vorliegende Konzepte mit der aktuellen Medienkultur überhaupt (noch) vereinbar sind oder konzeptionell mit veränderten Begriffen und Perspektiven auf Medien argumentiert werden müsste. Hierzu gehört es auch, den weithin gebräuchlichen, technisch-instrumentellen Alltagsbegriff von Medienkompetenz(en) zu hinterfragen.

Ziel des folgenden Artikels ist es daher, die bisher geführte Auseinandersetzung zu digitalen Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zu weiten und einen Perspektivwechsel auf Medienbildung als Teil des Hochschul-, insbesondere des Lehramtsstudiums, vorzuschlagen. Handlungsleitende Frage hierbei ist, wie die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in Anbetracht *aktueller* Herausforderungen zwischen Professionsentwicklung und digitalen Medien gestaltet werden kann. Am Beispiel eines aktuellen Praxis- und Entwicklungsprojekts in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen werden zentrale Annahmen eines solchen Perspektivwechsels erläutert und dahinterliegende (normative) Annahmen hinsichtlich einer Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen expliziert. Indem die

3 Vgl. z.B. das Engagement der Bertelsmann Stiftung (u.a. Dräger & Müller-Eiselt 2015).

4 Das gegenüberliegende Extrem des bewahrpädagogischen Hinweises auf Mediensucht (aktuell z.B. BLICKK 2017, <http://www.drogenbeauftragte.de/presse/pressekontakt-und-mitteilungen/2017/2017-2-quartal/ergebnisse-der-blick-studie-2017-vorgestellt.html>) wird ähnlich einseitig dargestellt, wenn Gründe *gegen* den Einsatz technischer Medien im Unterricht gesucht werden. Ein produktives Miteinander unterschiedlicher Sichtweisen wird nicht debattiert, was einer genauen Inhaltsanalyse zugrunde liegender Nachrichtenfaktoren bedürfte, um tatsächlichen Ursachen auf die Spur zu kommen.

Auseinandersetzung mit/über Medien als Anlass für die persönliche Reflexion und die kommunikative Aushandlung im berufsbiographischen Entwicklungsprojekt adressiert wird, wird Medienbildung als genuiner Teil der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen gesehen. Durch Zeitreisen und nicht zuletzt Zeitsprünge, indem z.B. «junge Medienphänomene» und ältere Begriffe/Konzepte miteinander in Verbindung gebracht werden, Entwicklungen (nach-)gezeichnet werden oder zwischen Universen in Form von Disziplinen hin- und hergesprungen wird, zeigen wir im Artikel Möglichkeiten zur Veränderung der Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen auf.

Handlungspraktiken mit Medien und Technologien erklären: Besonderheiten der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen

Es dürfte unbenommen sein, dass das öffentliche Bild von Medien mit dementsprechenden Narrativen, die in allen Debatten deutlich zum Tragen kommen, nicht ohne Folgen bleibt. Insbesondere das bildungspolitische und das Alltagsverständnis von Medien scheinen uns für eine konzeptionelle Engführung von Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen (mit) verantwortlich zu sein. Immerhin werden Medien sowohl in der öffentlichen Debatte als auch in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen fast ausschliesslich als technische Gebrauchsmedien verstanden. Die Reflexion dieser – wenn man so will – externen Handlungsaufforderungen im «Fluxkompensator» (dem Herzstück der Zeitmaschine zur Reise in die Vergangenheit oder Zukunft im genannten Film) und damit zusammenhängender Handlungspraktiken in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zeigt eindrücklich, wie es in der Schul- und Bildungspraxis zu offensichtlichen Engfassungen gekommen ist, sei es hinsichtlich älterer Diskussionen über Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen als auch hinsichtlich jüngerer Diskussionen im Kontext aktueller Medienphänomene und -kultur.

Weil sich diese Engfassungen theoretisch-konzeptionell nur schwerlich erklären lassen, könnte die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen selbst Erklärungen dafür anbieten, wie sich bestimmte Begriffe und Konzepte ausgeprägt haben. Im Folgenden sollen daher in Vorbereitung eines Gedankenexperiments (mindestens) zwei Erklärungen angeboten werden, die im Zusammenhang mit der Engführung im Blick behalten werden müssen, bevor wir dem in Kapitel 1 angekündigten Perspektivwechsel nachgehen.

Erster Erklärungsansatz: Medienkompetenz-Entwicklung zwischen verschiedenen Anforderungen und Sichtweisen

In der Praxis der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen hat sich ein Verständnis von Medienkompetenzen etabliert, das dem Alltagsverständnis von Medien als Technologien genauso entspricht wie dem Verständnis, Medienkompetenz würde dem Erwerb professionellen Wissens über Medien und ihrer Anwendung als Werkzeug gleichkommen. Werden Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen adressiert, geht es oft verengt um die Auseinandersetzung *mit* digitalen Medien als Werkzeuge für Unterricht und ‹besseres› Lernen sowie um Wissens- und Aneignungsprozesse im technisch-instrumentellen Sinn. So wird vernachlässigt, dass die Auseinandersetzung mit digitalen Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen beispielsweise darüber hinaus auch Inhalt bildungswissenschaftlicher und fachdidaktischer Veranstaltungen mit je unterschiedlichen Perspektiven sein könnte oder durch kommunikative E-Learning- oder Blended Learning-Szenarien umfassender erprobt werden könnten.

Erklärt wird diese Praxis oft aus sozialisatorischer Sicht, sprich wie Aus- und Weiterbildende von Lehrpersonen, Lehrpersonen und Lehramtsstudierende den Einsatz (digitaler) Medien in der Schule *selbst* erlebt haben: Es ist *genau* diese Form des Medieneinsatzes, den sie als Lernende erfahren haben. Ihre unhinterfragte Weiterführung liegt aus subjektiver Sicht genauso nahe, wie Strukturen zur Aneignung von Medien und Technologien bis heute noch in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen vorliegen. Eine anknüpfende Verständigung über den Medienbegriff bleibt dann zumeist aus, weil der gebräuchliche Medienbegriff angesichts von Handlungs-routinen als *gegeben* hingenommen und nicht hinterfragt wird.

Darüber hinaus kann diese Praxis mit Wissens- und Kompetenzanforderungen an zukünftige Lehrpersonen erklärt werden. Der von Sigrid Blömeke (2000) unterbreitete, theoretische und empirische Vorschlag zu medienpädagogischen Kompetenzen nimmt diese Anforderungen auf, indem sie beispielsweise untersuchte, inwieweit Lehrpersonen zur Vermittlung von Medienkompetenz(en) an Schülerinnen und Schüler befähigt werden. Sie integrierte in ihrem Konzept daher mediendidaktische, medienerzieherische und sozialisationsbezogene Kompetenzen ebenso wie Schulentwicklungs Kompetenzen im Medienzusammenhang. Das Verständnis von medienpädagogischen Kompetenzen geht demnach deutlich *über* die eigenen Medienkompetenzen hinaus (siehe auch Tulodziecki 2012).

Die eher deutschsprachig geführte Diskussion über medienpädagogische Kompetenzen steht allerdings in Konkurrenz zu anderen, z.B. denen um das TPACK-Modell⁵

5 TPACK (Englisch) ist ein Ordnungsrahmen unterschiedlicher Wissensarten, über die Lehrende verfügen *müssen*, um digitale Medien im Unterricht einzusetzen. TPACK steht für Technologiewissen (TK), Inhaltswissen (CK), Pädagogisches Wissen (PK), Pädagogisches Inhaltswissen (PCK), Technologiespezifisches Inhaltswissen (TCK), Technologisch-pädagogisches Wissen (TPK) sowie – zusammen gefasst – für Technologisch-pädagogisches Inhaltswissen (TPACK) als Zusammenspiel aller genannten Wissensarten.

(Mishra & Koehler 2006). Dessen Allgegenwart macht die praktische Durchdringung und Umsetzung anderer Modelle oder Ansätze schwierig. Bezug nehmend auf die hohe Akzeptanz z.B. des TPACK-Modells in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen werden Wissensformen von Lehrpersonen eher weiter verengt, als dass diese angesichts aktueller Medienkultur und unter Rückgriff auf andere Konzepte ausgeweitet würden.

Zweiter Erklärungsansatz: Technisch-instrumenteller Medienbegriff als Folge angestrebter Reduktion von Komplexität (in) der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen

In der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen herrscht ein technisch-instrumenteller Medienbegriff vor, der neben den unter 1) aufgeführten Begründungen mit den Besonderheiten der Lehrerinnen- und Lehrerbildung erklärt wird. So befindet sich die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in mehreren Hinsichten «zwischen den Stühlen» und ist bezogen auf die Professionalisierung von Lehrpersonen meist an Reduktion von Komplexität⁶ bemüht:

- *Erstens* bewegt sich die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zwischen unterschiedlichen Organisationen, die jeweils eigene Sichtweisen auf berufsbiografische Notwendigkeiten und Professionalisierungsprozesse und die Rolle digitaler Medien darin ausprägen, sensu Universität – Studienseminar – Schule.
- Innerhalb der Universität ist die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen *zweitens* zwischen Bildungswissenschaften, Fachdidaktik und Fachwissenschaft angesiedelt. Ihre strukturelle Verankerung führt jedoch nicht zu mehr Rollenklarheit hinsichtlich der angestrebten Professionalisierungsprozesse, im Gegenteil: Ein technisch-instrumenteller Medienbegriff ist oft nur *kleinster* gemeinsamer Nenner zwischen den Aus- und Weiterbildenden von Lehrpersonen in den diversen beteiligten Disziplinen und den Fachdidaktiken. Er wird gestützt durch das vorherrschende Alltagsverständnis von Medien als digitale Technologien und Lehrmittel und der weit verbreiteten Hoffnung, man könne den professionellen Umgang mit Werkzeugen «einfach» erlernen. Der genannte Medienbegriff ist darüber hinaus eng an *ein* Verständnis von Didaktik gebunden, das seit dem lehr-lerntheoretischen Unterrichtsmodell von Heimann, Otto und Schulz in den 1960er Jahren in unterrichtlichen Settings anzutreffen ist.⁷ Es ist als Planungsmodell von Unterricht fest in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen verankert.

6 Eine ähnliche Argumentation findet sich bezogen auf Hochschulakteure auch in der Hochschulforschung (vgl. Hechler & Pasternack 2017).

7 Im genannten Unterrichtsmodell werden digitale Medien gemäss unterrichtlicher Ziel-Entscheidungen ausgewählt. Lehrende fungieren «als Technologe» (Reich 1977, 371), die Lernziele mediengerecht planen und umsetzen (siehe auch Tulodziecki 2010). Kritisiert wird an der lehr-lerntheoretischen Didaktik, dass sie ein Medium lediglich als technischen Träger bzw. Vermittler sehen würde, sprich als technologische Komponente (vgl. Meyer 2008). Angesichts aktueller Medienkultur ist diese Engführung zweifelsohne zu prüfen. Allerdings sind die multiplen Anforderungen an Lehrerinnen- und Lehrerbildung und die allgemeine Tendenz zur Evidenzbasierung in den Bildungswissenschaften nicht unbedingt zuträglich für eine Abkehr von tradierten Formen der Wissensvermittlung mit Medien.

Die Engführung auf spezifische Wissensbereiche und einen technisch-instrumentellen Medienbegriff zeigt zusammenfassend in der Ausgestaltung der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in allen Phasen «Wirkung»: So kann es bis heute sein, dass digitale Medien trotz ihrer Allgegenwart kaum oder nur zufällig in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung thematisiert werden (vgl. Kammerl & Mayrberger 2011; Schiefner-Rohs 2012a). Dies dürfte auch der Grund für die öffentliche Vehemenz der Debatte sein (vgl. Kapitel 1). Darüber hinaus ist es wahrscheinlich, dass technische Gebrauchsmidien in fachdidaktischen Schwerpunktsetzungen sowie der Fort- und Weiterbildung analog zu Büchern oder Overhead-Projektoren als Informationsressourcen und Werkzeuge gerahmt werden.

Abgesehen von wenigen verbindlichen curricularen Standards bleibt das «Medien-Thema» in der Lehrpersonenbildung daher von einzelnen Hochschullehrenden bzw. Aus- und Weiterbildende von Lehrpersonen, ihrer Einbettung ins Gesamtgefüge der Universitäten, Studienseminare und Fortbildungsaktivitäten und von der Enkulturation im subjektiven Umfeld abhängig (vgl. ebd.). Zudem zeigt sich, dass der oben kritisierte enge Medienbegriff Schwerpunktsetzungen innerhalb der (curricularen) Ausgestaltung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung nach sich zieht: So verwundert es kaum, dass nach Schwerpunktsetzungen in den 1990er Jahren die meisten Veranstaltungen an den Universitäten den Fokus auf Mediendidaktik setzen (Schiefner-Rohs 2012a) setzen, z.B. Medien als Werkzeug für den (Fach-)Unterricht thematisieren und dies in Weiterbildungen zu aktuellen Medienformen (etwa Moodle, Wiki, Weblogs, Interactive Whiteboards, Classroom Response Systeme) und deren Einsatz im Unterricht weiterführen. Diese Schwerpunktsetzung wird sowohl durch den zugrundeliegenden Medienbegriff als auch durch die Zielperspektive (beispielsweise von TPACK) evoziert und weiter als Routinen verfestigt statt kritisch hinterfragt. Solche Institutionalisierungsprozesse lassen sich leider nicht – wie im Film – einfach ändern: Es gilt erst für hieraus resultierende Engfassungen zu sensibilisieren.

Perspektiven im Einklang mit der Praxis wechseln: Medienbildung als Teil der berufsbiographischen Entwicklung von Lehrpersonen

Ein pädagogischer Perspektivwechsel auf die Auseinandersetzung mit digitalen Medien als Teil des (Lehramts-)Studiums könnte helfen, Praxis aufzunehmen, Handlungspraktiken und -routinen aber auch zu hinterfragen. So lassen sich Lehramtsstudierende als *Subjekte* mit *eigenen* Biografien und *berufsbiografischen* Projekten in den Fokus rücken. Unter einer solchen Perspektive ändern sich sowohl die (1) Möglichkeiten für Medien(-bildung) in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen als auch (2) der dafür verwendete weite Medienbegriff unter einer (3) Sichtweise auf das Studium als reflexive und soziale Praxis, welche einmal Kern des Hochschulstudiums war.

Erster Perspektivwechsel: Aneignung von Medien als Teil von Medien(-bildung) in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Im Vergleich mit der oben umfassend diskutierten, gängigen medialen Praxis in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen richten wir den Fokus im Folgenden stärker auf die Aneignung von Medien und Bildung als «tätige Auseinandersetzung von Subjekten mit ihrer Umwelt über aktives und reflektiertes Handeln» (Deinet & Reutlinger 2014, 113). Unter Medienbildung fassen wir z.B. die Einnahme einer kritischen Distanz zu technologischen Entwicklungen und medialen Trends, aber auch das Wissen über die didaktische Gestaltung von Medien, technische Produktionsbedingungen und gesellschaftliche Systeme sowie das Aufdecken zentraler Medien-Prinzipien und eingeschriebener Strukturen (etwa ökonomische Mechanismen oder Plattformlogiken), die Studierende auf Kultur- und Kommunikationsaspekte vorbereiten und neue (Bildungs-)Räume eröffnen (u.a. Sesink 2012) bzw. andere begrenzen. Wird Medienbildung folglich nicht qualifikatorisch als Form des Kompetenzerwerbs, sondern transformativ gedacht (vgl. Jörissen 2013), wird deutlich, dass dieser Anspruch mit einer an Professionalisierung orientierten Medienkompetenzvermittlung nur scheinbar vereinbar ist. Stattdessen spricht Hugger (2008) von zwei Seiten einer Medaille.

Auch unsere handlungsleitende Frage hat sich durch die Erweiterung der Ziel- um die Prozessperspektive von Medien(-bildung) sukzessive verändert: Es stellt sich vielmehr die Frage danach, wohin sich Subjekte entwickeln möchten und nicht so sehr die Frage, «wohin andere sie gerne bringen möchten» (Spatscheck 2014, 113). Hier wird die Herausforderung einer subjektorientierten Medienbildung deutlich⁸: Kommen Studierende mit Erfahrungen an die Hochschule, die technische Gebrauchsm Medien fokussieren, besteht der erste Schritt darin – um im Bild zu bleiben – 140 km/h für einen Zeitsprung mit Hilfe des Fluxgenerators zu erreichen.⁹ Dazu kann man an biografische Erfahrungen anknüpfen und zentrale Vorannahmen mit didaktischen Designs und unerwarteten Inhalten oder Veranstaltungsformen irritieren. Da bisher meist die Perspektive der Vermittlung von Medienkompetenz(en) im Fokus stand, müsste Medienbildung an der Universität/Hochschule im Zusammenhang mit den dort gängigen *akademischen* Handlungspraxen gesehen werden. Nimmt man diese auf, zeigt sich für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen neben dem (Fall-)Verstehen als Teil professionellen pädagogischen Handelns z.B. ein gestalterisch-normativer Anspruch und ein Bezug zur normativ-emanzipatorischen Idee von Bildung *durch* Wissenschaft (Huber 1991).

Medienbildung an der Universität/Hochschule zu ermöglichen erfordert folglich, dies nicht losgelöst von akademischen und sozialen Handlungspraktiken in, mit und

8 Unser Dank gilt an die Reviewerinnen und Reviewer für den Hinweis.

9 https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Zurück_in_die_Zukunft&oldid=168924740.

durch Medien zu betrachten¹⁰. Medien und Medienbildung wären dann nicht nur Mittel der Zielerreichung (was eine Prozessperspektive nahelegen könnte) oder Lehr-Lerninhalt in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen (was die Zielperspektive besonders stärken würde), sondern *genuiner Teil des Habitualisierungsprozesses* im Hochschul- bzw. Lehramtsstudium. Medien wären so nicht mehr schwache Träger von Information/Wissen, sondern würden zu Mit-Gestaltern von Studium und Diskurs: So können (digitale) Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen nach Kommer (2013) und Biermann (2009) beispielsweise dazu beitragen, Alltagstheorien und wissenschaftsbezogene sowie mediale Praktiken zu revidieren, zu verändern oder gänzlich neue, revidierte Praktiken mit Bezug zum Lernen zu entwickeln – vorausgesetzt, man nimmt Medienbildung als Ziel- und Prozessperspektive des (Lehramts-)Studiums auf.

Zweiter Perspektivwechsel: Medien als Phänomene, Inhalte und Werkzeuge

Angesichts der Allgegenwart digitaler Medien könnte insbesondere in schulpädagogischen Diskussionen der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen die Weitung von Medienbegriffen und -verständnissen fruchtbar sein. Dabei dienen nicht nur Medien als gesamtgesellschaftliche und kulturelle Phänomene als Begründungszusammenhang, sondern auch sich wandelnde Inhalte mit Bezug zu Medien: So zeigt sich jüngst am Beispiel der Diskussion um Unterrichtsmaterial und offene Bildungsressourcen (OER), wie ältere und jüngere Themen/Inhalte vor dem Hintergrund subjektiver Medienbildung in Zusammenhang gebracht werden *können*. Sie verbindet als Zeitreise aktuelle Phänomene und ältere (schulpädagogischer) Diskurse (siehe Kapitel 4). In der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen könnte man allerdings den Eindruck gewinnen, dass tradiertes Unterrichtsmaterial hier und anderes *offenes* Unterrichtsmaterial dort separat bearbeitet werden, um durch die (vermeintliche) Aktualität des Themas Relevanz bei Lernenden zu erzeugen. Thematische Zusammenhänge, z.B. hinsichtlich der Produktionsbedingungen von Unterrichtsmaterial oder des Kooperationsproblems in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen, bleiben aber implizit und der persönlichen Reflexion überlassen. Mangels Systematik bleibt die Suche nach Zusammenhängen sowie die den dahinterliegenden Phänomenen, z.B. dem der Kooperation bei Studierenden und insbesondere (angehenden) Lehrpersonen zufällig.

Aus Sicht der Subjekte – der Studierenden – dürfte der von uns adressierte Perspektivwechsel nur folgerichtig sein, werden Diskussionen in der Praxis ohnehin nicht trennscharf wie in ihren zugehörigen (medien-)pädagogischen Bezugsdisziplinen geführt. Gleichwohl erfordert die Aufnahme dieser Sicht, dass vermehrt *transdisziplinär*

¹⁰ Anschlussfähig sind Diskussionen um die Frage, inwieweit digitale Medien zur Erkenntnisgewinnung in den Fächern dienen («Nature of Science»).

in Bezug auf Medien als Phänomene, Inhalte und Werkzeuge gearbeitet (und geforscht) wird¹¹: So ist z.B. Beschäftigung mit Unterrichtsmaterial und offenen Bildungsressourcen (OER) innerhalb der Medienpädagogik nur vorgesehen, wenn man Mediendidaktik als Teilbereich der Medienpädagogik in Anlehnung an Baacke (1996) versteht. Faktisch geführt wird die Fach-Diskussion allerdings an anderer Stelle: vorwiegend im mediendidaktisch geprägten Feld des E-Learnings. Nicht zuletzt deshalb lassen sich bis heute Positionen unterscheiden, welche die Integration digitaler Medien als Werkzeuge in der Hochschullehre vorantreiben oder, inspiriert von Konzepten wie aktive Medienarbeit, eher kommunikative und handlungsorientierte Herangehensweisen präferieren (vgl. auch Schiefner-Rohs 2012; Hofhues & Mayrberger 2014), obwohl sich beide Positionen der Förderung von Medienkompetenzen widmen (vgl. auch Pasuchin 1999, 150f.).¹²

Wir sind der Meinung, dass die Zuschreibung von Themen zu Disziplinen und eine arbeitsteilige Verantwortungsübernahme einer Medienbildung an der Hochschule im Weg steht, denn: Auf Erfahrungen bei der Implementation von E-Learning an der Hochschule kann man auch zurückgreifen, um medienpädagogische Facetten der Diskussion zu stärken. Auch das Beispiel der offenen Bildungsressourcen (OER) kann sowohl als Teil des E-Learning-Diskurses gesehen werden als auch den Blick «hinter den Hype» aus medienpädagogischer Sicht werfen (vgl. auch Hug 2014). Selbst für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen lassen sich genügend Hinweise auf zugehörige und grundlegende Themen finden, würde das Phänomen vermehrt transdisziplinär bearbeitet und erklärt.

Dritter Perspektivwechsel: Lehramtsstudium als reflexive und soziale Praxis fassen

Eine Hauptaufgabe in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen, insbesondere der ersten Phase, besteht stets darin, Studierenden die Möglichkeiten zu eröffnen, strukturelle Bedingungen des Handelns von Lehrpersonen vorausschauend und explizit zu bearbeiten (z.B. Kooperation als Teil des beruflichen Handelns in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zu adressieren; Hofhues 2013) sowie reflexive Lerngelegenheiten in, mit und durch Medien zu gestalten (u.a. Wildt 2003; Terhart 2013; Helsper 2002). Herausfordernd sind aus dieser Perspektive zwei Punkte: Zum

11 Zwar kann man das Strategiepapier der KMK (2016) in seiner Formulierung von Lehrpersonen als Medienexpertinnen und -experten (ebd., 24) dahingehend interpretieren, dass Medienbildung bereits eine transdisziplinäre oder integrative Aufgabe ist, allerdings wird dies in der Praxis der Hochschullehre, insbesondere im Lehramt, kaum systematisch angegangen.

12 Während es bei medienpädagogischen Aktivitäten eher um die Förderung von Medienkompetenzen in Schule, Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen und außerschulischen Handlungsfeldern geht, konzentriert sich die Diskussion um Medienkompetenzen bei Vertreterinnen und Vertretern aus dem Bereich Mediendidaktik und E-Learning auf konkrete Lernsituationen, z.B. auf den Erwerb von akademischen Medienkompetenzen. Diese Trennung wird sichtbar in Forschungsperspektiven und -positionen, Themensetzungen und zugehörigen Fachtagungen.

einen ist es herausfordernd, in die Gestaltung den Umstand aufzunehmen, dass Lehramtsstudierende mit Unsicherheiten umgehen lernen (vgl. Floden & Clark 1991) und den Umgang mit bzw. die Veränderung von berufsbiographischen Deutungsmustern (Dirks 2000; Holzbrecher 2001) unter Perspektive der Professionalisierung (Bonnet & Hericks 2014) thematisieren. Zum anderen ist es herausfordernd, die durch eigene Schulerfahrung erworbene (Medien- und Unterrichts-) Erfahrung aufzubrechen, d.h. nur diejenigen Dinge nur als (lern-)relevant zu betrachten, die einen unmittelbaren Nutzen haben oder eine vermeintliche Lücke in den eigenen Kompetenzen füllt. Eine subjektorientierte Perspektive würde ermöglichen, sich auf neue Formen der Auseinandersetzung einzulassen, da weniger der ständige Kompetenzerwerb, sondern eigene und ggf. neue Handlungspraktiken in den Vordergrund rücken.

Geht man subjektorientiert in der Lehr- und Studien(gangs)gestaltung vor, würde sich die Perspektive auf das Studium ändern: Das Lehramtsstudium würde als reflexive und soziale Praxis etabliert und als Möglichkeitsraum adressiert, welcher nicht nur «der Aneignung eines feststehenden Lernstoffes (dient), sondern der Einsozialisation» (Rhein 2015, 40) in alternative Handlungspraktiken. Das Erleben und Reflektieren *anderer* Praxis macht es dann möglich, dass Studierende nach individueller und gemeinsamer Reflexion aufgeklärte Entscheidungen hinsichtlich Medien treffen können und genauso normative Fragen bearbeiten oder Probleme lösen, die sich schwer «vermitteln» lassen. Mit dieser Handlungsentlastung von unmittelbarer (Lehr-)Praxis durch Ausprobieren und Reflektieren lässt sich Medienbildung im Studium als erster Teil einer berufsbiographischen Entwicklungsaufgabe deuten (Tershart 2011). Dies impliziert aber auch, dass Medienbildung sich in speziellen Lehrveranstaltungen oder in Modulen kaum vermitteln lässt, sondern zur Daueraufgabe im *Studium als soziale Praxis* wird: Damit ist zu klären, welchen Beitrag Seminare, Module und das Studium an sich zum berufsbiographischen Entwicklungsprojekt einer Lehrerin/eines Lehrers leisten.

Am Beispiel aus der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen konzipieren: Medienbildung im Kleinen ermöglichen

Die vorangegangenen Überlegungen kontextualisieren wir für die erste Phase der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen an einem eigenen Beispiel. Es handelt sich um das BMBF-geförderte Praxis- und Entwicklungsprojekt «OERlabs – (Lehramts-) Studierende gemeinsam für OER ausbilden»¹³, das von 2017 bis 2018 als Verbundprojekt der Universität zu Köln sowie der TU Kaiserslautern durchgeführt wird. Das Projekt zielt darauf ab, dass sich aktuelle und künftige Lehrpersonen stärker als bisher in Studium und Lehre mit offenen Bildungsressourcen (OER) und zugehörigen

13 BMBF-Förderlinie «Offene Bildungsressourcen/OERInfo» (Förderkennzeichen: 01PO16018A+B); weitere Informationen unter <http://oerlabs.de>.

Handlungspraktiken auseinandersetzen und die Projekt-Ergebnisse in den beteiligten Verbunduniversitäten zur ganzheitlichen Konzeption von Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen genutzt werden *können*. Die Projekt-Konzeption ist für uns Ergebnis gemeinsamer Suchbewegungen in Fragen danach,

- wie Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen aus Sicht der Lehramtsstudierenden gestaltet werden könnte,
- welche Aneignungsprozesse und Auseinandersetzungen mit medienbezogenen Herausforderungen gefördert und
- wie Medien und Technologien kritisch-reflexiv sowie gemeinsam im sozialen Zusammenhang bearbeitet werden können bzw.
- welche Rolle die Hochschule in der Medienbildung von angehenden Lehrpersonen übernehmen kann.

Im Projekt nehmen wir dezidiert eine (medien-)pädagogische Haltung ein und fragen mithilfe eines Gedankenexperiments nach Bildungsanlässen für, in und mit digitalen Medien innerhalb des Studiums, ausgehend von den zuvor angeführten Herausforderungen und möglichen Engfassungen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen.

OERlabs als Teil von Medienbildung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Die Schaffung und das Ausloten unterstützender Strukturen und Netzwerke als Anlass für die Aneignung von Medien in der Perspektive von Medienbildung liegen in unserem Fokus. Dementsprechend gehen wir nicht davon aus, dass Lehramtsstudierenden, Lehrpersonen oder Multiplikatorinnen und Multiplikatoren eine spezifische Gestaltungskompetenz für OER fehlt; stattdessen setzen wir an den Erfahrungen und Wissens- bzw. Handlungsressourcen der Studierenden selbst an, um in den OERlabs wirksam zu werden und über das Projektende hinaus OER-bezogene Erkenntnisse sukzessive in bestehende oder neue Angebote zur Aneignung von und Auseinandersetzung mit Medien zu überführen, um darin ihren eigenen Weg zu finden. Von einer solchen Auseinandersetzungsform erhoffen wir uns, dass es gelingt, Medienbildung ausgehend von und mit den Studierenden zu denken: Wir möchten folglich nicht die weit verbreitete, Material-bezogene Diskussion über OER fortführen, sondern vielmehr eine *offene Haltung* zu OER und damit verbundenen Handlungspraktiken der Kooperation und des Teilens adressieren. Diese Praktiken können nicht vermittelt werden, sondern bedürfen dem lebendigen Ausprobieren, der subjektiven Aneignung und dem Füllen mit Leben und persönlicher Relevanz. Somit haben die OERlabs die Funktion, diversen Handlungspraktiken einen Raum zu geben und das Studium als reflexive und soziale Praxis (Rhein 2015) an physischen Orten und in symbolischen Räumen sichtbar zu machen und selbst zu erleben (Hofhues & Schiefner-Rohs 2017).

Dass dies jedoch nicht immer Zielperspektive «der Studierenden» ist oder in deren Interesse liegt, dürfte nachvollziehbar sein. Dennoch sollte Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen auch irritieren und Räume des Ausprobierens Teil des Studiums sein.

Herausforderungen von OER in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen

OER-bezogene Herausforderungen sind – mit Blick auf Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen – zu grossen Teilen *bekannte* Herausforderungen¹⁴: Sie gehen einher mit berufsbiographischen Entwicklungsaufgaben von Lehrpersonen. Auch inhaltlich-thematisch verhält es sich mit offenen Bildungsressourcen für eine digitale Gesellschaft nicht anders als mit traditionellen Lehr-Lernmedien, die auch unter bestimmten Bedingungen produziert und zu Bildungszwecken verbreitet werden. Wenn man so will, gelten unter allen Produktionsbedingungen bestimmte Kriterien, denen zufolge das Unterrichtsmaterial entweder gut oder schlecht, hoch- oder minderwertig, altersangemessen oder komplex ist. Die weitestgehend noch unbekanntesten und teilweise auch unsicheren rechtlichen Bedingungen für die Produktion offener Bildungsmaterialien führen allerdings dazu, dass diese Gemeinsamkeiten in der Diskussion bis dato nicht gesehen werden. Würde man die Auseinandersetzung mit rechtlichen Rahmenbedingungen für OER als Teil professionellen Wissenserwerbs begreifen, würde es z.B. selbstverständlich, sich bei der Materialproduktion gleich um Lizenzen, bspw. Creative-Commons-Lizenzen, oder um das Copy Left (anstelle von Copy Right) Gedanken zu machen (Hofhues 2016). Eine solche Perspektive wäre jedoch geprägt von der ohnehin weit verbreiteten Vorstellung professionellen Medienkompetenzerwerbs und würde beispielsweise die Perspektive der (nicht-)kommerziellen Produktionsbedingungen ausser Acht lassen.

Daher werden in den beiden OERlabs praxisorientierte Lösungen gesucht für den Umgang mit OER als Unterrichtsmaterialien ebenso wie für die Nutzung von OER als Teil offener und kollaborativer Bildungspraktiken in Schule und Unterricht und der Frage danach, wie zielgruppengerechte Förderkonzepte (Fokus: medienpädagogische Kompetenzen) aussehen können, denn: Die *eigentliche* Herausforderung im Umgang mit OER liegt in offenen bzw. gemeinsamen Handlungspraktiken und der Kultur des Teilens. Sie wird erst möglich, wenn neben Multiplikatorinnen und Multiplikatoren (Lehramts-)Studierende früh mit ihr konfrontiert werden und durch situiertes und Peer-Lernen eine offene(re) Haltung gegenüber Medien(-angeboten) entwickeln. Für uns sind daher die seltener adressierten offenen Bildungspraktiken (OEP) das eigentlich Neue an der Diskussion um offene Bildungsmaterialien. So ist

14 Zu den Herausforderungen selbst gehört natürlich auch die projektbezogene Förderung. Ziel ist es allerdings, durch das Projekt erste Wege aufzuzeigen, eine subjektorientierte Medienbildung auf den Weg zu bringen und erste Erfahrungen zu sammeln.

aus der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen bekannt, dass sich zum einen Kooperation unter Lehrpersonen nur schwer durchsetzt (Trumpa et al. 2016; Kullmann 2016) und zum anderen Lehr-Lernmaterialien kaum gemeinsam entwickelt werden (Ihme et al. 2009). Die Durchdringung von Bildungsinstitutionen mit OER bleibt damit schwierig, weil nicht jede Lehrperson ein Interesse daran hat ihr, offene Bildungsmaterialien zu teilen, oder – abstrakt gesprochen – ihr Wissen zu teilen.

Veränderungen selbst erfahren und Handlungspraktiken gemeinsam reflektieren

Wir erwarten, dass die handlungsorientierte, kollaborative und ans Collagieren erinnernde Form der Auseinandersetzung in den OERlabs die Haltung der Studierenden zu Medien entscheidend prägt und zu einer reflektierten und gemeinsamen Beschäftigung mit Medien in Studium, Schule und Unterricht führt. Dabei ist die Reminiszenz an die Collage als Form von Handeln mit Medien für uns Metapher, auch Rückblenden zu schaffen und damit Zeiten und Medienhandeln früherer Couleur mit heutigen Technologien auch im informationstechnischen Sinne zu verbinden. In den OERlabs bilden tatsächliche Medien-Probleme aus Schulen und Hochschulen und praktische Gestaltungsaufträge auf Mikroebene des Unterrichts den Ausgangspunkt, um die Praxis der Medienbildung an den beteiligten Universitäten sukzessive zu verändern. Die Perspektive verschiedener Akteurinnen und Akteure der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen aus Pädagogik, Fachdidaktik und Fachwissenschaft sowie die akteurbezogenen Perspektiven aus dem Third Space aufzunehmen, ist eine konkrete Herausforderung im Projekt. In den physischen OERlabs werden aktuelle Angebote reflektiert; als symbolische OERlabs fungiert u.a. der Projekt-Podcast «Bildungsshaker», der Einblick in offene Bildungspraktiken gibt.¹⁵ Beides unterstützt den kontinuierlichen und offenen Dialog zwischen hochschulischen Akteurinnen und Akteuren sowie übergreifend im Internet mit der Fach-Community, der interessierten Öffentlichkeit sowie den weiteren Einrichtungen in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen.

Die Hochschule als Organisation in den Blick nehmen

Ein wichtiges Kennzeichen neben der Vernetzung der Akteurinnen und Akteure auf Ebene von Lehrveranstaltungen oder als Teil von Studiengangsentwicklung liegt im Projekt darin, darüber hinaus die gemeinsame Problembearbeitung und die Partizipation aller «relevanten» Akteurinnen und Akteure in das Gesamtvorhaben zu integrieren, um mit ihnen darüber zu verhandeln, welche Bedingungen sich für Medienbildung (nicht nur in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen) ausgehend von den OERlabs als physische Orte und symbolische Räume ergeben. Die OERlabs sind

¹⁵ <https://oerlabs.de/podcast/>.

damit nicht nur eine weitere Form der gemeinsamen Bearbeitung von Medienthematen ähnlich einer aktiven Medienarbeit früherer Jahre, sondern werden strukturell ergänzt um einen Multi-Stakeholder Dialog (Runde Tische). Damit soll Medienbildung nicht nur auf Ebene von Lehrveranstaltungen und Studiengängen adressiert werden, sondern als Teil von Hochschulentwicklung mit Medienpädagoginnen und -pädagogen, Fachdidaktikerinnen und -didaktikern, Fachwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sowie Service-Einrichtungen erörtert werden. Somit werden Überlegungen zur Professionalisierung von (angehenden) Lehrpersonen, hochschul- und medienpädagogischer Gestaltung von Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen sowie Fragen von institutioneller Medienbildung sichtbar und im Diskurs zusammengebracht.

Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen als Teil biographischer Auseinandersetzung und soziale Praxis gestalten

Unser Artikel trägt den Titel «Zurück in die Zukunft». Dieser ist durchaus als Plädoyer zu verstehen, bei allem Hype um Digitalisierung aus der Vergangenheit zu lernen und einen Blick hinter aktuelle Medien-Phänomene zu werfen. Denn viele Argumente gerade in der öffentlichen Debatte sind in der Medien- und Schulpädagogik lange bekannt; Antworten auf vermeintlich offene Fragen liegen ebenso lange vor, wobei sich ein Fokus auf Medienkompetenzentwicklung ergeben hat und sich speziell der technisch-funktionale Kompetenzerwerb seit Jahren verfestigt hat. Die Bezugnahme auf den im Film genutzten Fluxkompensator – in unserem Fall die Debatte um OER – ermöglicht als Metapher, aktuelle Diskussionen unter vermeintlich alten Leitideen an bestehende Diskurse anschlussfähig zu machen, aber auch vermeintlich «alte» Ideen (z.B. der zuletzt vorgestellte Aspekt des Collagierens oder der, der Kooperation im Lehramtsstudium) neu bzw. wieder zu entfalten. Damit verstehen wir Medienbildung durchaus breit. Denn letztendlich geht es uns darum, (nicht nur) durch Gedankenexperimente wie diesem Routinen vielfältiger Art aufzubrechen: Routinen darüber, wie man mit Medien im Hochschulstudium umgeht, Routinen darüber, welche Ziele mit Medien adressiert werden, aber auch Routinen darüber, wie öffentliche Anforderungen in Relation gesehen werden können etc.

Die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen erweist sich als geeignetes Feld, unser (normativ geprägtes) Verständnis von Medienbildung als Gestaltungsvorstellung in der Hochschulbildung zu adressieren. Denn zur Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen gehört es genuin, sich in der Trias zwischen Forschung, Berufsorientierung und eigener Biographie auseinander zu setzen (Weyland 2010). Dementsprechend kommt es zu einem Vermischen von professionellen Berufsanforderungen und akademischer Hochschulbildung, welche professionsorientierten Studiengängen bzw. Disziplinen von jeher inhärent ist.

Unter Rückgriff auf Medienbildung als Ziel- und Prozessperspektive haben wir uns daher im Artikel nach und nach dafür stark gemacht, einen Wechsel von der Angebots- zur Studierendenseite unter dem Begriff der Subjektorientierung vorzunehmen. So sollen Studierende mit ihren Erfahrungen, Vorstellungen und wie üblich handeln und gemeinsam mit Lehrenden nach Ursachen für bestimmte Handlungspraktiken hinterfragen. Auf diese Weise werden die subjektiven Handlungspraktiken der Reflexion zugänglich, sei es bezogen auf Medien oder professionelles Handeln im Lehramt generell. Darüber hinaus führt eine solche Perspektive dazu, Medienbildung als vermittelnde Position zwischen informeller Aneignung und formalisiertem Kompetenzerwerb im Sinne einer *Unsgestaltung* (Wolf et al. 2011, 154 f.) aufzunehmen. Eine derartige Rahmung macht Sozialisations- sowie Habitualisierungsprozesse für Studierende deutlich und schärft aus einer Aneignungsperspektive heraus persönliche und gemeinsame, d.h. soziale Reflexionsprozesse Studierender bezüglich Medien und der eigenen Biographie.

Verdeutlicht haben wir den Perspektivwechsel anhand aktueller Beobachtungen und einer Film-Metapher, einer theoretisch-konzeptionellen Diskussion im Kontext der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen sowie am Beispiel eines vergleichsweise kleinen Projekts im medienpädagogischen Feld. Ziel der OERlabs ist es zusammenfassend, Möglichkeiten für Medienbildung in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen am Beispiel von OER zu eruieren und den Dialog zwischen den genuin beteiligten Akteurinnen und Akteure an zwei Universitäten auf diversen Gestaltungs- und Vernetzungsebenen anzuregen. Die OERlabs stehen dabei vor einer vielfachen Herausforderung, da sie sich *zwischen* externen Anforderungen und normativen Zielvorstellungen einer Medienbildung an der Hochschule *und* entlang der Kette der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen bewegen. Darüber hinaus wird sich zeigen, inwiefern uns der Fluxgenerator hilft, die Nachhaltigkeit des Projekts¹⁶ selbst im Blick zu halten. Dabei sehen wir die Herausforderung darin, ständig in die Geschichte digitaler Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen zu blicken, um neue und ältere Argumente rund um ein Mehr an Medien kritisch zu prüfen, medienbezogene Routinen zu hinterfragen und flexibel die Zeit zu wechseln, um aus der Vergangenheit für die Gestaltung der Zukunft der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in/mit/Medien zu lernen. So zielen wir vor allem darauf ab, subjektorientiertes Arbeiten (nicht unbedingt die OERlabs selbst) im Studium langfristig sicherzustellen. Dadurch, dass wir die OERlabs auch als symbolischen Raum verstehen, denken wir Ideen zur Weiterführung bis hin zu veränderten Formen der Adressierung von Medien in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen von Beginn an mit.

Bisher noch nicht diskutiert haben wir, wie sich neben Bezugsdisziplinen wie der (Medien-)Soziologie und Kommunikationswissenschaft auch die Informatik mit ihren Makerlabs und der Vorstellung, Medien eigneten sich zum Be-Greifen der

16 Ein herzlichen Dank gilt auch an dieser Stelle den Reviewerinnen und Reviewer für den Hinweis.

aktueller Phänomene der Gegenwart (Schelhowe 2008), in die OERlabs sowie in die Gesamtperspektive einfügen. Umso zentraler ist für uns, Dialoge, Vernetzungs- und Kooperationsaktivitäten und das Prinzip des ‚constant beta‘ für Routinehandlungen zu etablieren – ganz gleich, welches neue Medium in Kürze auf die bildungspolitische Agenda (nicht nur) in der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen rückt.

Literatur

- Baacke, Dieter. 1996. «Medienkompetenz - Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff*», herausgegeben von Andreas von Rein, 112-124. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Blömeke, Sigrid. 2000. *Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung*. München: Kopäd.
- Blossfeld, Hans-Peter, Wilfried Bos, Hans-Dieter Daniel, Bettina Hannover, Olaf Koller, Dieter Lenzen, Hans-Günther Roßbach, Tina Seidel, Rudolf Tippelt, und Ludger Wößmann. 2015. *Bildung. Mehr als Fachlichkeit*. Münster: Waxmann.
- Bonnet, Andreas, und Uwe Hericks. 2014. «Professionalisierung und Deprofessionalisierung im Lehrer/innenberuf. Ansätze und Befunde aktueller empirischer Forschung». *Zeitschrift für interpretative Schul- und Unterrichtsforschung*. 3 (1), 3-8.
- Deinet, Ulrich, und Christian Reutlinger. 2014. *Tätigkeit - Aneignung - Bildung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Dirks, Una. 2000. *Wie werden LehrerInnen professionell? Eine berufsbiographische Untersuchung am Beispiel des Fachs Englisch*. Münster: Waxmann
- Dräger, Jörg, und Ralf Müller-Eiselt. 2015. *Die digitale Bildungsrevolution. Der radikale Wandel des Lernens und wie wir ihn gestalten können*. München: Deutsche Verlagsanstalt.
- Floden, Robert E., und Christopher M. Clark. 1991. «Lehrerbildung als Vorbereitung auf Unsicherheit.» In *Unterrichten als Beruf. Neuere amerikanische und englische Arbeiten zur Berufskultur und Berufsbiographie von Lehrern und Lehrerinnen* herausgegeben von Ewald Terhart, 191 – 210. Köln: Böhlau.
- Hechler, Daniel & Pasternack, Peer (2017). «Das elektronische Hochschulökosystem.» *die hochschule*. 1, 7-18.
- Helsper, Werner. 2002. «Lehrerprofessionalität als antinomische Handlungsstruktur.» In *Biographie und Profession*, herausgegeben von Margret Kraul, Winfried Marotzki und Cornelia Schweppe, 64-102. Bad Heilbrunn.
- Hericks, Uwe. 2008. «Bildungsgangforschung und die Professionalisierung des Lehrerberufs – Perspektiven für die Allgemeine Didaktik.» *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 10 (9):61-75.
- Hofhues, Sandra. 2016. Everybody's open. Plädoyer für OER aus (medien-)pädagogischer Sicht. <http://www.slideshare.net/SHofhues/pldoyer-fr-oer-hochschuldidaktiktag-universitaet-siegen>.

- Hofhues, Sandra (2013). *Lernen durch Kooperation: Potenziale der Zusammenarbeit von Schulen und Unternehmen am Beispiel eines Schule-Wirtschaft-Projekts. Reihe Ökonomie und Bildung*. Schwalbach: Wochenschau Verlag.
- Hofhues, Sandra, und Kerstin Mayrberger. 2014. «Offene Bildungsmedien zwischen Partizipation und Öffentlichkeit produzieren – ein kritischer Rückblick auf sieben Jahre «w.e.b.Square»». In *Medien – Wissen – Bildung: Freie Bildungsmedien und Digitale Archive* herausgegeben von Petra Missomelius, Wolfgang Sützl, Theo Hug, Petra Grell und Rudolf Kammerl, 143-157. Innsbruck: Innsbruck university press.
- Hofhues, Sandra, Mandy Schiefner-Rohs, Claudia Bremer, und Marc Egloffstein. 2013. «Konzeptionen und Förderansätze von Medienkompetenzen in der Lehrpersonenbildung. Workshop-Dokumentation.» In *E-Learning zwischen Vision und Alltag*, herausgegeben von herausgegeben von Claudia Bremer und Detlev Krömker, 392-394. Münster: Waxmann.
- Hofhues, Sandra, und Mandy Schiefner-Rohs. 2017. «Vom Labor zum medialen Bildungsraum: Hochschul- und Mediendidaktik nach Bologna». In *Bildungsräume 2017. Jahrestagung von Delfi und GMW*, herausgegeben von Christoph Igel, 32-43. Münster: Waxmann.
- Holzbrecher, Alfred. 2001. «Passagen. Lehrerbildung als biografisches Projekt.» *Pädagogik* 53 (3):38-43.
- HRK. 2014. *HRK-Positionspapier zu MOOCs im Kontext der digitalen Lehre*. https://www.hrk.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/2014-06-24_Positionspapier_zu_MOOCs_docx_01.pdf.
- Huber, Ludwig 1991. «Bildung durch Wissenschaft – Wissenschaft durch Bildung: hochschuldidaktische Anmerkungen zu einem großen Thema». *Pädagogik und Schule in Ost und West* 39 (4):193-200.
- Hug, Theo .2014. «Education for All Revisited: On Concepts of Sharing in the Open Educational Resources (OER) Movement». *Seminar.net - International journal of media, technology and lifelong learning*. 10(1), http://seminar.net/images/stories/vol10-issue1/Theo_Hug_Education-for-all_Essay.pdf.
- Hugger, Kai-Uwe. 2008. «Medienkompetenz.» In *Handbuch Medienpädagogik*, herausgegeben von Uwe Sander, Frederike Gross und Kai-Uwe Hugger, 93-99. Wiesbaden: VS Verlag.
- Ihme, Toni Alexander, Jens Möller, und Britta Pohlmann. 2009. «Effekte von Kooperation auf die Qualität von Lehrmaterial.» *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 23:259-263.
- Jörissen, Benjamin, und Stephan Münte-Goussar. 2015. «Medienbildung als Schulentwicklung.» *Computer und Unterricht* 99:4-9.
- Kammerl, Rudolf; Mayrberger, Kerstin. 2011. «Medienpädagogik in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung in Deutschland: Aktuelle Situation und Desiderata». *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 29/2, 172-184.
- Kullmann, Harry. 2016. «Kollegiale Kooperation im Lehrerberuf.» In *Beruf Lehrer/Lehrerin. Ein Studienbuch*, herausgegeben von Rothland Martin, 333-349. Münster u.a.: Waxmann.

- KMK. 1998. *Zur Rolle der Medienpädagogik, insbesondere der neuen Medien und der Telekommunikation in der Lehrerbildung*. Bericht des Schulausschusses vom 11.12.1998. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse_Veroeffentlichungen/neuemed.pdf.
- KMK. 2014. *Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften*. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung-Bildungswissenschaften.pdf.
- KMK. 2016. *Bildung in der digitalen Welt*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf (09.06.17)
- KMK. 2017. *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung*. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf (6.11.2017).
- Moser, Heinz, Petra Grell, und Horst Niesyto, Hrsg. 2011. *Medienbildung im Spannungsfeld medienpädagogischer Leitbegriffe*. Bd. 20. MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung. <https://doi.org/10.21240/mpaed/20.X>.
- Reich, Kersten. 1977. *Theorien der Allgemeinen Didaktik*. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- Rhein, Rüdiger. 2010. «Lehrkompetenz und wissenschaftsbezogene Reflexion.» *ZFHE - Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 5 (3):29-56.
- Meyer, Torsten. 2008. «Zwischen Kanal und Lebens-Mittel: pädagogisches Medium und mediologisches Milieu». In *Pädagogische Medientheorie*, herausgegeben von Johannes Fromme und Werner Sesink, 71-94. Wiesbaden: VS Verlag.
- Mishra, Punya, und Matthew J. Koehler. 2006. «Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge». *Teachers College Record* 108 (6):1017-1054.
- Pasuchin, Iwan. 2009. «Medienkompetenz im E-Learning. Eine medienpädagogische Perspektive auf mediendidaktische Diskurse». In *E-Learning: Eine Zwischenbilanz*, herausgegeben von Ulrich Dittler, Jakob Krameritsch, Nicolae Nistor, Christine Schwarz und Anne Thilloßen. Münster: Waxmann Verlag.
- Schelhowe, Heidi. 2008. «Digitale Medien als kulturelle Medien. Medien zum Be-Greifen wesentlicher Konzepte der Gegenwart». In *Pädagogische Medientheorie*, herausgegeben von Johannes Fromme und Werner Sesink, 95-113. Wiesbaden: VS Verlag.
- Schiefner-Rohs, Mandy. 2012. *Kritische Informations- und Medienkompetenz. Theoretisch-konzeptionelle Herleitung und empirische Betrachtungen am Beispiel der Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Schiefner-Rohs, Mandy. 2012a. «Verankerung von medienpädagogischer Kompetenz in der universitären Lehrerbildung.» In *Jahrbuch Medienpädagogik 9*, herausgegeben von Renate Schulz-Zander, Birgit Eickelmann, Horst Niesyto, Horst Moser und Petra Grell, 355-384. Wiesbaden: Springer VS.
- Schiefner-Rohs, Mandy, und Sandra Hofhues. 2017. «Prägende Kräfte. Medien und Technologie(n) an Hochschulen.» In *Medien, Bildung und Wissen in der Hochschule*, herausgegeben von Johannes Othmer, Andreas Weich und Katharina Zickwolf, 239-254. Wiesbaden: Springer.

- Süss, Daniel, Claudia Lampert, und Christine Wijnen. 2013. *Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Spatschek, Christian. 2014. «Aneignungsprozesse gestalten und begleiten. Methodische und konzeptionelle Zugänge im sozialräumlichen Kontext.» In *Tätigkeit - Aneignung - Bildung*, herausgegeben von Ulrich Deinet und Christian Reutlinger, 113-124. Wiesbaden: Springer VS.
- Stifterverband. 2015. *20 Thesen zur Digitalisierung der Hochschulbildung*. https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD%20AP%20Nr%2014_Diskussionspapier.pdf.
- Terhart, Ewald. 2011. «Lehrerberuf und Professionalität: Gewandeltes Begriffsverständnis – neue Herausforderungen.» In *Pädagogische Professionalität*, herausgegeben von Werner Helsper und Rudolf Tippelt, 202-224. Weinheim: Beltz Verlag.
- Terhart, Ewald. 2013. *Auf den Lehrer kommt es an: Personalauswahl, Personaleinsatz und Personalentwicklung an Schulen, Erziehungswissenschaft und Lehrerbildung*. Münster: Waxman.
- Trumpa, Silke, Eva-Kristina Franz, und Silvia Greiten. 2016. «Forschungsbefunde zur Kooperation von Lehrkräften. Ein narratives Review». *Die deutsche Schule* 108 (1):80-92.
- Tulodziecki, Gerhard. 2010. «Medien im Unterricht.» *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online, Band: Medienpädagogik*:1-31. <https://doi.org/10.3262/EE009100076>.
- Tulodziecki, Gerhard. 2012. «Medienpädagogische Kompetenz und Standards in der Lehrerbildung.» In *Jahrbuch Medienpädagogik 9*, herausgegeben von Renate Schulz-Zander, Birgit Eickelmann, Heinz Moser, Horst Niesyto und Petra Grell, 271-297. Wiesbaden: Springer VS.
- Wildt, Johannes. 2003. «Reflexives Lernen in der Lehrerbildung - ein Mehrebenenmodell in hochschuldidaktischer Perspektive». In *Forschendes Lernen. Theorie und Praxis einer professionellen LehrerInnenausbildung* herausgegeben von Alexandra Obolenski und Hilbert Meyer, 71-84. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Weyland, Ulrike. 2010. *Zur Intentionalität Schulpraktischer Studien im Kontext universitärer Lehrerausbildung*. Detmold: Eusl-Verlag.
- Wolf, Karsten D., Klaus Rummler, und Wiebke Duwe. 2011. «Medienbildung als Prozess der Ungestaltung zwischen formaler Medienerziehung und informeller Medienaneignung.» In *Medienbildung und Medienkompetenz*, herausgegeben von Heinz Moser, Petra Grell und Horst Niesyto, 137-158. München: kopaed. <https://doi.org/10.21240/mpaed/20/2011.09.17.X>.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Notwendigkeit der Integration elementarinformatischer Lerneinheiten in den Vor- und Grundschulunterricht

Ute Schmid und Anja Gärtig-Daug

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag plädieren wir für eine Verzahnung von Informatikdidaktik mit Medienpädagogik und Schulpädagogik. Es wird postuliert, dass Mediennutzung und Vermittlung von Informatikkonzepten wechselseitig aufeinander bezogen werden sollten. Bei einer Vermittlung von Informatikkonzepten ohne Bezug zum Computer wird es Kindern nicht gelingen, die Beziehung von Informatik zur Mediennutzung selbständig herzustellen. Umgekehrt sind Kinder hochmotiviert, digitale Medien zu nutzen, wenden sie allerdings häufig rein konsumierend an. Es wird ein Konzept für elementarinformatische Unterrichtseinheiten vorgestellt, das die Integration digitaler Medien und informatischer Inhalte in die Vor- und Grundschule zum Ziel hat. Wir plädieren für eine Vermittlung von Informatikkonzepten aus drei Perspektiven: Bezug des Konzepts zur Lebenswirklichkeit der Kinder, spielerisch-entdeckendes Lernen abstrakter Konzepte durch «begreifbares» Material und «Wiedererkennen» der gelernten Konzepte bei der Nutzung digitaler Medien. Es werden Lerneinheiten vorgeschlagen, die in verschiedene Fächer integriert werden können. Zudem wird eine Handreichung für pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte beschrieben, die darauf abzielt, diesen die Integration informatischer Themen unter Nutzung digitaler Medien in den Unterricht zu erleichtern. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt auf der Begründung der elementarinformatischen Konzepte, zusätzlich werden Verweise auf bereits durchgeführte Massnahme in verschiedenen Bildungseinrichtungen und erste empirische Befunde gegeben.

Necessity of integrating teaching units for elementary computer science education in pre- and primary school

Abstract

In this article, we advocate the interlinking of computer science with media education and school pedagogy. It is postulated that media use and the transfer of computer science concepts should be interrelated. When teaching computer science concepts without a computer, children will not be able to establish the relationship between computer science and media use. Conversely, children are highly motivated to use digital media,

but they often perceive them as a means for entertainment only. We present a concept for teaching units for elementary and primary schools which aims at integrating digital media and computer science. We propose to consider three perspectives in early computer science education: identification of computational concepts in the life-reality of children, illustrating and grounding of abstract concepts through «comprehensible» material, and «discovery» of the learned concepts in computer applications. The suggested learning units can be integrated into different school subjects. In addition, we propose a handbook for pedagogical and teaching staff which empowers them to integrate computer science with the use of digital media in their lessons. The focus of the paper is on the presentation of a conceptual framework for elementary computer science concepts. In addition, we report already implemented measures in different educational institutions and first empirical results.

Einleitung

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen wird als Voraussetzung für einen reflektierten Umgang mit digitalen Medien sowie als Grundlage für eine aktive Beteiligung am Leben in der Informationsgesellschaft und dessen Mitgestaltung gesehen (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2016; KMK 2016). Um frühzeitig den Erwerb von digitaler Kompetenz zu fördern, wird plädiert, computergestützte Medien bereits im Vor- und Grundschulunterricht angemessen einzusetzen (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2016; Aufenanger et al. 2013; Six und Gimmler 2007). Dabei soll ausgenutzt werden, dass Kinder sehr gerne mit neuen Medien umgehen und dadurch motiviert werden, sich neue Lerninhalte anzueignen. Zudem erlauben die interaktiven Möglichkeiten digitaler Medien, die Umsetzung neuer, konstruktiver Lehr-Lernkonzepte (Kandler 2002) in nahezu allen Unterrichtsfächern. Die Vermittlung medienpädagogischer Inhalte sollte frühzeitig durch elementare Informatikinhalte unterfüttert werden (Schelhowe 2016; Tulodziecki 2016; Herzig 2016; Reimann 2017; Schmid und Gärtig-Daugs 2017; Gärtig-Daugs et al. 2016). Erst durch die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses für die informatischen Konzepte, die hinter der «Blackbox» Computer liegen, wird es möglich, reflektiert mit digitalen Medien umzugehen (Reimann et al. 2013; Hauck 2015) und den Computer nicht nur als Unterhaltungsmedium, sondern auch als kreatives Werkzeug kennenzulernen (Reimann et al. 2013; Reimann 2017).

Um Kindern bereits im Elementar- und Primarbereich zu ermöglichen, eine Brücke zwischen Mediennutzung und dem Erwerb von Informatikkompetenzen zu schlagen, werden elementarinformatische Lerneinheiten vorgeschlagen. Unter Elementarinformatik verstehen wir die spielerische Vermittlung von grundlegenden Informatikkonzepten wie etwa digitale Repräsentation sowie einfache Algorithmen in Zusammenhang mit der Nutzung von Computermedien (Grabisch und Schmid 2010;

Schmid und Gärtig-Daug (2017). Dadurch sollen Kinder im Vor- und Grundschulalter ein Verständnis für die Funktionsweise von Computern, Tablets oder Smartphones erhalten. Gleichzeitig soll Handlungswissen so vermittelt werden, dass grundlegende Konzepte und Strategien der Mediennutzung erworben werden, die einen Transfer zwischen Systemen ermöglichen. Ziel ist, didaktische Konzepte zu entwickeln, die Kinder anregen, «Wie funktioniert das?»-Fragen zu stellen. Auf diese Weise sollen Kinder analog zum entdeckenden Lernen im Bereich der frühen naturwissenschaftlichen Bildung (Rohsen-Bullerdiek 2012) auch im ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu einer forschenden Grundhaltung angeregt, zum Stellen von Fragen ermutigt und bei der Beantwortung der Fragen unterstützt werden.

Da die Wichtigkeit des Erwerbs von digitalen Kompetenzen bereits im Vor- und Grundschulbereich erkannt wurde (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2016), wird häufig die Einführung eines Schulfachs Informatik bereits im Primarbereich gefordert (Noller 2016; Wolfangel 2017; Joost 2015). Wir vertreten dagegen die Meinung, dass ein weiteres Schulfach die ohnehin vollen Lehrpläne der Grundschule nur überfrachten würde. Stattdessen sehen wir Elementarinformatik als Querschnittsdisziplin. Entsprechend sollten informatische Lerneinheiten so konzipiert werden, dass sie in verschiedenen, insbesondere auch nicht naturwissenschaftlichen Fächern sinnvoll integriert werden können. Zudem müssen die Themen und begleitenden Materialien so gestaltet sein, dass sie von pädagogischen Fachkräften und Grundschullehrkräften problemlos im Unterricht eingesetzt werden können. Dies erscheint erforderlich, da pädagogische Fach- und Lehrkräfte über kein hohes Mass an Informatikexpertise verfügen (werden), selbst wenn informatische Inhalte zukünftig in der Ausbildung berücksichtigt werden.

Unser Zugang zu elementarinformatischen Unterrichtseinheiten basiert also auf dem Gedanken, dass die Vermittlung von informatischen Konzepten mit der Medienpädagogik sowie der Schul- und Elementarpädagogik verzahnt werden sollte, um Kindern im vor- und primarschulischen Bereich einen altersadäquaten Zugang zu digitalen Medien und Informatikinhalten zu ermöglichen. Im Folgenden wird zunächst der Bezug der Elementarinformatik zum grundschulpädagogischen, sachunterrichts-didaktischen und elementarpädagogischen Diskurs aufgezeigt. Anschliessend werden Entwürfe für elementarinformatische Unterrichtseinheiten vorgestellt. Für zwei Module werden die Umsetzung und erste empirische Befunde berichtet. Dann wird die Einbindung der elementarinformatischen Unterrichtseinheiten in verschiedene Themenbereiche aus dem Lehrplan der Grundschule vorgestellt. Zudem wird aufgezeigt, wie modifizierte Module bereits in der Vorschule eingesetzt werden können. Unser Konzept einer begleitenden Handreichung für Fachkräfte im Elementar- und Primarbereich wird vorgestellt und erste Ergebnisse der Evaluation des Materials und der Handreichung berichtet.

Bezug zum grundschulpädagogischen, sachunterrichtsdidaktischen und elementar-pädagogischen Diskurs

Digitale Medienbildung in der Grundschule

Digitale Medien prägen und verändern unseren Alltag und nehmen auch die Lebenswelt von Kindern nicht aus (Irion 2016; Bergner et al. 2017). Diesem Umstand tragen die Beschlüsse der Kultusministerkonferenz von 2012 Rechnung, durch die digitale Medienbildung in der Grundschule nicht mehr nur auf freiwilliger Basis erfolgen soll, sondern einen verpflichtenden Unterrichtsbestandteil bildet (Irion und Peschel 2016). Digitale Medienbildung zielt auf die Vermittlung von Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur und wird als Grundlage für eine aktive Beteiligung am sozialen, kulturellen und später auch politischen Leben in der Informationsgesellschaft sowie für dessen Mitgestaltung in jeweils altersgerechter Form gesehen (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2010). Digitale Medien stellen einen neuen und eigenständigen Bildungsbereich dar, der den Kindern ein selbständiges und verantwortungsvolles Handeln in einem von digitalen Technologien geprägten Alltag ermöglichen soll (Irion 2016; Bergner et al. 2017).

Dabei bleibt das originäre Ziel der Medienbildung unverändert, nämlich die Vermittlung handlungsbezogener Wissensstrukturen, die zum zielgerichteten, sicheren, kritischen und auch kreativ-produktiven Umgang mit Medien befähigen sollen (Vollbrecht 2001; Baacke 1996; Irion 2016). Neu hinzu kommt die informatische Bildung, d.h. die Vermittlung grundlegender Funktionen und Wirkungsweisen digitaler Technologien, damit Medien nicht nur bedient und für unterschiedliche Zwecke genutzt werden können, sondern auch einer Gestaltung und Bewertung zugänglich sind (Bergner et al. 2017; Irion 2016). Medienpädagogische Ansätze haben dabei zu berücksichtigen, dass Medien unterschiedlich von Kindern rezipiert werden (Irion 2016): so können bei Kindern sowohl der Unterhaltungsaspekt, das Erkenntnisinteresse oder das Entwicklungsinteresse im Vordergrund stehen. Bei der Konzeption von Lehr- und Lerneinheiten zur digitalen Medienbildung ist deshalb den individuellen Zugangsweisen der Kinder, ihren jeweils altersgerechten Lernvoraussetzungen und Erfahrungen Rechnung zu tragen. Insbesondere erscheint es verfehlt, Konzepte aus weiterführenden Schulen ohne Berücksichtigung grundschulspezifischer Aspekte auf den Primarbereich zu übertragen (Irion 2016). Es ist zu berücksichtigen, dass das Entdecken und Ausprobieren – das Begreifen im wahrsten Sinne des Wortes – für kindliches Lernen essentiell ist (Bergner et al. 2017). Damit ist bereits ein zentraler Punkt angesprochen, nämlich die Frage, wie digitale Medienbildung auf sinnvolle Weise in den Grundschulunterricht integriert werden kann.

Digitale Medienbildung als Gegenstand (nicht nur) des Sachunterrichts

Als Ausgangspunkt für das Einbeziehen digitaler Medien in den Grundschulunterricht bietet sich der Sachunterricht an, der Kinder unterstützen will, die Welt zu verstehen und in ihr zu handeln (Kahlert 2009; Gervé 2016; Peschel 2016). Aufgabe des Sachunterrichts ist es nach Peschel zum einen, über Medien zu informieren, diese zu reflektieren und mögliche Gefahren erkennbar zu machen. Zum anderen wird aufgezeigt, wie Medien eingesetzt werden können, um Phänomene der Umwelt zu erschliessen. Digitale Medienbildung in der Grundschule verfolgt damit eine doppelte Zielsetzung, nämlich das Lernen über und das Lernen mit Medien (Peschel 2016). Es sollen Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden, die in variablen Situationen anwendbar sind (Schultheis 2007; Gervé 2016).

Für das Lernen über Medien ist es entscheidend, Materialien zu entwickeln und auszuwählen, die Kinder zum Staunen anregen, Phänomene und komplizierte Abläufe auch haptisch begreifbar machen und zugleich handlungs- und problemorientiert sind, so dass Kinder zum forschenden, entdeckenden Lernen animiert werden (Peschel 2016; Gervé 2016; Schultheis 2007). Ein entsprechend erfahrungsorientierter Sachunterricht knüpft an das Vorwissen, die Vorerfahrungen und das individuelle Interesse der Kinder an und gestaltet die Lernumgebungen so, dass es Kindern möglich ist, über eine spielerisch-entdeckende Herangehensweise und Ausprobieren neue Erfahrungen zu machen und eigene Lernwege zu beschreiten (Schultheis 2007; Peschel 2016). Kognitive Lerntheorien legen nahe, dass komplexe Themen besonders gut erschlossen werden können, wenn Materialien zur Verfügung gestellt werden, die analoge Vergleiche und Lernen durch analoges Schliessen ermöglichen (Schultheis 2007; Gentner et al. 2016; Wiese, Schmid und Konerding 2008). Die Möglichkeit zu methodisch angeleitetem Experimentieren ermöglicht zudem eine Erweiterung der eingeschränkten individuellen Erfahrung sowie den Aufbau verallgemeinerbarer Wissensstrukturen (Schultheis 2007).

Im Sachunterricht wird bei der Behandlung naturwissenschaftlicher Themen, insbesondere aus dem Bereich Biologie und Physik, auf bereits erprobte und begründete didaktische Prinzipien zurückgegriffen, die das genaue Beobachten von Phänomenen und Ausprägungen der natürlichen Umwelt anregen und das Formulieren von Warum-Fragen fördern. Dagegen bestehen bislang noch kaum etablierte Prinzipien zur Erschliessung von Artefakten wie sie die Ingenieurwissenschaften und die Informatik entwickeln. Wie bei den natürlichen Phänomenen kann auch hier zunächst auf genaues Beobachten zurückgegriffen werden. So kann die Funktionsweise eines technischen Gerätes wie eines Druckers oder einer Software wie eines Webbrowsers durch genaues Beobachten der Systemreaktionen auf Nutzeraktionen erschlossen werden (Norman 1983). Im nächsten Schritt geht es dann aber nicht primär um das Stellen von «Warum»-Fragen, sondern um das Stellen von «Wie funktioniert

das?»-Fragen. Letztendlich liefern solche Fragen den Ausgangspunkt für «Wie kann ich das besser machen?»-Fragen, die die Triebfeder für jede ingenieurwissenschaftliche Innovation sind.

Um sinnvolle Einsatzmöglichkeiten von Medien zu vermitteln und das Potenzial digitaler Medien im Sinne eines Lernens mit Medien zu erschliessen, sollten digitale Medien nicht nur Gegenstand des Sachunterrichts sein, sondern in weitere Fächer einbezogen werden (Peschel 2016). Hierdurch eröffnen sich neue didaktische Möglichkeiten. Digitale Medien können auf sinnvolle Weise Schülerinnen und Schüler zur Eigenaktivität anregen und sie beim Konstruktions- und Verstehensprozess unterstützen. Hierzu zählt beispielsweise der Einsatz digitaler Medien zur eigenständigen Erschließung eines Themas durch Informationsrecherche, kritische Reflexion, Verarbeitung, Aufbereitung und Darstellung der gefundenen Informationen bzw. Lernergebnisse (Peschel 2016). Ebenso können Lernprozesse durch intelligente, computerbasierte Tutorsysteme gefördert werden (Zeller und Schmid 2016). Zudem können digitale Problemlösungsmodelle zur Veranschaulichung und zum besseren Verständnis von Sachverhalten von den Lehrkräften bereitgestellt oder zusammen mit den Schülerinnen und Schülern entwickelt werden. So kann die Lösungsfindung bei einer Sachaufgabe in Mathematik beispielsweise durch die Veranschaulichung des Sachverhalts mit Hilfe eines Computerprogramms unterstützt werden.

Digitale Medienbildung im Elementarbereich

Das Thema Medienbildung ist nicht nur für den Primarbereich, sondern auch für den Elementarbereich bedeutsam, da die Sozialisation mit Medien zumeist vor dem Eintritt in die Grundschule erfolgt (Peschel 2016; Kutscher 2013). Im frühkindlichen Bereich wird die Verantwortung für die Erziehung hin zu einem reflektierten Umgang mit Medien und einem sinnvollen Umfang der Mediennutzung zunächst in der Hand der Eltern gesehen. Die Mediensozialisation und das Mediennutzungsverhalten in der Kindheit hängen jedoch sehr stark von den ökonomischen und kulturellen Ressourcen der Eltern ab (Kutscher 2013). Hinzu kommt, dass viele Eltern gerade im Hinblick auf digitale Medien verunsichert sind und sich nicht als hinreichend medienkompetent empfinden (Kammerl et al. 2012). Medienbildung im Elementarbereich hat deshalb nicht nur Kinder zu adressieren, sondern ist (auch) als Eltern- und Familienbildung zu gestalten. Das Ziel der Medienbildung im frühkindlichen Bereich besteht nach Kutscher darin, Kinder und deren Eltern in einer mediatisierten Welt zu begleiten, familiäre Benachteiligungen zu kompensieren und allen Kindern die Bildungsteilhabe in einer digitalisierten Welt zu ermöglichen. Digitale Medienbildung im vorschulischen Kontext sollte die kreative Auseinandersetzung mit Medien, ein Kennenlernen und Verstehen der Funktionsweise – insbesondere neuer Medien – sowie die Verarbeitung von Medienerfahrungen ermöglichen, konkrete Anregungen zur

Gestaltung des familiären Alltags mit Medien geben und Kinder wie Eltern zu einem souveränen, kritisch-reflektiven Umgang mit digitalen Medien befähigen. Dabei ist die Anschlussfähigkeit der vorschulischen Bildungsinhalte an die Kompetenzerwartungen in der Grundschule zu beachten (Kutscher 2013).

Zwischenfazit

Die Wichtigkeit, digitale Bildung bereits im Elementar- und Primarbereich einzu- binden, wird auch in der Informatikdidaktik gesehen, die ihren Schwerpunkt bis- lang im Sekundarbereich hatte. So werden derzeit Bildungsstandards (Arbeitskreis «Bildungsstandards Primarbereich» der GI 2018) und Zieldimensionen für die frühe Informatik (Bergner et al. 2017) entwickelt und zur Diskussion gestellt. Während bis- lang im frühen Bildungsbereich ausschliesslich Medienpädagogik und im Sekundar- bereich überwiegend Informatikdidaktik im Vordergrund stand, ändert sich dies im Rahmen der neuen Entwicklungen. Zunehmend wird erkannt, dass Mediennutzung ein grosser Motivator für die Vermittlung erster Informatikinhalte ist, aber auch, dass Mediennutzung durch informatisches Grundlagenwissen unterfüttert werden muss, um kompetent in der digitalisierten Welt zu agieren. Notwendig ist die Entwicklung konkreter Fallbeispiele, mit denen eine solche Verzahnung altersgerecht umgesetzt werden kann.

Erste Vorschläge, welche Themenbereiche im Elementar- und Primarbereich aufgegriffen werden können, wurden bereits von verschiedenen Gruppen formuliert (Schmid und Gärtig-Daug 2017; Bergner et al. 2017; Arbeitskreis «Bildungsstan- dards Primarbereich» GI 2018; Gervé 2016). Beispielsweise werden häufig Themen wie Verschlüsselung in Zusammenhang mit der Nutzung des Internets, digitale Daten im Zusammenhang mit der Erstellung und Verarbeitung digitaler Bilder oder Algo- rithmen in Zusammenhang mit der Programmierung von Robotern vorgeschlagen. Überwiegend wird bislang jedoch kaum versucht, eine explizite Verzahnung von Me- diennutzung und Informatikkompetenz herzustellen. Insbesondere gibt es bislang noch kaum ausgearbeitete Konzepte und Lernmodule, bei denen ein altersgerechter Bezug informatischer Themen zur Lebenswelt von Kindern hergestellt wird. Neue, didaktische Konzepte müssen ein haptisches Begreifen der unsichtbaren algoritmi- schen Prozesse im Computer ermöglichen und zugleich zur Förderung aller Bereiche, die unter dem Stichwort Medienbildung adressiert werden, beitragen.

Im elementaren Bildungsbereich ist eine eher ganzheitliche Betrachtung von Bildungsgegenständen charakteristisch. Im Primarbereich beginnt hingegen eine erste Fächerdifferenzierung. Digitale Medien und digitales Lernen sind aber eine Querschnittstechnologie, die fächerunabhängig genutzt werden kann. Entsprechend können auch Informatikthemen in verschiedenen Fächern aufgegriffen werden. Neben dem Sachunterricht kann etwa das Thema digitale Bilder im Kunstunterricht

einbezogen werden, das Thema Sortieren im Deutschunterricht in Zusammenhang mit Wortlisten und das Thema Algorithmus etwa im Zusammenhang mit der schriftlichen Subtraktion im Mathematikunterricht. Ein so querschnittliches Adressieren von Themen kann auch helfen, dass Kindern die Allgegenwärtigkeit von Informatik im Alltag bewusst wird. Damit können Nachteile, die Kinder aus bildungsfernen Schichten bei der Erschließung digitaler Medien haben, im schulischen Kontext ausgeglichen werden. Insbesondere kann die Einbeziehung von Computermedien im Unterricht dazu beitragen, Kinder von reinen Konsumenten zu kreativen Nutzern zu machen. Lerneinheiten sollten zudem bereits in der frühen Bildung eine fähigkeits- und neigungsspezifische Differenzierung ermöglichen. Die Materialien sollten so gestaltet sein, dass etwa besonders begabte Kinder beim Thema digitale Daten durchaus bereits im Primarbereich an das Rechnen mit Binärzahlen herangeführt werden können, was typischerweise erst Thema im Informatikunterricht der Sekundarstufe ist. Wie bei allen Fächern des Vor- und Grundschulunterrichts ist auch für die Vermittlung informatischer Kompetenzen erforderlich, dass die Inhalte in verschiedenen Phasen der kognitiven Entwicklung im Sinne eines Spiralcurriculums wiederholt aufgegriffen und jeweils altersangemessen vertieft werden.

Dabei ist es wichtig, pädagogische Fach- und Lehrkräfte mitzunehmen (Gervé 2016; Kutscher 2013) und Vorbehalte gegenüber digitalen Medien sowie der Vermittlung von informatischen Lerninhalten, die nicht Bestandteil der eigenen Ausbildung waren, abzubauen. Hierzu sollten medienpädagogische und informatikbezogene Kompetenzen in allen Phasen der Aus- und Fortbildung von pädagogischen Fachkräften sowie der Lehrerbildung gefördert werden (Breiter und Averbek 2016; Kutscher 2013).

Für die Einbindung elementarinformatischer Lehr-Lerneinheiten in den Unterrichtsalltag sind bereits bei der Konzept- und Materialentwicklung potenzielle Transferhindernisse zu berücksichtigen. Aufschluss hierüber liefert die didaktische Entwicklungsforschung, die im Rahmen einer empirischen Begleitevaluation die Unterrichtseinheiten in verschiedenen Lernumgebungen erprobt und Aufschluss über das Wirkungs- sowie Aktivierungspotenzial gibt (Einsiedler 2011). Relevant sind in diesem Zusammenhang insbesondere die Aspekte Motivation (von pädagogischen Fach- und Lehrkräften, Kindern, Schülerinnen und Schülern), Konzepterwerb und Vermittlung von transferierbarem Handlungswissen.

Entwurf elementarinformatischer Unterrichtseinheiten

Es gibt bereits einige Arbeiten, in denen Informatikthemen behandelt werden, die jüngeren Kindern angemessen vermittelt werden können (Schwill 2001; Bell et al. 2005; Weiß 2015). Themen wie digitale Repräsentation oder Such- und Sortieralgorithmen werden beispielsweise im Programm von *Computer Science unplugged* (Bell

et al. 2005) didaktisch angemessen umgesetzt. Diese von Computermedien losgelöste Vermittlung von Informatikkompetenzen im Sinne logisch-algorithmischer Denkprozesse verhindert unserer Meinung nach jedoch, dass Inhalte der Informatik mit den im Alltag genutzten Computermedien in Beziehung gebracht werden. Sie lässt Kinder Informatik als der Mathematik vergleichbares Fach erleben. Entsprechend schlagen wir elementarinformatische Lerneinheiten vor, die solche informatikdidaktischen Ansätze gezielt mit medien- und schulpädagogischen Aspekten verzahnen.

Zunächst führen wir grundlegende Prinzipien zur Gestaltung elementarinformatischer Lerneinheiten ein, indem wir pädagogische Ziele formulieren und Methoden zu deren Umsetzung vorschlagen. Zur Illustration stellen wir die Lerneinheiten Digitale Repräsentation und Algorithmen vor. Wir identifizieren wie mit den von uns vorgeschlagenen Gestaltungsprinzipien elementarinformatischer Lerneinheiten eine sinnvolle Verzahnung von Informatik, Medienpädagogik und Schulpädagogik realisiert werden kann. Schliesslich berichten wir ausgewählte empirische Ergebnisse, die die Angemessenheit unserer Materialien für Kinder der Vor- und Grundschule belegen.

Grundlegende Prinzipien zur Gestaltung der Lerneinheiten

Die elementarinformatischen Lerneinheiten basieren auf einer Kombination von pädagogischen und didaktischen Prinzipien. Die wesentlichen Prinzipien, nach denen die Lerneinheiten gestaltet werden, sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Ziel	Methode
Abholen der Kinder im Alltag, Anknüpfen an konkrete, kindliche Alltagserfahrungen	Problemorientierte Herangehensweise; Impuls durch Präsentation von Alltagsobjekten
Informatikkonzepte kindgerecht begreifen; Aufbau kindgerechter, mentaler Modelle	Haptische Materialien; erfahrungsorientierter Unterricht; entdeckendes Lernen
Grundlagen schaffen für Verständnis und Hinterfragen digitaler Medien	Verknüpfung von Informatikkonzepten mit Mediennutzung
Transferierbares Handlungswissen beim Umgang mit digitalen Medien aufbauen	Generalisierungslernen
Aufbau eines mentalen Modells des Berufsbilds Informatik	Hinweis auf Erschafferinnen und Erschaffer der Informatikkonzepte
Dekontextualisierung	Einbringen in unterschiedliche Fachgebiete
Anknüpfbarkeit des Wissens	Themen bereits im Vorschul-/ Grundschulalter in vereinfachter Form einführen, in verschiedenen Altersstufen wieder aufgreifen und vertiefen

Tab. 1.: Gestaltungsprinzipien elementarinformatischer Lerneinheiten.

Jede Lerneinheit beginnt mit einem kurzen Impuls und der Präsentation von themenbezogenen Objekten, mit denen an die alltägliche Erfahrungswelt der Kinder angeknüpft wird. Im Kern des pädagogischen Konzepts steht die Bereitstellung haptischer Materialien, die komplexe Phänomene aus der Lebenswelt der Kinder begreifbar machen und helfen, in konkreten Problemlösungszusammenhängen abstrakte Konzepte aufzubauen. Zusätzlich zu den konkreten, spielerischen Materialien zur Vermittlung grundlegender informatischer Konzepte werden gezielt digitale Medien eingesetzt. Es ist anzunehmen, dass erst durch die Kombination der rechner-unabhängigen Erfahrungen mit der Arbeit am Computer es den Kindern gelingen kann, die erworbenen Konzepte mit der Funktionsweise des Computers in Zusammenhang zu bringen. Die Beziehung zwischen den abstrakten Konzepten und der Nutzung von Anwenderprogrammen wird explizit hergestellt und bei der Nutzung von Software wird auf verallgemeinerbare Prinzipien hingewiesen.

Im Unterschied zur blossen Nutzung solcher Programme wird durch Kombination mit den konzeptorientierten Lerneinheiten nicht nur Medienkompetenz erworben, sondern es werden Wissensstrukturen aufgebaut, die ermöglichen, dass ein Transfer auf andere Anwendungsprogramme möglich wird. Reines Handlungswissen («das macht man halt so») wird durch systematisches Wissen auf der kognitiven Ebene unterfüttert. Man kann davon ausgehen, dass dadurch nachfolgende, unbetreute Computernutzung nicht mehr ausschliesslich konsumierend ist, sondern die Kinder nun eine Grundlage haben, weitere Fragen zu den Funktionsprinzipien des Computers selbständig zu generieren. Die erfahrungsbasierte Vermittlung von informatischen Konzepten und Prinzipien des Umgangs mit digitalen Medien wird so gestaltet, dass Generalisierungslernen möglich ist. Wesentlich hierfür ist die Nutzung des Prinzips des analogen Transfers: die Präsentation eines Konzepts – etwa der digitalen Repräsentation – in verschiedensten konkreten Erfahrungszusammenhängen – etwa Ausmalbilder oder das Zeigen verpixelter Bilder (vgl. Abschnitt «Lerneinheit Digitale Repräsentation») – erlaubt den Aufbau abstrakter Konzepte durch Identifikation der Gemeinsamkeiten in verschiedenen Anwendungskontexten.

Bei der Nutzung von Computerprogrammen werden gezielt Aufgaben gestellt, die ermöglichen, allgemeine Anwendungsprinzipien zu entdecken. Beispielsweise können Kinder lernen, dass verschiedenste Objekte mit den gleichen Befehlen manipuliert werden können (vgl. Abschnitt Lerneinheit Digitale Repräsentation; Novick und Holyoak 1991).

Die elementarinformatischen Materialien sind so gestaltet, dass sowohl individualisiertes als auch projektbezogenes Lernen möglich ist. Das pädagogische Fachpersonal nimmt hier eine beratende Rolle ein. Sowohl bei den anschaulichen Materialien als auch bei der Nutzung von Computermedien steht entdeckendes Lernen im Vordergrund. Die Arbeit sollte immer wieder durch Unterrichtsgespräche gegliedert werden, in der die Lehrkraft grundlegende Aspekte des Themas aufgreift und

die Kinder anregt, gerade erarbeitete Inhalte zu hinterfragen. Die Gespräche können auch genutzt werden, um darauf hinzuweisen, dass die Kinder gerade «Informatik machen» und dass die Konzepte, die sie kennenlernen, von Informatikerinnen und Informatikern erdacht und die Programme, die sie nutzen, von Informatikerinnen und Informatikern programmiert worden sind. Dadurch wird den Kindern die Möglichkeit gegeben, sich ein erstes mentales Modell über das Berufsbild Informatik aufzubauen. Empirische Befunde zeigen, dass Kinder zwar eine Vorstellung von Berufen wie Arzt/Ärztin und Polizist/Polizistin haben, aber das Berufsbild von Informatiker/Informatikerinnen nicht in ihrem Alltagswissen verankert ist (Wolking 2017; Gärtig-Daug et al. 2016). Gerade für Mädchen ist es entscheidend, dass das Berufsbild Informatik als Option ins Bewusstsein rückt, bevor in der Pubertät typische (konservative) Rollenmodelle aufgebaut werden (Kessels 2013).

Das Konzept der Elementarinformatik sieht Lerneinheiten vor, die in Blöcken von 45 Minuten umgesetzt werden können. Zu jedem Thema besteht die Möglichkeit, die Inhalte in weiteren Lerneinheiten zu vertiefen. Die Lerneinheiten weisen Bezüge zu verschiedenen, nicht notwendigerweise auf MINT bezogenen, Inhaltsbereichen auf und sind so konzipiert, dass sie problemlos in den fachbezogenen Unterricht der Grundschule integrierbar sind oder an Themen aus dem Bildungsplan für Kindertagesstätten anknüpfen. Zu bevorzugen sind frei verfügbare Programme, die die Kinder dann auch zuhause weiter nutzen können, um entdeckendes Lernen nicht nur auf den schulischen Bereich zu beschränken.

Die verschiedenen Themenbereiche sind so konzipiert, dass ausgewählte Aspekte bereits im vorschulischen Bereich vermittelt werden können. Jedes der behandelten Konzepte kann im Sinne eines Spiralcurriculums in verschiedenen Altersstufen behandelt werden. Hierdurch wird eine Wissensgrundlage geschaffen, an die über verschiedene Jahrgangsstufen und in unterschiedlichen Kontexten angeknüpft werden kann. Dadurch werden die Konzepte immer selbstverständlicher und schrittweise immer ausdifferenzierter. Uns erscheint es nicht sinnvoll, die bestehenden Bildungs- und Lehrpläne durch ein weiteres Fach Informatik zu überladen. Die Integration von Medien- und Informatikthemen über ein breites Spektrum von Fächern hinweg scheint uns zum einen sinnvoll, weil dadurch die universelle Einsetzbarkeit digitaler Medien und der darunterliegenden Konzepte sichtbar wird und für die Kinder anschaulich wird, dass bestimmte informatische Prinzipien themenunabhängig anwendbar sind.

Beispiel zur Umsetzung: Lerneinheit Digitale Repräsentation

Das Thema Digitale Repräsentation (vgl. Informationsspeicherung im Rechner: Borowski et al. 2010) wird über die Erfahrungen der Kinder mit dem Fotografieren eingeführt. Als Impuls werden Alltagsobjekte wie eine Digitalkamera oder ein Smartphone

und eine Analogkamera präsentiert und die Kinder aufgefordert, hiermit Fotos anzufertigen. Von der Materialebene kann der Übergang zur kognitiven Ebene erfolgen, indem die Kinder ermuntert werden, das Innenleben der Kameras zu untersuchen und die Frage gestellt wird, wie ein Bild in einem Computermedium und wie bei einer Analogkamera gespeichert wird. Das Konzept der Repräsentation eines Bildes durch Pixel wird durch verschiedene spielerische Materialien veranschaulicht. Beispielsweise können in einem Kästchenbild, bei dem in jedem Kästchen eine 0 oder 1 steht, alle Felder, die eine 1 enthalten ausgemalt werden und die Kinder können entdecken wie daraus ein Bild entsteht (siehe Abbildung 1a). Der Unterschied von analoger zu digitaler Repräsentation kann erschlossen werden, indem Wasserfarbbilder und digitale Bilder in unterschiedlicher Auflösung mit einer Lupe untersucht werden. Bereits mit bloßem Auge können die Kinder bei Digitalbildern mit niedrigerer Auflösung erkennen, dass diese aus «farbigen Quadraten» (Pixel) aufgebaut sind. Bei der Untersuchung mit der Lupe werden beim Wasserfarbbild zwar gröbere Pinselstriche sichtbar, aber keine Pixel.



Abb. 1.: (a) Pixelbilder (links), (b) Vorübung zu Selection Sort (rechts). (Fotos aus eigener Workshopdurchführung).

Um einen Rückbezug des Konzepts der digitalen Repräsentation von Bildern auf digitale Medien anzuregen, können die Kinder Bilder auf dem Tablet betrachten und mit Zoom-Funktion so lange vergrößern bis die Pixel sichtbar werden.¹

Um den Kindern zu ermöglichen, ein allgemeineres Konzept digitaler Repräsentation aufzubauen, können Geräte mit analogen sowie digitalen Anzeigen – etwa eine Analog- und eine Digitaluhr sowie ein Analog- und ein Digitalthermometer

1 Die meisten Bildbetrachter, die für Tablets verschiedener Betriebssysteme zur Verfügung stehen, glätten die Anzeige automatisch, so dass Pixel nicht durch Vergrößerung sichtbar werden (Anti-Aliasing oder Kantenglättung genannt). Bei der Auswahl geeigneter Bildbetrachter sollte daher darauf geachtet werden, dass die Glättung nicht automatisch stattfindet bzw. man sie deaktivieren kann. Des Weiteren liegen die meisten Bilder heutzutage in sehr hohen Auflösungen vor. Die meisten Bildbetrachter haben aber nur eine begrenzte Vergrößerungsfähigkeit, so dass die einzelnen Pixel trotz Vergrößerung kaum zu erkennen sind. Hier empfiehlt es sich, die Bilder mithilfe eines Grafikprogrammes künstlich zu «verpixeln», also die Qualität zu reduzieren, um die Pixel für das menschliche Auge sichtbar zu machen. So können Bilder unterschiedlicher Auflösung vorbereitet und dann betrachtet werden.

– betrachtet werden. Allerdings ist es nicht einfach, ein korrektes Verständnis des Unterschiedes zwischen analoger und digitaler Repräsentation sowie analoger und digitaler Anzeige zu vermitteln. Wesentlich ist zu verdeutlichen, dass digitale Anzeigen digitalen Repräsentationen entsprechen. Dabei ist es unerheblich, ob die Messwerte selbst (Uhrzeit, Temperatur) analog oder digital repräsentiert sind.

Zur Verknüpfung der vermittelten Informatikkonzepte mit Mediennutzung bietet sich für den Vorschulbereich und die erste und zweite Klasse das Malprogramm *Tux Paint* an, das über eine auf Symbolen basierende Nutzeroberfläche verfügt und damit auch von Kindern, die noch nicht lesen können, genutzt werden kann. Das Programm bietet eine grosse Auswahl an vorgefertigten Hintergründen und Objekten sowie an möglichen Effekten. Kinder lernen hier auf einfache Weise die Grundprinzipien im Umgang mit graphischen Oberflächen. Nachdem die Kinder sich etwas mit dem Programm beschäftigt haben, kann das Konzept der digitalen Repräsentation am Beispiel der *Tux Paint* Bilder wiederholt werden und so der Zusammenhang zwischen den allgemeinen Konzepten und der konkreten Erfahrung am Computer hergestellt werden. Die Kinder können darauf hingewiesen werden, dass Informatikerinnen und Informatiker das Konzept des Pixels entwickelt haben, um digitales Fotografieren und das Malen am Computer möglich zu machen.

Tux Paint kann über Tablets durch Touchfunktionalität bedient werden oder am PC mit Maus oder Touchpad. Führt man mehrere Lerneinheiten mit *Tux Paint* durch, kann nach dem Prinzip der digitalen Speicherung als zweites Konzept das Thema Datei eingeführt werden. Während Kinder (und auch viele Erwachsene) beim Arbeiten mit dem Computer nur reines Handlungswissen abrufen, kann so ein grundlegendes Verständnis der Datenspeicherung und -organisation vermittelt werden. Am Beispiel analog/digital wird illustriert, wie man von Alltagsbeobachtungen zu Konzeptwissen bis zur Anwendung am Computer kommt. Nun kann man den umgekehrten Weg gehen: Im abschliessenden Gruppengespräch kann erfragt werden, warum man, bevor man das Programm verlässt auf «speichern» (in *Tux Paint* symbolisiert durch ein Buch) klickt, und wo das gemalte Bild hingeht, wenn es nicht mehr zu sehen ist. Die Kinder können geleitet durch die Dialogoberfläche von *Tux Paint* erfahren, dass man mit einer Datei verschiedenes tun kann: öffnen, ansehen, verändern, aber auch drucken. Das Konzept kann durch Alltagserfahrung angereichert werden, in dem man den Speicher als Ordner illustriert, in dem Dateien als Blätter abgelegt werden können.

Bereits beim einfachen Malprogramm *Tux Paint* kann ein grundlegendes Prinzip beim Umgang mit Computerprogrammen verdeutlicht werden: Methoden, die bei einem Objekt anwendbar sind, sind üblicherweise auch bei anderen Objekten desselben Typs anwendbar. Kann man beispielsweise die Grösse und Position der Form Quadrats bestimmen, so geht das auch mit allen anderen geometrischen Formen (etwa Kreis). Selbst für Objekte verschiedener Kategorien wie Formen, Linien und

Text gibt es gemeinsame Möglichkeiten der Manipulation, etwa die Auswahl der Farbe. Durch diese Art des analogen Schliessens wird es möglich, über Gemeinsames zu generalisieren. Dadurch werden allgemeinere Wissensstrukturen aufgebaut. Im konkreten Fall kann Wissen über den allgemeinen Umgang mit Objekten innerhalb eines Programms aufgebaut werden. Werden in höheren Klassenstufen weitere Programme wie ein Vektorgrafikprogramm oder ein Präsentationsprogramm (Schmid und Weitz 2017) eingeführt, kann an das bereits vermittelte Wissen angeknüpft werden (vgl. Abschnitt Einbindung in den Fachunterricht). So können etwa in einem Vektorgrafikprogramm Objekte gleichen Typs auf die gleiche Art manipuliert – etwa skaliert, rotiert oder verschoben – werden. In allen Programmen werden erstellte Inhalte mit einem Namen versehen als Datei gespeichert.

Beispiel zur Umsetzung: Lerneinheit Algorithmen

Das Thema Algorithmen (siehe Abbildung 1b) wird anhand von konkreten Alltagsbeispielen wie Backrezepte, Tagesabläufe, Wegbeschreibungen oder Bauanleitungen eingeführt. Die Kinder erkennen, dass es sich hierbei jeweils um eine sinnvolle Abfolge von Handlungsschritten zur Erreichung eines bestimmten Ziels handelt. Als Beispiel für einfache Algorithmen wie sie im Computer umgesetzt werden, werden Suchen und Sortieren betrachtet (Schwill 2001; Bell et al. 2005). Suchen und Sortieren kann mit sprachfreiem Material bereits im Elementarbereich eingeführt werden (Weiß 2015). Beispielsweise können Karten mit Tieren nach Grösse oder auch Würfelaugen sortiert werden (Schmid, Weitz und Wolking 2016). Das Erkennen des grössten und kleinsten Elements ist bei wenigen Elementen (kleiner 10; Mandler und Shebo 1982) einfach möglich. Für alle anderen Elemente können die Kinder spielerisch erfahren, dass das Finden in einer sortierten Reihe von Karten viel einfacher ist als in einer unsortierten. Ab der 2. Klasse kann analog dazu erarbeitet werden, wie Kinder die Rechtschreibung eines Wortes nachschlagen. Die Kinder können ausprobieren, wie sie ein Wort schneller finden: in einem unsortierten oder einem sortierten Karteikasten mit (maximal 20) Worten. Mit diesen Beispielen kann motiviert werden, wie wichtig Sortieralgorithmen sind.

Als einfacher und natürlicher Sortieralgorithmus bietet sich *Selection Sort* (Sortieren durch Auswählen) an (Bell, Witten und Fellows 2005). Das Prinzip basiert darauf, dass jeweils das kleinste Element einer unsortierten Liste gesucht wird und ans Ende einer bereits sortierten Liste gepackt wird. Als Vorübung können 8 gleichartige Kästchen, die mit unterschiedlich vielen Drops gefüllt sind, präsentiert werden. Die Kinder erhalten die Aufgabe, mittels einer Balkenwaage das leichteste Kästchen zu identifizieren (siehe Abbildung 1b). Die Durchführung mit Kästchen bei denen Gewichtsunterschiede nicht von aussen sichtbar sind, ist deshalb besonders gut zur Einführung des Selektionsprinzips geeignet, weil dadurch nicht auf die typisch

menschliche Strategie zurückgegriffen werden kann, mehrere oder alle Elemente visuell zu vergleichen. Stattdessen wird es hier notwendig, systematisch Paare von Elementen bezüglich einer bestimmten Relation (hier «leichter als») zu vergleichen. Die Kinder erfahren hierdurch die typische Arbeitsweise eines Algorithmus:

Die Kästchen liegen in einer zufälligen Anordnung in einer Reihe. Das leichteste/kleinste Element kann dann durch folgende Handlungsanweisung gefunden werden: Nimm das am weitesten links liegende Element und lege es auf die Balkenwaage, nimm das benachbarte Element und lege es auf die andere Seite der Balkenwaage. Behalte das leichtere der beiden Elemente und ersetze das andere Element durch das nächste noch nicht betrachtete.

Die Vorgabe dieses Materials ermöglicht es, dass die Kinder systematisch dazu angeregt werden, die oben beschriebene Vorgehensweise durch Ausprobieren zu entdecken. Dabei sind natürlich Varianten möglich. Kinder könnten von rechts beginnen, die Elemente zu überprüfen, oder auch Elemente zufällig aus der Reihe auswählen. Damit den Kindern deutlich wird, dass ein Prinzip durch verschiedene konkrete Vorgehensweisen realisiert werden kann, bietet es sich an, verschiedene Kinder ihre Lösungen vorstellen zu lassen. Wichtig ist hier, dass das pädagogische Personal solche Abweichungen von der beschriebenen Vorgehensweise als ebenfalls zulässig erkennt und nicht sanktioniert.

Im Nachhinein kann dann der Begriff Algorithmus als eine systematische Handlungsanweisung zur Durchführung einer Folge von Aktionen zur Manipulation von Daten eingeführt werden (Gallenbacher 2007). Dieses grundlegende Prinzip kann noch einmal an *Selection Sort* illustriert werden. Danach kann mit den Kindern erarbeitet werden, inwiefern die eingangs besprochenen Alltagsalgorithmen ähnliche Eigenschaften haben wie der vom Computer genutzte Sortieralgorithmus. Unter Berücksichtigung des kognitiven Entwicklungsstandes der Kinder und deren Vorkenntnisse wird hier bewusst vom speziellen Beispiel ausgegangen und erst darauf aufbauend das allgemeine Konzept eingeführt (Klafki 1983; Hartinger und Lohrmann 2011).

Im nächsten Schritt kann das Konzept eines Algorithmus mit dem Thema Computerprogrammierung in Zusammenhang gebracht werden (siehe Abbildung 2). Hier bietet sich die visuelle Programmiersprache Scratch (Wohl et al. 2015) an. Für Kinder, die noch nicht lesen können (Vorschule, Klasse 1) kann das sprachfreie Scratch Jr verwendet werden. In beiden Programmierumgebungen können vorgefertigte oder selbstgemalte Objekte animiert werden. Alle Elemente der Sprache stehen in Menüs in Form von Puzzleteilen zur Verfügung. Auf diese Art sehen die Kinder schnell, dass beispielsweise hinter einer Wenn-Abfrage (bedingte Anweisung) eine Wahrheitsbedingung folgen muss (z.B.: Wenn die Katze fünf Schritte gegangen ist). Beim Programmieren in Scratch lernen Kinder wesentliche Programmierkonzepte wie Variablen und einfache Kontrollstrukturen (bedingte Anweisung) kennen. Im Fokus dieser Lerneinheit steht, dass die Kinder den logischen Aufbau eines Programms erfassen

und über die Ausführung ihrer Programme erfahren, dass ein Computer (in Scratch typischer Weise die animierte Katze) solche Anweisungen ganz strikt befolgt.



Abb. 2.: Programmieren mit Scratch/ScratchJr.

Als Vorübung kann man Kinder eine Handlungsanweisung generieren lassen, die ein anderes Kind von einem Startpunkt im Raum zu einem Zielpunkt steuern soll. Danach erhalten die Kinder die Aufgabe, analog die animierte Katze in Scratch zu steuern. Es sollte eine eindeutige Startposition, eine Zielposition sowie eine kleine Menge einfacher Anweisungen vorgegeben werden. Ziel ist es, die Handlungsanweisungen so zu kombinieren, dass das Kind oder die Scratch-Figur wirklich am Zielpunkt landet. Nach Vorgabe einer thematischen Anregung können Kinder anschliessend eigene Programme erstellen. Diese können gemäss den jeweils individuellen Lernvoraussetzungen unterschiedlich komplex ausfallen. Im einfachsten Fall läuft die Katze einen vorgegebenen Weg. Bei komplexeren Programmen könnte die Katze auf Eingaben unterschiedlich reagieren. Bei der Vorstellung der Programme kann von den pädagogischen Fachkräften gemeinsam mit den Kindern herausgearbeitet werden, dass den Programmen Algorithmen zugrunde liegen.

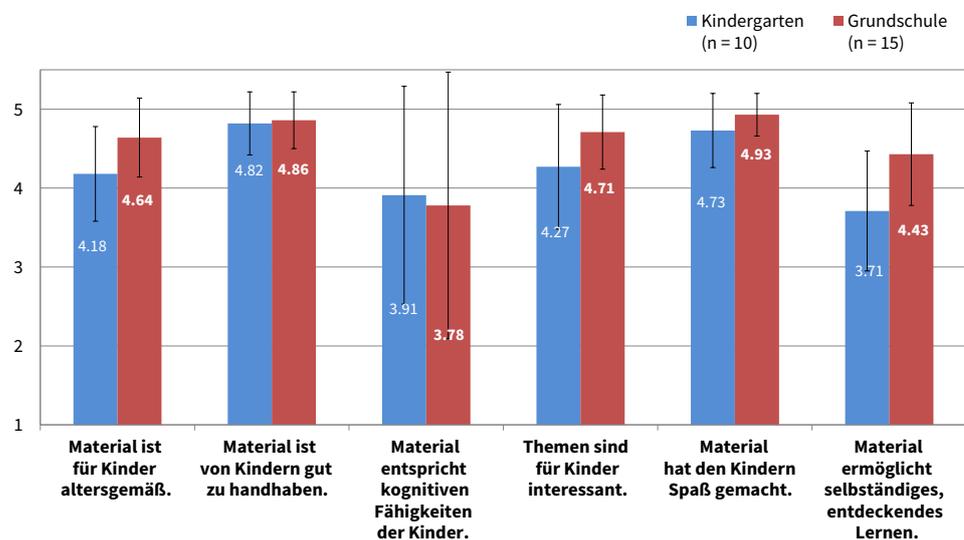
Empirische Befunde

Zu den beschriebenen Lerneinheiten «Digitale Repräsentation» und «Algorithmen» führen wir seit 2008 Workshops und Projektstage für Vor- und Grundschulkindern durch, in deren Rahmen die Konzepte formativ erprobt und evaluiert wurden. Seit 2015 wird das Angebot durch eine Experimentierkiste Informatik ergänzt, die von Kindertageseinrichtungen und Grundschulen entliehen werden kann. Die Kiste enthält Lern- und Erfahrungsmaterialien, digitale Medien mit entsprechenden Anwendungsprogrammen sowie eine Handreichung für pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte (vgl. Abschnitt «Handreichung für pädagogische Fach- und Lehrkräfte»).

Die Erfahrung aus den Workshops und der teilnehmenden Beobachtung während des Einsatzes der Experimentierkiste Informatik zeigt, dass Kinder hochmotiviert an informatische Themen herangehen (Grabisch und Schmid 2010; Schmid und

Gärtig-Daugs 2017; Gärtig-Daugs et al. 2016) und in der Lage sind, erste Informatikkonzepte altersgerecht zu begreifen (Wolking 2017; Schmid und Gärtig-Daugs 2017). Die Auseinandersetzung mit informatischen Grundkonzepten führte bei den Kindern auch zu konkreteren Vorstellungen vom Berufsbild Informatik (Schmid und Gärtig-Daugs 2017; Wolking 2017). Allerdings führen elementarinformatische Lerneinheiten kurzfristig nicht zu veränderten Berufswünschen von Kindern (Wolking 2017).

Gemäss der Einschätzung der pädagogischen Fachkräfte (Gärtig-Daugs et al. 2016) und Lehrkräfte², die die Experimentierkiste erprobten, ist das bereitgestellte Experimentiermaterial altersgerecht konzipiert, für Kinder gut handhabbar und interessant gestaltet (siehe Abbildung 3). Die beteiligten Fach- und Lehrpersonen bescheinigten, dass die Kinder bei der Auseinandersetzung mit informatischen Konzepten und bei deren Anwendung an digitalen Medien grossen Spass hatten. Die Materialien regten zum selbständigen, handelnden Lernen und Entdecken an, wobei Kindergartenkinder erwartungsgemäss mehr Hilfestellung benötigen als Grundschulkindern. Im Hinblick auf den kognitiven Entwicklungsstand zeigte sich, dass einige Konzepte in noch vereinfachter Form dargestellt werden sollten, damit sie für alle Kinder gut verständlich sind. Dies betrifft insbesondere die Einführung erster Sortieralgorithmen.



(1: trifft gar nicht zu; 5: trifft voll zu)

Abb. 3.: Evaluation des Experimentiermaterials durch pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte.

² Einschätzung von 5 Lerneinheiten inklusive «Digitale Repräsentation» und Algorithmen» durch 2 pädagogische Fachkräfte (1 Frau, 1 Mann), 3 Lehrpersonen (2 Frauen, 1 Mann) mit mindestens 10 Jahren Berufserfahrung erhoben am Ende einer elementarinformatischen Projektwoche mit 2 Vorschulgruppen an bayerischen Kindertageseinrichtungen (Frühjahr 2016) bzw. 3 Klassen (2. – 4. Klasse) an einer bayerischen Grundschule (Herbst 2016).

Einbindung in den Fachunterricht

Die elementarinformatischen Lerneinheiten sind so konzipiert, dass sie als ergänzendes Material für frei verfügbare Unterrichtseinheiten in verschiedenen Fächern des Grundschulunterrichts eingesetzt werden können. Dabei kann jedes Thema auf verschiedenen Niveaustufen angeboten werden. Für fast alle Themen konnten wir sprachfreie Varianten entwickeln, die bereits für den Vorschulunterricht geeignet sind. Beispiele für die Verknüpfung mediendidaktischer Inhalte mit Informatikkonzepten in verschiedenen Fächern werden in Tabelle 2 gegeben. Beispiele für die Kombination der Vermittlung informatischer Inhalte mit Mediennutzung werden in Tabelle 3 gegeben.

Die Lerneinheit «Digitale Repräsentation» mit den Themen Pixelbilder sowie die Nutzung eines Mal- oder Grafikprogramms bietet eine natürliche Einbettung in den Kunstunterricht an. Neben den in Abschnitt «Lerneinheit Digitale Repräsentation» genannten Aspekten kann hier auch das Thema «Speichern in Dateien» eingebunden werden, indem gezeigt wird, dass erstellte Inhalte unabhängig vom genutzten Programm durch Vergabe eines Namens in einer Datei langfristig abgespeichert werden können und dann auf andere Speichermedien kopiert, gedruckt oder wieder geöffnet und weiterverarbeitet werden können.

Sieht man drei oder mehr Zeiteinheiten von 45 Minuten vor, kann ein Kunstprojekt «Postererstellung» realisiert werden. In diesem Zusammenhang kann die Lerneinheit Internetrecherche einbezogen werden, indem nicht nur eigene Digitalfotos, sondern auch Bilder aus dem Internet für das Poster verwendet werden können. Dabei wird der Umgang mit einem Web-Browser geübt, aber auch auf die Achtung von Nutzungsrechten von Webinhalten hingewiesen. In einer Gruppendiskussion kann etwa besprochen werden, was Diebstahl im Internet bedeuten könnte. Die Funktionsweise des Internet kann über einen Film³ erschlossen werden. Für dritte und vierte Klassen bietet sich eine Integration der Lerneinheit Internet in den Geographieunterricht (Heimat- und Sachkundeunterricht, HSU) an, wenn die Kinder die Möglichkeit haben, Informationen zu einem Land im Internet zu recherchieren.

3 Beispielsweise <http://www.wdrmaus.de/sachgeschichten/sachgeschichten/internet.php5>.

Elementar-informatische Lerneinheit	Fach	Klassen-stufe	Mediendidaktischer Inhalt	Informatikkonzepte
Digitale Repräsentation	Kunst (Poster-gestaltung)	Vorschule 1,2, 3, 4	Umgang mit Digitalkamera, Umgang mit Dateien, Arbeiten mit einem Mal-/Grafikprogramm (Tux Paint bzw. InkScape)	Digitale Datenspeicherung/ Binärcode, Pixel, Datei
Internet	Geographie/ HSU (Recherche zu einem Land)	3, 4	Umgang mit einem Web-Browser, Nutzungsrechte von Webinhalten	Funktionsweise des Internet

Tab. 2.: Verknüpfung mediendidaktischer Inhalte mit Informatikkonzepten am Beispiel Digitale Repräsentation und am Beispiel Internet.

Das Thema «Algorithmen» kann ebenfalls im Kontext verschiedener Unterrichtsfächer eingeführt werden (siehe Tabelle 3). Beispielsweise können Sortieralgorithmen im Mathematikunterricht beim Thema Vergleichen natürlicher Zahlen eingebracht werden. Im Fach Deutsch kann das Thema anhand von Suche nach Worten in Listen (bzw. Karteikasten, vgl. Abschnitt «Lerneinheit Algorithmus») motiviert werden. Das allgemeine Konzept eines Algorithmus als eine systematische Handlungsanweisung kann naheliegender Weise in den Mathematikunterricht eingebracht werden, beispielsweise kann man Kinder anderen Kindern erklären lassen, wie schriftliche Subtraktion funktioniert (Steinweg 2015). Werden im Deutschunterricht in der dritten oder vierten Klasse Vorgangsbeschreibungen unterrichtet, kann man die Kinder eine Handlungsanweisung zur Steuerung eines Roboters generieren lassen. Dies kann dann entweder durch ein anderes Kind ausgeführt werden oder in *Scratch* (bzw. *Scratch Jr*) realisiert werden. Eine Unterrichtseinheit zum Programmieren mit *Scratch* (bzw. *Scratch Jr*) kann dann illustrieren, welche Aufgaben Informatikerinnen und Informatiker in einem Teil ihrer Arbeitszeit erledigen.

Bezüge zur Mediennutzung lassen sich herstellen, indem diskutiert wird, wie Adressen in Smartphones oder Programmkanäle im Menü des Fernsehers sortiert sind. Beim Thema Subtraktion bietet sich ein Bezug zum Taschenrechner an, der Rechenoperationen algorithmisch umsetzt. Es kann darauf hingewiesen werden, dass alle Programme und Apps programmiert wurden, bevor sie von den Anwendern genutzt werden können.

Algorithmen	Fach	Klassenstufe	Mediendidaktische Anknüpfungspunkte
Suchen und Sortieren	Mathematik (Größenvergleiche am Beispiel von Objekten und mit Balkenwaage nach Gewicht)	Vorschule, 1	Sortierte Listen in Smartphones und bei Fernsehern
		2, 3	
	Deutsch (Wortlisten)	2, 3, 4	
Subtraktion	Mathematik	2, 3	Taschenrechner
Programmieren mit <i>Scratch Jr</i>	Mathematik (logisches Denken)	Vorschule, 1, 2	Programmieren als Grundlage aller Anwendungsprogramme
Programmieren mit <i>Scratch</i>	Deutsch (Thema Vorgangsbeschreibung)	3,4	

Tab. 3.: Einführung von Algorithmen in Bezug zu verschiedenen Fächern und unter Herstellung von Bezügen zur Mediennutzung.

Die vorgestellten Themen können im Sinne eines Spiralcurriculums als anknüpfbares Wissen für den Sekundarbereich ausgebaut und erweitert werden. Beispielsweise kann das Thema «Präsentationen erstellen» aufbauend auf den Umgang mit Mal- und Grafikprogrammen eingeführt werden (Schmid und Weitz 2017). Nach dem Sortieren von Listen können Bäume als weitere Datenstruktur eingeführt werden. Hier ergeben sich natürliche Einsatzmöglichkeiten in der Biologie, etwa bei Bestimmungsübungen von Pflanzen anhand von Entscheidungsbäumen (Groß 2014), sowie im Mathematikunterricht in Zusammenhang mit Baumdiagrammen. Das Konzept der hierarchischen Datenstruktur Baum kann zur Unterfütterung des Verständnisses von hierarchischen Ordnerstrukturen für die Medienpädagogik nutzbar gemacht werden.

Handreichung für pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte

Solange informatische Aspekte noch nicht in der Ausbildung der pädagogischen Fachkräfte und Lehrkräfte der Grundschule berücksichtigt werden, ist anzunehmen, dass die Nutzung bereits entwickelter Angebote nur dann erfolgt, wenn diese durch eine den Vorkenntnissen angemessene Handreichung ergänzt werden. Anderenfalls können elementarinformatische Inhalte nur in Kooperation mit externen Anbietern etwa von Universitäten in die Vorschularbeit und den Unterricht integriert werden (wie beispielsweise bei Grabisch und Schmid 2010; Borowski 2013).

Konzept einer materialbegleitenden Handreichung

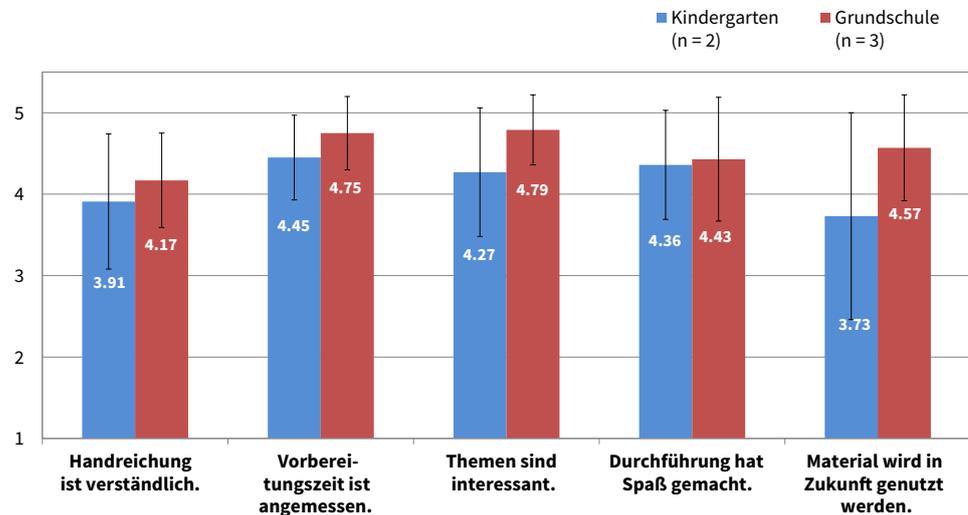
Voraussetzung für ein Gelingen der Einführung solcher Unterrichtseinheiten in Vor- und Grundschule ist, dass die Themen didaktisch so aufbereitet sind, dass pädagogische Fach- und Lehrkräfte diese auch ohne vertiefte Computer- und Informatikkenntnisse angstfrei und ohne grossen Einarbeitungsaufwand in den Unterricht integrieren können. Zudem muss bei der Darstellung der Themen vermieden werden, dass Lehrpersonen Fehlkonzeptionen aufbauen und an die Kinder weitergeben.

Unsere materialbegleitende Handreichung ist so konzipiert, dass die elementar-informatischen Konzepte, das hierzu konzipierte Spiel- und Experimentiermaterial sowie die Bedienung der eingesetzten Software leicht verständlich eingeführt werden. Sie weist aber auch auf typische Probleme und Fehlkonzeptionen hin, die bei der praktischen Erprobung sichtbar wurden. Beispielsweise wurde von einer Lehrkraft eine fehlerhafte Analogie zwischen Suchen im Raum (wie findest du dein Hausaufgabenheft) und Suchen in sortierten Listen hergestellt. Dieser Beobachtung haben wir dadurch Rechnung getragen, dass die nächste Version der Handreichung einen expliziten Hinweis auf die Unterschiede zwischen Suchen im Raum und Suchen in Listen beinhaltet.

Die Handreichung ergänzt die zu vermittelnden Inhalte mit geeignet aufbereitetem Hintergrundwissen für Personen, die über kein oder nur geringes informatisches Vorwissen verfügen. Eine Begleitung der Kinder beim forschenden-entdeckenden Lernen kann nämlich nur dann sinnvoll erfolgen, wenn die Lehrkraft das zugrundeliegende Konzept auf einer allgemeineren Ebene korrekt erfasst hat und somit kindgerecht didaktisch reduzieren kann. Wie für alle MINT-Fächer geht es in der Vor- und Grundschule nicht darum, alle Fragen beantworten zu können. Vielmehr sollen die Fachkräfte ermuntert werden, mit den Kindern zusammen Konzepte zu entdecken und weitergehende Fragen zu formulieren (Kraska und Teuscher 2013).

Evaluationsergebnisse durch pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte

Begleitend zur Evaluation des Experimentiermaterials (vgl. Abschnitt «Empirische Befunde») wurden die pädagogischen Fachkräfte und Lehrkräfte, die die Experimentierkiste im Unterricht einsetzten, zur Handreichung sowie zu ihrer Motivation und Bereitschaft zum erneuten Einsatz des Materials befragt (siehe Abbildung 4).



(1: trifft gar nicht zu; 5: trifft voll zu)

Abb. 4.: Evaluation der Handreichung und Einstellung von pädagogischen Fachkräften/Lehrkräften zu elementar-informatischen Lerneinheiten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Themen in der Handreichung überwiegend verständlich dargestellt sind. Die Vorbereitungszeit wurde als sehr angemessen eingestuft. Sie variierte je nach Thema und in Abhängigkeit vom Vertiefungsgrad in die bereitgestellten Zusatzinformationen zwischen 10 Minuten und 2 Stunden. Die pädagogischen Fachkräfte und Lehrkräfte empfanden die Themen nicht nur für Kinder, sondern auch selbst als spannend und hatten Spaß bei der Durchführung der elementar-informatischen Unterrichtseinheiten. Sie beabsichtigen, die meisten Materialien auch in Zukunft zu nutzen, wobei für den vorschulischen Bereich das Thema Digitale Repräsentation als besonders ansprechend bezeichnet wurde.

Verzahnung von Informatikdidaktik mit Medienpädagogik und Schulpädagogik

Die dargestellten elementar-informatischen Lerneinheiten wurden so konzipiert, dass Medienpädagogik mit informatikdidaktischen Konzepten verzahnt ist. Über die Einbindung in den Fachunterricht und die entwickelte Handreichung werden die entwickelten Lerneinheiten sinnvoll in den institutionalisierten Elementar- und Primarbereich integrierbar. Insgesamt adressiert der von uns vorgeschlagene Ansatz der Elementar-informatik die genannten Disziplinen auf folgende Weise:

- Informatikdidaktische Perspektive: Vermittlung von ersten logischen und algorithmischen Konzepten der Informatik mit anschaulichen, begreifbaren Materialien; Vermittlung erster Erfahrungen in der Programmierung von einfachen Algorithmen.

- Medienpädagogische Perspektive: Vermittlung von Medienkompetenz durch Nutzung verschiedener Anwendungsprogramme; Aufzeigen von Möglichkeiten Medien kreativ zu gestalten, insbesondere Nutzung von Mal- und Grafikprogrammen sowie Programmierung von interaktiven Szenen und Spielen; Vermittlung eines kritischen Umgangs mit digitalen Medien durch Unterfütterung der Mediennutzung mit informatischen Konzepten, Anregung einer hinterfragenden Grundhaltung durch «Wie funktioniert das»-Fragen.
- Schulpädagogische Perspektive: Integration von Informatik als Querschnittsdisziplin in verschiedene, vor allem auch nicht mathematisch-naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer in der Vor- und Grundschule; Vermittlung von anknüpfbarem Wissen und systematische Vertiefung von Informatikkonzepten in Form eines Spiralcurriculums; Sensibilisierung und Befähigung von Lehrkräften im Elementar- und Primärbereich für pädagogisch sinnvolle Einsatzmöglichkeiten von digitalen Medien unter Einbeziehung der zugrunde liegenden Informatikkonzepte durch Bereitstellung einer Handreichung, die auf die Kompetenzen dieser Fachkräfte zugeschnitten ist.

Schlussfolgerungen und Ausblick

In der vorliegenden Arbeit wurden elementarinformatische Unterrichtseinheiten vorgestellt, die folgenden Kriterien genügen sollen:

1. Mediennutzung und die dahinterliegenden informatischen Konzepte werden sinnvoll mit einander in Beziehung gesetzt und unterstützen dadurch den Aufbau übertragbarer Wissensstrukturen. Sie regen Kinder an, sich auch ausserhalb des Kindergarten- und Schulkontextes die Funktionsweise technischer Geräte durch «Warum?»- und «Wie funktioniert das?»-Fragen zu erschliessen.
2. Elementarinformatische Lerneinheiten ermöglichen einen aktiven und verstehenden Zugang zur Mediennutzung, indem eine Brücke zwischen Handlungen und Phänomenen aus der Erlebniswelt der Kinder (wie beispielsweise Fotografieren oder Suchen von Worten in einer Liste) und technischen sowie informatischen Konzepten (wie beispielsweise binäre Repräsentation oder Suchalgorithmen) geschlagen wird und spielerisches Material zur Verfügung gestellt wird (wie beispielsweise Pixelausmalbilder oder Balkenwaageaufgabe), das hilft, die komplexen informatischen Konzepte anschaulich und begreifbar zu machen;
3. Bezüge zu verschiedenen Fächern des Vor- und Grundschulunterrichts sind gegeben, so dass die Vermittlung elementarinformatischer Kompetenzen ohne Einführung eines zusätzlichen Fachs möglich wird und gleichzeitig die Kombinationsmöglichkeit informatischer Inhalte und Methoden mit zahlreichen Fächern wie Kunst, Deutsch, Geographie, Biologie und Mathematik aufgezeigt wird.

4. Eine Handreichung, die gezielt pädagogische Fachkräfte und Lehrkräfte mit nur wenig fachlichem Hintergrund in der Informatik adressiert, verringert die Barriere zur Integration von Informatikthemen in der Vor- und Grundschule, da vorgefertigte Unterrichtseinheiten den Einarbeitungsaufwand geringhalten und ausführliche Schritt für Schritt-Beschreibungen eine einfache und damit angstfreie Umsetzung ermöglichen. Zudem ist die Handreichung so aufgebaut, dass eine didaktische Reduktion der Konzepte möglich ist, ohne dass Fehlkonzeptionen an die Kinder weitergegeben werden.

Erste Evaluationen des Materials wie der Handreichung sind in Kindertagesstätten und Grundschulen erfolgt (Gärtig-Daug's et al. 2016; Schmid und Gärtig-Daug's 2017; Wolking 2017). Dabei zeigte sich, dass die Themen sowie die Materialien altersgerecht und motivierend sind. Zudem existieren erste Befunde dazu, dass Kinder, die eingeführten informatischen Konzepte begreifen. In weiteren empirischen Studien sollten einzelne Aspekte systematisch betrachtet werden. Insbesondere sollen Unterrichtseinheiten, in denen nur das anschauliche Material genutzt wird, mit solchen verglichen werden, in denen ergänzend digitale Medien eingesetzt werden. Auch aus schulpädagogischer Perspektive sollte überprüft werden, inwieweit sich der Einsatz digitaler Medien auf die Motivation der Kinder, auf den Erwerb der informatischen Konzepte sowie auf deren Medienkompetenz auswirkt. Die Ergebnisse aus den schulpraktischen Erprobungen münden in die zyklisch-interaktive Weiterentwicklung der Konzepte und Materialien.

Ebenso sind systematische Erhebungen zur Wirksamkeit der für Fach- und Lehrkräfte zur Verfügung gestellten Materialien etwa in Form von Handreichungen nötig. Diese können als Grundlage für die Einbindung von Informatik als Ergänzung zu medienpädagogischen Inhalten in die Aus- und Fortbildung von pädagogischem Personal und Grundschullehrkräften dienen. Zum Beleg der Wirksamkeit unserer Handreichung ist geplant, eine Fragebogenstudie durchzuführen, bei der pädagogische Fach- und Lehrkräfte, die unser Material im Unterricht eingesetzt haben, mit solchen verglichen werden, die bislang keinerlei Informatik- und Medienthemen im Unterricht berücksichtigt haben. Insbesondere interessiert uns, ob unser Material dazu führt, dass pädagogische Fachkräfte und Grundschullehrkräfte das Hinterfragen von Technik durch die Kinder zulassen oder gar dazu ermutigen.

Danksagung: Unser herzlicher Dank gilt Dipl.-Kulturpädagogin Sanne Grabisch für die Entwicklung erster Materialien und Konzepte zum Thema analog/digital sowie Veronika Schießler und dem Kinderhaus St. Stephan in Bamberg für den ersten Impuls zur Auseinandersetzung mit dem Thema Informatik in der Vorschule im Jahr 2008, der Teilnahme an den ersten Workshops sowie der Erstellung der Poster und der Camera Obscura. Ganz herzlich danken wir auch Katharina Weitz, M. Sc. Psychologie, staatlich

anerkannte Erzieherin, und Maike Wolking, M. A. Pädagogik, für die Ausarbeitung der Handreichung zur Experimentierkiste Informatik für Kindergarten und Grundschule. Schließlich bedanken wir uns bei unseren Drittmittelgebern der Gasversorgung Süddeutschland, der Hermann Gutmann Stiftung, der internen Forschungsförderung der Universität Bamberg (FNK) und der TechnologieAllianzOberfranken (TAO), ohne deren finanziellen Beitrag unsere Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Literatur

- Arbeitskreis «Bildungsstandards Primarbereich» der Gesellschaft für Informatik (GI) e. V. 2018. *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich*. <https://metager.to/gi-bs-pb>.
- Breiter, Andreas, Stefan Aufenanger, Ines Aeverbeck, Stefan Welling, und Marc Wedjelek. 2013. *Medienintegration in Grundschulen: Untersuchung zur Förderung von Medienkompetenz und der unterrichtlichen Mediennutzung in Grundschulen sowie ihrer Rahmenbedingungen in Nordrhein-Westfalen*. Herausgegeben von Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen. Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen 73. Berlin: Vistas. <https://www.lfm-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-73.pdf>.
- Baacke, Dieter. 1996. «Medienkompetenz – Begrifflichkeit und sozialer Wandel». In *Medienkompetenz als Schlüsselbegriff*, herausgegeben von Antje v. Rein, 112–24. Theorie und Praxis der Erwachsenenbildung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bell, Tim, Ian H. Witten, und Mike Fellows. 2005. «CS Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged students». University of Canterbury. <https://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/247>.
- Bergner, Nadine, Hilde Köster, Johannes Magenheimer, Kathrin Müller, Ralf Romeike, Ulrik Schroeder, und Carsten Schulte. 2017. «Zieldimensionen für frühe informatische Bildung im Kindergarten und in der Grundschule». In *Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt: 17. GI-Fachtagung Informatik und Schule vom 13.-15. September 2017 in Oldenburg*, herausgegeben von Ira Diethelm, 53–62. GI-Edition. Proceedings Volume P-274. Bonn: Köllen. <https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4346>.
- Borowski, Christian. 2013. «Kinder auf dem Weg zur Informatik: Roboter in der Grundschule». In *INFOS 2013: 15. GI-Fachtagung „Informatik und Schule“; Praxisband, 26.-28. September 2013 in Kiel*, herausgegeben von Norbert Breier, Peer Stechert und Thomas Wilke, 21–28. Kiel computer science series 2013,3. Kiel: Dept. of Computer Science, Kiel Univ.
- Borowski, Christian, Ira Diethelm, und Ana-Maria Mearoş. 2010. «Informatische Bildung im Sachunterricht der Grundschule: Theoretische Überlegungen zur Begründung». *www.widerstreit-sachunterricht.de*, Nr. 15, Oktober 2010. <http://www.widerstreit-sachunterricht.de/ebene1/superworte/infor/BorDieMe.pdf>.
- Breiter, Andreas, und Ines Aeverbeck. 2016. «Erfolgsfaktoren der Medienintegration in Grundschulen aus Perspektive der Organisationsentwicklung». In *Neue Medien in der Grundschule 2.0: Grundlagen – Konzepte – Perspektiven*, herausgegeben von Markus Peschel und Thomas Irion, 65–78. Beiträge zur Reform der Grundschule Band 141. Frankfurt am Main.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung. 2010. «Kompetenzen in einer digital geprägten Kultur. Medienbildung für die Persönlichkeitsentwicklung, für die gesellschaftliche Teilhabe und für die Entwicklung von Ausbildungs- und Erwerbsfähigkeit: Medienbildung für die Persönlichkeitsentwicklung, für die gesellschaftliche Teilhabe und für die Entwicklung von Ausbildungs- und Erwerbsfähigkeit». http://www.dlr.de/pt/Portaldata/45/Resource/a_dokumente/bildungsforschung/Medienbildung_Broschuere_2010.pdf.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. 2016. «Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft: Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung». https://www.bmbf.de/pub/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf.
- Einsiedler, Wolfgang. 2011. «Was ist Didaktische Entwicklungsforschung?». In *Unterrichtsentwicklung und Didaktische Entwicklungsforschung*, herausgegeben von Wolfgang Einsiedler, 41–70. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Gallenbacher, Jens. 2007. *Abenteuer Informatik: IT zum Anfassen: von Routenplaner bis Online-Banking*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Gärtig-Daug, Anja, Katharina Weitz, Maïke Wolking, und Ute Schmid. 2016. «Computer Science Experimenter's Kit for Use in Preschool and Primary School». In *Proceedings of the 11th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, herausgegeben von Jan Vahrenhold und Erik Barendsen, 66–71. Münster, Germany - October 13 - 15: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2978249.2978258>.
- Gentner, Dedre, Susan C. Levine, Raedy Ping, Ashley Isaia, Sonica Dhillon, Claire Bradley, und Garrett Honke. 2016. «Rapid Learning in a Children's Museum via Analogical Comparison». *Cognitive Science* 40 (1): 224–40. <https://doi.org/10.1111/cogs.12248>.
- Gervé, Friedrich. 2016. «Digitale Medien als „Sache“ des Sachunterrichts». In *Neue Medien in der Grundschule 2.0*, herausgegeben von Markus Peschel, und Thomas Irion, 121–34. Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Grabisch, Sanne, und Ute Schmid. 2010. «I4Kids: Postergestalten am Computer.» <http://nachwuchs.wiai.uni-bamberg.de/i4kids/archiv/i4kids-informatikgrundkonzepte-am-beispiel-postergestaltung.html>. Erfahrungsbericht.
- Groß, Jorge. 2014. «Schülervorstellungen zur Artansprache als Basis für ein neues Bestimmungsinstrument». In *Digitale Medien in der Bildung für nachhaltige Entwicklung: Potenziale und Grenzen*, herausgegeben von Ulrich Michel, Alexander Siegmund, Manfred Ehlers, Markus B. Jahn und Alexander, 68–76. München: Oekom.
- Harterter, Andreas, und Katrin Lohrmann. 2011. «Entdeckendes Lernen». In *Handbuch Grundschulpädagogik und Grundschuldidaktik*, herausgegeben von Wolfgang Einsiedler, Margarete Götz, Andreas Hartinger, Friederike Heinzel, Joachim Kahlert und Uwe Sandfuchs. 3., vollst. überarb. Aufl., 367–71. UTB 8444. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Hauck, Mirjam. 2015. «Bis der Propeller knattert: Programmieren für Grundschüler». *Süddeutsche Zeitung*, 25. November. <http://www.sueddeutsche.de/digital/programmieren-fuer-grundschueler-bis-der-propeller-knattert-1.2742872>.

- Herzig, Bardo. 2016. «Medienbildung und Informatische Bildung – Interdisziplinäre Spurensuche». Herausgegeben von Klaus Rummler, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser, und Horst Niesyto. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? (Oktober): 59–79. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.28.X>.
- Irion, Thomas. 2016. «Digitale Medienbildung in der Grundschule – Primarstufenspezifische und medienpädagogische Anforderungen.» In *Neue Medien in der Grundschule 2.0*, herausgegeben von Markus Peschel, und Thomas Irion, 16–32. Frankfurt am Main: Grundschulverband. http://grundschulverband.de/fileadmin/bilder/Publikationen/Mitgliederbaende/GSV-Band141_Auszug_160715_Bestell-Link_unten_QR.pdf.
- Irion, Thomas, und Markus Peschel. 2016. „Grundschule und neue Medien – Neue Entwicklungen.“ In *Neue Medien in der Grundschule 2.0*, herausgegeben von Markus Peschel, und Thomas Irion, 11–15. Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Joost, Gesche. 2015. «Grundschüler sollen programmieren lernen». *Zeit Online*, 2. Januar. <http://www.zeit.de/gesellschaft/schule/2015-01/gesche-joost-programmieren-grundschule-internetbeauftragte>.
- Kahlert, Joachim. 2009. *Der Sachunterricht und seine Didaktik*. 3., aktualisierte Aufl. utb-studie-book 3274: Schulpädagogik, Pädagogik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Kammerl, Rudolf, Lena Hirschhäuser, Moritz Rosenkranz, Christiane Schwinge, und Sandra Hein. 2012. «EXIF – Exzessive Internetnutzung in Familien: Zusammenhänge zwischen der exzessiven Computer- und Internetnutzung Jugendlicher und dem (medien-) erzieherischen Handeln in den Familien». <https://www.bmfsfj.de/blob/93708/efad06eec43f5da5df11fa113ff47ff9/exif-exzessive-internetnutzung-in-familien-data.pdf>.
- Kandler, Maya. 2002. *Lernsoftware aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern: Interesse- und lernmotivationsfördernde Aspekte*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Kessels, Ursula. 2013. «Why girls stay away from STEM: How the image of science clashes with teenagers' identity». In *Motivation – The Gender Perspective of Young People's Images of Science, Engineering and Technology (SET): Proceedings of the Final Conference*, herausgegeben von Felizitas Sagebiel, 47–60. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- Klafki, Wolfgang. 1983. «Exemplarisches Lehren und Lernen». *Unterrichten, erziehen* 2 (1): 6–13.
- Kraska, Lena, und Lucia Teuscher. 2013. *Naturwissenschaftliche Bildung in der Kita: Mit Online-Materialien*. Basiswissen Frühpädagogik. München [u.a.]: Reinhardt.
- KMK – Kultusministerkonferenz. 2016. «Bildung in der digitalen Welt: Strategie der Kultusministerkonferenz». <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/strategie-bildung-in-der-digitalen-welt.html>.
- Kutscher, Nadia. 2013. «Medienbildung in der Kindheit». *MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, v. 22: 1–16. <https://doi.org/10.21240/mpaed/22/2013.10.08.X>.
- Mandler, George, und Billie J. Shebo. 1982. «Subitizing: An analysis of its component processes». *Journal of Experimental Psychology: General* 111 (1): 1–22. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.111.1.1>.

- Noller, Stephan. 2016. «Wir brauchen Digitalkunde ab der ersten Klasse». *Zeit Online*, 27. März. <http://www.zeit.de/digital/internet/2016-03/bildung-schulfach-digitalkunde-erste-klasse>.
- Norman, Don A. 1983. «Some observations on mental models». *Mental Models* 7 (112): 7–14.
- Novick, Laura R., und Keith J. Holyoak. 1991. «Mathematical problem solving by analogy». *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 17 (3): 398–415.
- Peschel, Markus. 2016. «Medienlernen im Sachunterricht – Lernen mit Medien und Lernen über Medien.» In *Neue Medien in der Grundschule 2.0*, herausgegeben von Markus Peschel, und Thomas Irion, 33–49. Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- Reimann, Daniela. 2017. «Informatische Modellbildung als Dimension einer künstlerisch-technisch konzipierten Medienbildung». Herausgegeben von Klaus Rummler, Beat Döbeli Honegger, Horst Niesyto, und Heinz Moser. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 (0): 109–30. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2017.04.05.X>.
- Reimann, Daniela, Thomas Winkler, Michael Herczeg, und Ingrid Höpel. 2013. «Exploring the Computer as a Shapeable Medium by Designing Artefacts for Mixed Reality-Environments in Interdisciplinary Education Processes». In *EdMedia*, herausgegeben von David Lassner und Carmel McNaught, 915–22.
- Rohen-Bullerdiek, Corina. 2012. *Naturwissenschaftliche Grundbildung im Elementarbereich*. Handreichungen zum Berufseinstieg von Elementar- und KindheitspädagogInnen 6. <http://elib.suub.uni-bremen.de/pe/public/2012/685590321.pdf>.
- Schelhowe, Heidi. 2016. ««Through the Interface» – Medienbildung in der digitalisierten Kultur». Herausgegeben von Klaus Rummler, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser, und Horst Niesyto. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? (Oktober): 41–58. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.27.X>.
- Schmid, Ute, und Anja Gärtig-Daug. 2017. «Zehn Jahre Elementarinformatik: Elementare Informatikkompetenzen als Basis für nicht-konsumierenden und reflektierten Umgang mit Computer-Medien in der Vor- und Grundschule, 2008-2017», Werkstattberichte zur Elementarinformatik 1. <https://opus4.kobv.de/opus4-bamberg/frontdoor/index/index/docId/49769>.
- Schmid, Ute, und Katharina Weitz. 2017. *Referate präsentieren mit PowerPoint für Dummies Junior*. 1. Auflage. ... für Dummies. Weinheim: Wiley-VCH.
- Schmid, Ute, Katharina Weitz und Maike Wolking. 2016. «Handreichung zur Experimentierkiste Informatik». Handreichung, Forschungsgruppe Elementarinformatik, Otto-Friedrich-Universität Bamberg.
- Schultheis, Klaudia. 2007. «Erfahrungsorientierter Sachunterricht». In *Handbuch Didaktik des Sachunterrichts*, herausgegeben von Joachim Kahlert, 401–6. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Schwill, Andreas. 2001. «Ab wann kann man mit Kindern Informatik machen? Eine Studie über informatische Fähigkeiten von Kindern». In *Informatikunterricht und Medienbildung, INFOS 2001: 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule, Paderborn, Germany, 17-20.09.2001*, herausgegeben von Reinhard Keil-Slawik und Johannes Magenheim, 13–30. Lecture notes in informatics. Proceedings 8. Bonn: Gesellschaft für Informatik.

- Six, Ulrike, und Roland Gimmler. 2007. *Die Förderung von Medienkompetenz im Kindergarten: Eine empirische Studie zu Bedingungen und Handlungsformen der Medienerziehung*. Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen Bd. 57. Berlin: Vistas.
- Steinweg, Anna. 2015. «Schriftliche Rechenverfahren neu in den Blick genommen». *mathematik lehren* 32 (188): 12–15.
- Tulodziecki, Gerhard. 2016. «Konkurrenz oder Kooperation? Zur Entwicklung des Verhältnisses von Medienbildung und informatischer Bildung». Herausgegeben von Klaus Rummeler, Beat Döbeli Honegger, Heinz Moser, und Horst Niesyto. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 25 Medienbildung und informatische Bildung – quo vadis? (Oktober): 7–25. <https://doi.org/10.21240/mpaed/25/2016.10.25.X>.
- Vollbrecht, Ralf. 2001. *Einführung in die Medienpädagogik*. Weinheim, Basel: Beltz.
- Weiß, Sabrina. 2015. «Förderung informatischer Kompetenzen von Kindergartenkindern am Beispiel des Sortierens». Masterthesis, Didaktik der Informatik, Bergische Universität Wuppertal. <http://ddi.uni-wuppertal.de/forschung/studentischearbeiten.html>.
- Wiese, Eva, Ute Schmid, und Uwe Konerding. 2008. «Mapping and inference in analogical problem solving – As much as needed or as much as possible?». In *Proceedings of the 30th Annual Conference of the Cognitive Science Society*, herausgegeben von Bradly C. Love, Kateri McRae und Vladimir Sloutsky, 927–32. Washington: Lawrence Erlbaum. <http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/proceedings/2008/pdfs/p927.pdf>.
- Wohl, Benjamin, Barry Porter, und Sarah Clinch. 2015. «Teaching Computer Science to 5-7 year-olds: An initial study with Scratch, Cubelets and unplugged computing». In *WiPSCE 2015: Proceedings of the 10th Workshop in Primary and Secondary Computing Education, November 9-11, 2015, London, UK*, herausgegeben von Judith Gal-Ezer, Sue Sentance und Jan Vahrenhold, 55–60. ICPS. New York, New York: The Association for Computing Machinery.
- Wolfangel, Eva. 2017. «Streitgespräch: Sollen Kinder programmieren lernen? Gehört Code zum künftigen Bildungskanon?». *Technology Review* (4): 84–87. <https://www.heise.de/select/tr/2017/4/1490885760967772>.
- Wolking, Maike. 2017. «Empirische Evaluation der Experimentierkiste Informatik -- Mentale Modelle, Berufswünsche und der erste Erwerb von Informatikkonzepten im Elementarbereich». Lehrstuhl für Elementar- und Familienpädagogik; Forschungsgruppe Elementarinformatik, Otto-Friedrich-Universität Bamberg.
- Zeller, Christina, und Ute Schmid. 2016. «Automatic generation of analogous problems to help resolving misconceptions in an intelligent tutor system for written subtraction». In *Proceedings of the 14th International Conference on Cognitive Modeling*, herausgegeben von R. Reitter und F. E. Ritter, 241–42. ICCM.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Smartphones im Unterricht – Wollen das Schülerinnen und Schüler überhaupt?!

Eine explorative Studie zum Smartphone-Einsatz an weiterführenden Schulen aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern

Henrike Friedrichs-Liesenkötter und Philip Karsch

Zusammenfassung

Mit Blick auf empirische Studien zum Einsatz digitaler Medien in Schulen werden bisher vor allem die Haltungen von Lehrpersonen in den Blick genommen und die Haltungen von Schülerinnen und Schüler gegenüber digitalen Medien in der Schule kaum betrachtet. An diesem Forschungsdesiderat anknüpfend, wurde im Juni/Juli 2015 eine explorative qualitative Studie durchgeführt, in der zwei Gruppendiskussionen mit Schülerinnen und Schülern weiterführender Schulen in Nordrhein-Westfalen durchgeführt wurden. Mittels der dokumentarischen Methode nach Bohnsack (2013) wurden die medienbezogenen Haltungen der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf die Nutzung digitaler Medien und spezifisch des Smartphones in der Schule rekonstruiert. Ein zentrales Ergebnis der Studie ist eine kritisch-reflexive Haltung der Schülerinnen und Schüler und der Wunsch nach einem auf spezifische Unterrichtsphasen beschränkten Einsatz digitaler Medien.

Smartphones in School Lessons – Do students want that at all?! An exploratory study on the use of smartphones at secondary schools from the perspective of students

Abstract

With regard to empirical studies on the use of digital media in schools, the attitudes of teachers have been taken into focus and the attitudes of students towards digital media in schools have hardly been considered. Following up on this research desideratum, an exploratory qualitative study was conducted in June/July 2015 in which two group discussions were held with students from secondary schools in North Rhine-Westphalia. By using documentary method method according to Bohnsack (2013), the media-related attitudes of the students were reconstructed with regard to the use of digital media and specifically of the smartphone in the school. A key finding of the study is a critical and reflective attitude of the students and the desire for a limited to specific teaching phases use of digital media.

Einleitung

Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht wird schon lange von (Medien-)Pädagoginnen und Pädagogen (vgl. KBoM! 2009) und in letzter Zeit auch verstärkt von Seiten der Bildungspolitik gefordert (vgl. KMK 2016), letzteres unter anderem als Reaktion auf die Testergebnisse der deutschen Schülerinnen und Schüler in der europäischen Vergleichsuntersuchung ICILS 2013 (vgl. Bos et al. 2014). Dennoch kann (noch immer) nicht von einer umfassenden Einbindung von digitalen Medien in den Unterricht in Schulen in Deutschland gesprochen werden. Eine mögliche Erklärung hierfür sind ablehnende medienbezogene Haltungen seitens der Lehrpersonen wie verschiedene empirische Studien aufzeigen (vgl. Bastian/Aufenanger 2015; Biermann 2009; Kommer/Biermann 2012; Kommer 2013; Mutsch 2012). Während die Lehrpersonen verstärkt im Fokus empirischer Untersuchungen zum Medieneinsatz in der Schule stehen und danach gefragt wird, wie diese zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht stehen, wird die medienbezogene Haltung von Schülerinnen und Schüler deutlich seltener betrachtet. Es scheint implizit davon ausgegangen zu werden, dass Schülerinnen und Schüler dem Thema offen gegenüberstehen und diese den Einsatz digitaler Medien wie Tablets oder Smartphones im Unterricht generell befürworten, alleine durch den Umstand, dass diese zentraler Bestandteil ihrer mediatisierten und digitalisierten Lebenswelt sind. Ob dem jedoch tatsächlich so ist, wird empirisch bisher kaum nachgegangen. Diesem Forschungsdesiderat nachkommend sollte in der nachfolgend dargestellten qualitativen Studie die Perspektive der Schülerinnen und Schüler verfolgt und der Frage nachgegangen werden, welche Haltung Schülerinnen und Schüler an weiterführenden Schulen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht und spezifisch zum Unterricht mit dem eigenen Smartphone haben. Zur Beantwortung der Fragestellung wurden zwei Gruppendiskussionen mit Schülerinnen und Schülern im Juni/ Juli 2015 in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, mittels der dokumentarischen Methode nach Bohnsack (2013) wurden die medienbezogenen Haltungen der Studienteilnehmenden über die Analyse ihrer Aussagen zur schulischen und privaten Mediennutzung rekonstruiert.¹

Im Verlauf dieses Artikels werden zunächst aktuelle bildungspolitische Entwicklungen und der aktuelle Forschungsstand zum Einsatz digitaler Medien an Schulen in Deutschland und zu medienbezogenen Haltungen von Schülerinnen und Schüler dargestellt. Der Fokus des Artikels liegt auf der Darstellung der Ergebnisse der eigenen Studie, welche in einer kritischen Reflexion der eigenen Studie und Implikationen für die weitere Praxis sowie für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen mündet.

¹ Ferner wurden in der Studie zwei leitfadengestützte Interviews mit Lehrpersonen zur Thematik durchgeführt, die jedoch nur am Rande Gegenstand dieses Artikels sind, welcher sich explizit an den Haltungen der Schülerinnen und Schüler orientiert.

Der Einsatz digitaler Medien im Unterricht: Aktuelle Situation und Forschungsstand

Trotz der 2012 durch die KMK (2012) bestätigte schulische Aufgabe der Medienbildung blieben grösser angelegte Umsetzungsstrategien sowie Ausstattungs- und Fortbildungsinitiativen für Schulen und Lehrpersonen lange Zeit aus. Ende 2016 ist mit dem Strategiepapier «Bildung in der digitalen Welt» der KMK (2016) nun Bewegung in die Thematik gekommen. Darin werden unter anderem sechs Kompetenzbereiche für eine Bildung in der digitalen Welt genannt, die fächerübergreifend in die Schule integriert werden sollen. Neben Recherche- und Präsentationsmethoden legt die KMK vor allem Wert auf eine kritische Reflexion hinsichtlich der Möglichkeiten und Herausforderungen einer vernetzten Welt sowie auf kooperative, kommunikative und kreative Unterrichtsszenarien wie es etwa der Einsatz von Social Media oder Smartphones fördern könnte. Die KMK knüpft mit ihren Forderungen an die Schulgesetze der Bundesländer an. So gilt bspw. im Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (vgl. §2 Abs. 5 Nr. 9 SchulG NRW) der verantwortungsbewusste und sichere Umgang mit Medien als eine relevante in der Schule zu erwerbende Kompetenz. Weiter sollen Lehrpersonen «den Schülerinnen und Schülern individuelle Lernwege eröffnen und selbstständiges Arbeiten durch methodische mediale Vielfalt fördern» (§30 Abs. 2, Nr. 3 ebd.). Und auch die Kernlehrpläne von NRW weisen auf die Bedeutung digitaler Medien zu Recherche und Ergebnispräsentation sowie zur Wissensvermittlung hin (vgl. Initiative D21 2014, 50). Zur Umsetzung der KMK-Strategie werden durch den Bund über den Digitalpakt Schule fünf Milliarden Euro, die nun endlich auch im Koalitionsvertrag von CDU, CSU und SPD festgehalten worden sind, in die digitale Infrastruktur der Schulen, eine Cloud-Lösung sowie die Qualifizierung der Lehrpersonen investiert, den Ländern kommt die Aufgabe der Umsetzung zu, u.a. indem Bildungs- und Lehrpläne entsprechend überarbeitet werden (vgl. CDU/CSU/SPD 2018, 11f., 28f.).

Trotz der Aktualität der Thematik der Digitalisierung von Bildung, die sich auch im aktuellen Gutachten «Bildung 2030 – veränderte Welt. Fragen an die Bildungspolitik» des Aktionsrats Bildung (2017, 71ff.) widerspiegelt, ist die schulische Realität noch eine andere: Zwar sind laut den Lehrpersonen der Sekundarstufe 1 (N=502) der quantitativen BITKOM-Studie «Digitale Schule – Vernetztes Lernen» (2015) der Beamer (91%), stationäre PCs (81%) und in über der Hälfte der Schulen auch Laptops (53%) und Whiteboards (61%) in den Klassenräumen angekommen. Tablets als mobile Medien werden hingegen laut eigener Aussage nur 18% der Lehrpersonen durch die Schule zur Verfügung gestellt. Dies führt dazu, dass 43% der Lehrpersonen ihr persönliches Smartphone speziell für Unterrichtszwecke in der Schule nutzen (vgl. ebd., 12). Damit digitale Medien in ihrem vollen Funktionsumfang sinnvoll genutzt werden können, wird das Internet benötigt, schliesslich laufen Apps sonst oftmals nicht und auch Arbeiten, für die das Internet benötigt wird, sind nicht durchführbar. Doch auch diesbezüglich liegen Ausstattungsmängel vor: So haben laut BITKOM (2015) alle der in die Studie einbezogenen weiterführenden Schulen einen Internetzugang, davon

haben jedoch lediglich laut Angaben der Lehrpersonen 46% Internetzugang in allen Klassenräumen, während in 65% dieser nur in speziellen Räumen zur Verfügung steht (vgl. ebd., 8). In der repräsentativen JIM-Studie 2016 geben zwar 41% der Schülerinnen und Schüler an, dass WLAN in der Schule zur Verfügung steht (siehe auch Lorenz et al. 2017, 18), allerdings darf nur etwa ein Fünftel dieser Schülerinnen und Schüler das WLAN auch im Unterricht nutzen (vgl. mpfs 2016, 48).² Interessanterweise nehmen die Schülerinnen und Schüler laut einer Studie der Initiative D21 (2016, 9) die Verfügbarkeit technischer Geräte Studie durchweg in geringerem Masse wahr als die Lehrpersonen. Es ist also anzunehmen, dass an den Schulen zwar eine technische Ausstattung vorhanden ist, sie aber eher selten genutzt wird. Auch die Ergebnisse der JIM-Studie 2017 bekräftigen diese These: An digitalen Medien werden laut den 12- bis 19-jährigen Befragten das Whiteboard mit 31% und der Computer mit 22% mindestens mehrmals pro Woche im Unterricht genutzt, bei 48% der Schülerinnen und Schüler das Whiteboard und bei 21% der Computer jedoch nie im Unterricht eingesetzt. Auch Tablet-Klassen sind nach wie vor eine Seltenheit, 80% nutzen nie das Tablet im Unterricht, für das eigene Smartphone gilt dies für 53% der Befragten. 30 Prozent nutzen das Smartphone mindestens einmal im Monat im Unterricht (mpfs 2017, 53f.). Ein weiteres zentrales Ergebnis ist – und dies geben sowohl die Lehrpersonen (vgl. BITKOM 2015, 28) als auch die Schülerinnen und Schüler (vgl. ebd., 29) an – dass die mediale Nutzungsvielfalt noch recht eingeschränkt ist, zumeist werden digitale Medien zur Präsentation und Internetrecherche genutzt (vgl. BITKOM 2015, 28). Als Grund dafür führen die Schülerinnen und Schüler Defizite in der Aus- und Fortbildung von Lehrpersonen zum Medieneinsatz im Unterricht an. Über zwei Drittel (70%) der Schülerinnen und Schüler wünscht sich einen verstärkten Einsatz digitaler Medien in der Schule (vgl. ebd., 35), wie ein solcher Einsatz aussehen sollte, bleibt durch die quantitativen Daten offen. In einer Begleitforschung eines Tablet-Projekts durch Aufenanger (2015) zeigen sich die Schülerinnen und Schüler jedoch weniger begeistert. So ist die Mehrheit der befragten Schülerinnen und Schüler der Ansicht, dass sich im Unterricht durch den Tablet-Einsatz nicht viel verändert habe oder dass der Unterricht ohne Tablets besser sei. Als Erklärung führt Aufenanger (2015) an, dass es einigen Lehrpersonen noch nicht gelinge, die Tablets didaktisch adäquat einzusetzen.

Neben dem Medieneinsatz im Unterricht nutzen die Schülerinnen und Schüler digitale Medien als Vorbereitung für den Unterricht. Die 12- bis 19-Jährigen nutzen fast alle (95%) das Internet für die Schule, 63 % mindestens einmal pro Woche. Durchschnittlich nutzen sie täglich ca. eine Dreiviertelstunde den Computer bzw. das Internet für die Schule (mpfs 2017, 52f.). Zudem lernen zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler in ihrer Freizeit mit digitalen Medien, dabei am liebsten über Lernvideos (vgl. BITKOM 2015, 35; vgl. auch mpfs 2016, 47³).

² In der JIM-Studie 2017 (mpfs 2017) wurde nicht nach WLAN in der Schule gefragt.

³ In der JIM-Studie 2017 (mpfs 2017) finden sich hierzu keine Angaben.

Eigene qualitative Studie

Begründung der Forschungsfrage

In medienpädagogischen Kontexten wird oft die Vorannahme getroffen, dass vor allem die Lehrpersonen von den Vorteilen des Medieneinsatzes überzeugt oder besser ausgebildet werden müssten. Wegen der hohen privaten Medienaffinität und -nutzung von Schülerinnen und Schülern wird davon ausgegangen, dass diese einem vermehrten Medieneinsatz in der Schule prinzipiell positiv gegenüberstünden. Diese Annahme können die quantitativ ausgerichteten Studien der Initiative D21 (2016) und des BITKOM (2015) untermauern, wenngleich die Ergebnisse von Aufenanger (2015) dies wiederum in Frage stellen. Mit Blick auf die vorliegenden Studien fehlen Erkenntnisse, wie sich die Schülerinnen und Schüler einen vermehrten Einsatz von digitalen Medien vorstellen, zudem sollten kritische medienbezogene Haltungen von Schülerinnen und Schülern intensiver betrachtet werden. Ein Fokus sollte dabei auf die Nutzung der Smartphones der Schülerinnen und Schüler im Unterricht gelegt werden: Erstens, da zwar viele empirische Ergebnisse zur Bedeutung des Smartphones und Social Media für Jugendliche hinsichtlich des privaten Kontexts vorliegen (vgl. u.a. BITKOM 2017; mpfs 2017, 33ff.), der schulische Bereich wie aufgezeigt jedoch nur am Rande betrachtet wird. Zweitens, da Smartphones über die Nutzung von Apps gegenüber dem Computer oder Laptop zusätzliche Einsatzmöglichkeiten bieten und drittens, da Smartphones zu möglichen einsetzbaren Medien im Sinne von BYOD zählen, da beinahe jede Schülerin und jeder Schüler ein eigenes Smartphone besitzt (vgl. mpfs 2017, 8). Das Smartphone als BYOD-Medium ist somit auch deshalb von Interesse, da BYOD einen für die Kommunen und Länder kostengünstigen und damit oftmals gewählten Weg hin zu einer digitalen Medienausstattung in der Schule bedeutet.

Über eine rekonstruktive explorative qualitative Studie mittels der dokumentarischen Methode, welche die Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt, sollte folgende Forschungsfrage bearbeitet werden: *Wie gestalten sich die medienbezogenen Haltungen von Schülerinnen und Schülern an weiterführenden Schulen in Bezug auf den Einsatz von Smartphones und weiteren digitalen Medien im Unterricht?*

Aus den Ergebnissen sollten Schlussfolgerungen für den Einsatz digitaler Medien an weiterführenden Schulen und für die Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen abgeleitet werden.

Methode

Das Forschungsprojekt war in das Seminar «Smartphone-Einsatz im Unterricht» integriert, welches Henrike Friedrichs-Liesenkötter im Sommersemester 2015 an der Fakultät für Erziehungswissenschaft der Universität Bielefeld durchgeführt hat. Im Fokus des Seminars stand die Konzeption und Durchführung von Unterrichtseinheiten im Juni/Juli 2015 mittels Smartphone durch Kleingruppen von Lehramtsstudierenden im Masterstudium, welche durch eine qualitative Erhebung empirisch begleitet werden sollten. Die Umsetzung erfolgte an drei weiterführenden Schulen in NN und Umgebung mit Schülerinnen und Schülern ab der neunten Klasse. Als grobe Richtlinie erhielten die Lehramtsstudierenden von der Dozentin die Aufgabe, vorab eine Doppelstunde mit dem Smartphone umzusetzen, an der die Schülerinnen und Schüler teilnehmen. Daran anknüpfend führten studentische Forschungsgruppen jeweils eine Gruppendiskussion mit den beteiligten Schülerinnen und Schülern durch. Der Leitfaden für die Gruppendiskussionen umfasste folgende Thematiken: *Unterrichtseinheit mit dem Smartphone durch Studierende, Mediensituation der Schule (Ausstattung, Einsatz), Lernen und Motivation, Medienkompetenz der Lehrpersonen an der Schule, Chancen und Herausforderungen des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht sowie private Mediennutzung von Schülerinnen und Schülern*. Zudem wurden weitere immanente und exmanente Nachfragen gestellt. Zur Rekonstruktion der medienbezogenen Haltungen, d.h. des modus operandi der Schülerinnen und Schüler, wurde die dokumentarische Methode gewählt (vgl. u.a. Bohnsack 2013; Nohl 2012, 2013). Die Auswahl für die dokumentarische Methode wurde getroffen, da hierüber Tiefeneinblicke bezüglich der Haltungen der Schülerinnen und Schüler rekonstruiert werden können, da nicht nur danach gefragt wird, was Inhalt der Gruppendiskussionen ist (formulierende Interpretation: Was wird gesagt?), sondern als zentraler Analyseschritt mittels der reflektierenden Interpretation der Dokumentsinn rekonstruiert wird (Wie wird etwas gesagt?) (vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2010, 289f., 296). Hierbei wurden jeweils die Diskursorganisation und die Fokussierungsmetaphern herausgearbeitet (vgl. Przyborski/Wohlrab-Sahr 2010, 292ff.; Bohnsack 2011, 67) und das Material mittels komparativer Analyse zueinander in Bezug gesetzt (vgl. Nohl 2012, 47; Nohl 2013, 272).

Die Rolle der Unterrichtseinheit mit dem Smartphone

Die von Studierenden durchgeführte Unterrichtseinheit mit dem Smartphone diente als Stimulus für die spätere Gruppendiskussion mit den Schülerinnen und Schülern. Hiermit ging die Idee einher, dass Schülerinnen und Schüler sich in der Gruppendiskussion explizit auf diese Unterrichtseinheit beziehen können, was vor allen Dingen dann von Relevanz sein dürfte, falls die Schülerinnen und Schüler bisher noch nicht mit dem Smartphone im Unterricht gearbeitet haben – was ja mit Bezug auf den

Forschungsstand nicht unwahrscheinlich ist. An den beiden folgenden Unterrichtseinheiten haben die Schülerinnen und Schüler, die an den Gruppendiskussionen beteiligt waren, teilgenommen:

- Unterrichtseinheit des Pädagogikkurses: Im Pädagogikkurs der 11. Klasse einer gymnasialen Oberstufe wurde das reformpädagogische Erziehungskonzept von Maria Montessori behandelt. In diesem Kontext produzierten die Schülerinnen und Schüler mit dem Smartphone Erklärvideos zu verschiedenen relevanten Begriffen von Montessoris Ansatz. Diese wurden anschliessend im Unterricht präsentiert.
- Unterrichtseinheit des Mathematikurses: Im Mathematikurs der 11. Klasse einer gymnasialen Oberstufe wurde das Thema Wahrscheinlichkeitsrechnung behandelt. Beispielsweise wurde danach gefragt, ob es wahrscheinlicher sei, blind einen gefärbten Grashalm auf einem Fussballfeld zu finden als im Lotto zu gewinnen. Die benötigten Rahmendaten zur Berechnung (z.B. Grösse des Fussballfelds und Anzahl der Grashalme) konnten über einen QR-Code mittels Smartphone ausgelesen werden.

Auswertung

Da die Medienausstattung und -nutzung an den in die Studie einbezogenen Schulen die Gruppendiskussionen rahmt, werden diese zunächst dargestellt, darauf folgen die Ergebnisse der Gruppendiskussionen mit den Schülerinnen und Schülern.

Rahmung: Medienausstattung und -nutzung an den Schulen

Die Medienausstattung umfasst an den drei in die Untersuchung einbezogenen Schulen jeweils Overheadprojektoren, Beamer sowie interaktive Whiteboards in den Klassenräumen. Die Anzahl der Whiteboards variiert je Schule und reicht von einem Gerät an der Schule bis zu zwei Geräten pro Jahrgang. Ist ein WLAN-Zugang in den Schulen vorhanden, funktioniert dieser jedoch in den Klassenräumen entweder nicht oder nur schlecht. Des Weiteren sind an jeder Schule Computerräume vorhanden, welche allerdings selten genutzt werden. Sehr eingängig ist hier ein Zitat einer Lehrerin, die den Computerraum der Schule als *ehemalige «Besenkammer»* (Z. 139) bezeichnet, in welche *«dann nochmal so nen paar [Computer; Initialen der Autor_innen] [für Kleingruppen] [reingestellt]»* (Z. 139-140) wurden. Die Wahl des Computerraums, der wohl recht klein und wenig ansprechend sein dürfte, lässt auf eine niedrige Prioritätensetzung für den Unterricht mit Computern oder anderen digitalen Medien an der Schule schliessen. Diese Einschätzung wird dadurch validiert, dass anscheinend auch kein explizites didaktisches Konzept für die Nutzung des Raumes besteht.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch für die Smartphone-Nutzung an zwei der drei in die Studie einbezogenen Schulen. So besteht an zwei Schulen ein Smartphone-Verbot: Während an Schule 1, an der die Gruppendiskussion mit den Schülerinnen und Schülern des Pädagogik-Kurses durchgeführt wurde, die Smartphone-Nutzung im Unterricht prinzipiell untersagt ist, in der Pause jedoch erlaubt ist, dürfen an Schule 2 die Schülerinnen und Schüler in der Schule ihr Smartphone auch in der Pause nicht nutzen. Das Smartphone-Verbot kann an beiden Schulen jedoch nach Bedarf von den Lehrpersonen ausgesetzt werden, sodass ein Unterrichtseinsatz möglich ist. An Schule 3 besteht kein zentrales Smartphone-Verbot. Vielmehr dürfen hier, dies ergab die Gruppendiskussion mit den Schülerinnen und Schülern des Mathematik-Kurses, eigene digitale Geräte – sei es ein Laptop, ein Tablet oder ein Smartphone – im Unterricht genutzt werden.

Insgesamt ist zu resümieren, dass an den drei in die Untersuchung einbezogenen Schulen kein systematisches schulbezogenes Konzept zum Einsatz digitaler Medien wie Smartphones im Unterricht besteht.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der beiden Gruppendiskussionen mit den Schülerinnen und Schülern dargestellt.

Die Relevanz sozialer Netzwerke im Alltag Jugendlicher bei einer gleichzeitig kritischen Haltung

Ein zentrales Ergebnis der Analyse der Gruppendiskussionen ist, dass die Schülerinnen und Schüler der Nutzung von Smartphones im Allgemeinen und damit verbunden einem Einsatz im Unterricht kritischer und teilweise ablehnender gegenüberstehen, als man es zunächst vermuten könnte. So zeigen sich beide Schülerinnen- und Schülergruppen (jeweils 11. Klasse) kritisch hinsichtlich der Nutzung von sozialen Netzwerken wie WhatsApp, auch im privaten Kontext. So bezeichnet es ein Schüler im Modus der Bewertung als «antisozial» (*Gruppendiskussion SuS Mathematik, Z. 219*), wenn Jugendliche sich in der Freizeit nur über das Smartphone austauschen, anstatt sich persönlich zu treffen. Zudem betrachten es die Schülerinnen und Schüler als respektlos, bei Treffen mit anderen Personen ständig auf das Smartphone zu schauen und sind sich Datenschutzproblematiken, die mit der Nutzung einhergehen, sehr bewusst. Nichtsdestotrotz stellen für alle in die Untersuchung einbezogenen Schülerinnen und Schüler soziale Netzwerke wie WhatsApp zentrale Kommunikationsmedien innerhalb der Peergroup dar. In der Gruppendiskussion des Pädagogikkurses validieren die Schülerinnen und Schüler Janina, Nadine und Stefan diese Orientierung gegenseitig und heben damit die Relevanz der Netzwerke für heutige Jugendliche trotz der Kenntnis über Datenschutzproblematiken hervor:

«JANINA: Irgendwie denkt man sich so: ‹Ach, was wollen die schon mit meinen Bildern anfangen?› Aber wenn man dann auf einer Seite landen würde und dann...

NADINE: Es ist schwer, auf so etwas zu verzichten, also das geht gar nicht. Also, in dieser Generation ist das einfach richtig schwer.

STEFAN: Weil halt alle wirklich das...

NADINE: Es ist selbstverständlich einfach. Jeder hat WhatsApp.

STEFAN: Ja, genau. Deswegen hat man das, glaube ich, auch nur. Also hätte man sonst andere Möglichkeiten, würde man das wahrscheinlich auch nutzen.» (Z. 321-328)

Eine solch kritische Reflexion digitaler Medien spiegelt sich auch in den Haltungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht wider. Die oftmals implizit bestehende Annahme, dass die Nutzung von Smartphones in der Freizeit der Schülerinnen und Schüler auch mit einer erhöhten Motivation zur Nutzung im Unterricht einhergeht, wird nur teilweise durch die qualitativen Ergebnisse bestätigt. So sprechen sich beide Schülerinnen- und Schülergruppen für einen auf spezifische Unterrichtsphasen beschränkten Medieneinsatz aus, den sie anhand von zwei unterschiedlichen Orientierungsrahmen explizieren:

Orientierungsrahmen der Gruppe des Mathematikurses – Smartphone versus Papier

Die Schülerinnen- und Schülergruppe des Mathematikurses einer 11. Klasse eines Gymnasiums besteht aus den fünf Teilnehmenden André, Sarah, Chris, Martin und Catrin, welche alle 18 Jahre alt oder älter sind. Die Gruppe verhandelt im Rahmen einer parallelisierenden Diskursorganisation die Vor- und Nachteile des Einsatzes digitaler Medien im Unterricht gegenüber dem traditionellen Arbeiten mit Papier und Stift in der Schule. Aus Sicht der Gruppe sollte der Unterricht stellenweise auch durch digitale Medien unterstützt erfolgen, die Arbeit mit Papier und Stift, welche der Gruppe von Beginn ihrer schulischen Laufbahn vertraut ist, schätzt die Gruppe jedoch sehr und sollte vorrangig erfolgen. Als besonders positiv wird an der Arbeit mit digitalen Medien die Möglichkeit der Strukturierung und die nachhaltige Verfügbarkeit von Unterrichtsinhalten gesehen. Die Relevanzsetzung der Gruppe für diese Thematik zeigt sich wiederholt im Verlauf der Gruppendiskussion: So bringt der Schüler Martin zu Beginn der Diskussion als Proposition ein, dass er den Medieneinsatz einer seiner Lehrpersonen mit Tablet und Beamer aufgrund der strukturierten und auch im Nachgang an den Unterricht für die Schülerinnen und Schüler zugänglichen Inhalte schätze (vgl. Z. 58-64). Im Verlauf der Gruppendiskussion elaboriert Sarah mittels der Textsorte der Bewertung diese Orientierung: Hierbei hebt sie die Vorteile, die eine PowerPoint-Präsentation für die Strukturierung von Inhalten im Vergleich zu dem Medium Plakat berge, hervor (vgl. Z. 167-171). Auch André validiert diese

aufgeworfene Orientierung, indem er die Vorteile des Email-Systems der Schule lobt, welches dafür sorgt, dass Inhalte «*viel besser geordnet*» (Z. 185-186) seien. Trotz der beschriebenen Vorteile wünscht sich die Gruppe jedoch keinen ausschliesslich auf der Nutzung digitaler Medien basierenden Unterricht:

«SARAH: [...] ich finde das ein bisschen komisch, wenn man alles nur noch so übers Handy oder so machen sollte. Ich finde eigentlich das besser, wenn einem das freigestellt ist und sich dann eine Möglichkeit raus-suchen kann. Also ich fänds jetzt komisch, würde das alles nur noch übers Handy sein oder da drunter steht: «Sucht die Ergebnisse im Internet.»» (Z. 99-102)

Aus Sicht der Gruppe sollte die Arbeit mit Medien eine mögliche Bearbeitungsform für Unterrichtsaufgaben darstellen und nicht die einzige und der Medieneinsatz an den «*richtigen Stellen*» (Sarah, Z. 170) erfolgen (vgl. auch André, Z. 174). «*Richtig*» scheint der Medieneinsatz für die Gruppe dann zu sein, wenn er Strukturierung ermöglicht. Die Gründe für diese skeptische bis ablehnende Haltung der Schülerinnen und Schüler gegenüber einem stärkeren Einsatz des Internets und auch von Smartphones im Unterricht lassen sich aus einer längeren Diskussionssequenz, in welcher die Gruppe sich über die Lerneffekte des Internets austauscht, rekonstruieren. So sehen die Schülerinnen und Schüler, dass mittels Internetrecherche zwar «*immer ne Lösung*» (Martin, Z. 119) gefunden werde, dies führe jedoch dazu, dass man «*selber nicht richtig nachdenkt*» (Sarah, Z. 123). Martin bringt als Proposition diese Orientierung ein, Sarah validiert diese, indem sie Martins Satz vervollständigt, welcher wiederum durch eine Wiederholung von Sarahs Satz die Orientierung ein weiteres Mal validiert:

«MARTIN: Das könnte halt einerseits einen positiven Effekt haben, wenn man immer irgendwie zu irgendeinem Ergebnis kommt. Aber andererseits auch einen Negativen, weil man halt

SARAH: selber nicht richtig nachdenkt.

MARTIN: Weil man halt selber nicht mehr denken muss.» (Z. 120-124)

Ein Unterricht ohne Einsatz digitaler Medien geht also aus Sicht der Gruppe stellenweise mit einer tieferen Auseinandersetzung mit Inhalten einher. Diese Orientierung wird auch im weiteren Verlauf der Gruppendiskussion deutlich, wenn Martin betont, dass sich Inhalte durch das Schreiben per Hand besser einprägen (vgl. Z. 144-147). Weitere von der Gruppe angeführte Kritikpunkte, die gegen einen intensiven Einsatz von Internet und Smartphones im Unterricht sprechen, sind, dass Internetquellen wenig glaubhaft seien, sodass eine ausreichende Medienkritikfähigkeit aufseiten der Schülerinnen und Schüler vorhanden sein müsse, um diese im Unterricht einzusetzen (vgl. Z. 128-131) und dass nicht alle Schülerinnen und Schüler über eigene Smartphones verfügten, da es sich um eine Schule mit eher «*alternativ*» (Z. 106) ausgerichteten Schülerinnen und Schülern handle, die teilweise Smartphones ablehnend gegenüberstünden (vgl. Z. 104-110).

Orientierungsrahmen der Gruppe des Pädagogikkurses – Schule darf ihren Status als Lernort nicht verlieren

Die Gruppe des Pädagogik-Kurses der 11. Jahrgangsstufe setzt sich aus den vier Schülerinnen Alexa, Nadine, Nadja und Janina sowie dem Schüler Stefan zusammen. Die Pädagogik-Gruppe befürwortet wie auch die Schülerinnen- und Schülergruppe des Mathematikurses einen eingeschränkten Einsatz digitaler Medien im Unterricht. Während die Pädagogik-Gruppe die Arbeit mit dem Computer für Unterrichtszwecke als sinnvoll einschätzt, da sie hier Mehrwerte gegenüber einem Unterricht ohne digitale Medien sieht, spricht sie sich gegen eine stärkere Nutzung des Smartphones im Unterricht aus, da sie die Smartphone-Nutzung im privaten Bereich verankert sieht und sie damit einhergehend für den Unterricht ablehnt. Diese Ablehnung scheint u.a. daraus zu resultieren, dass eine Ablenkung von Unterrichtsinhalten durch das Smartphone gesehen und der Stellenwert digitaler Medien für den Alltag als allumgreifend verstanden wird. Dementsprechend formuliert die Schülerin Nadine, dass sie sich smartphonefreie Bereiche wünscht und dass auch der Schulunterricht einen solchen Bereich darstellen sollte:

«Nadine: [...] vielleicht sollte man auch einfach bestimmte Bereiche schaffen, wo dann eben keine Smartphones oder Smartphone-Nutzung erlaubt sein sollte, oder überhaupt andere Medien, sondern dass man sagt, dass man einen gewissen Teil – selbst Alltag – sollte man frei von Smartphone oder so sein, also dass es nicht völlig aufs Leben eingreift.» (Z. 129-133)

Damit einhergehend hält die Schülerin das an der Schule bestehende Smartphoneverbot im Unterricht auch für angemessen: «*ich glaube, dass es so jetzt nur auf den Unterricht bezogen besser ist. Deshalb gibt es ja auch ein Handy-Verbot im Unterricht eigentlich*» (Z. 135-137).

Die kritische Haltung gegenüber der Smartphone-Nutzung im Unterricht zeigt sich auch in der Einschätzung der Gruppe zur durchgeführten Unterrichtseinheit mit dem Smartphone, in der die Schülerinnen und Schüler Videos zur Pädagogik von Maria Montessori aufgenommen haben. Diese wurde zwar als Abwechslung gegenüber anderem Unterricht wahrgenommen, dennoch möchten die Schülerinnen und Schüler nicht vermehrt produktiv mit dem Smartphone im Unterricht arbeiten. So bringt die Schülerin Alexa als Proposition ein, dass die Aufnahme der Videos mittels Smartphone «*was anderes*» (Z. 10) und «*gut*» (ebd.), aber dennoch «*unnötig*» (Z. 11) gewesen sei. Stefan validiert diese Orientierung mittels einer argumentativen Elaboration: die Umsetzung sei «*zeitaufwendig*» (Z. 14) gewesen, sodass eine solche handlungsorientierte Medienarbeit nur manchmal umgesetzt werden sollte. Im Vergleich zu einem Rollenspiel ohne Medieneinsatz sieht die Gruppe jedoch bis auf die damit einhergehende Abwechslung im Unterrichtsgeschehen keinen Vorteil. In der Erwiderung

Nadines zeigt sich die Ablehnung für einen stärkeren Smartphoneeinsatz im Unterricht noch deutlicher, die wiederum auf die private Smartphonennutzung referiert:

«NADINE: Also ich kann dazu nur sagen, also mir hat die Stunde schon gefallen, aber ich denke, dass – ähm – also zum Recherchieren oder so find' ich Handy-Nutzung generell hilfreich, also gut, aber so – ähm – jetzt was den Rest betrifft: Also zum Sprachaufnahmen schicken, also man macht das ja generell, wenn man zuhause ist, also dass man sich beim Lernen oder so schon mal Sprachaufnahmen schickt, aber im Unterricht finde ich das jetzt nicht so hilfreich, weil man ja privat sowieso schon so viel Handy-Nutzung oder allgemein Medien und so was nutzt, und dann finde ich das im Unterricht eigentlich unangemessen.» (Z. 20-26)

Aus den Formulierungen Nadines, dass eine Smartphonennutzung, die über eine Internetrecherche hinausgeht, im Unterricht «*unangemessen*» (Z. 26) und «*nicht so hilfreich*» (Z. 21) sei, lässt sich der Wunsch der Gruppe rekonstruieren, dass die Schule ihren Status als Lernort nicht verlieren und zum digitalen Spielplatz werden dürfe. In zwei weiteren Sequenzen wiederholt Nadine ihren Wunsch nach «*hilfreichen*» didaktischen Unterrichtsformen und verwendet dabei stets diese Formulierung (Z. 96-101; 189-196). Als hilfreich scheint ein Medieneinsatz dann durch die Gruppe verstanden zu werden, wenn er einen Mehrwert gegenüber einem Unterricht ohne digitale Medien liefert. So werden als Vorteile einer Arbeit mit dem Laptop gesehen, dass über das Internet gut recherchiert werden könne und dass Inhalte über Präsentationsprogramme wie PowerPoint besser visualisiert werden können. So wurde etwa die selbstständige Arbeit mit PowerPoint im Rahmen einer Projektphase von den Schülerinnen und Schülern wertgeschätzt und als «*hilfreich*» wahrgenommen:

«NADINE: Und da hatten wir auch jetzt, das waren bestimmt fünf Stunden, wo wir einfach nur an unserem Laptop saßen und gearbeitet haben, also an unseren Vorträgen. Und sowas finde ich, also sowas ist wirklich hilfreich.» (Z. 190-194).

Weitere Vorteile der Nutzung digitaler Medien im Schulkontext seien, dass Inhalte einfach weitergegeben werden können, beispielsweise, indem Informationen per Email durch den Lehrer verschickt werden, was die Gruppe begrüsst.

Während die Schülerinnen und Schüler der Gruppe, wie erläutert, den Einsatz des Smartphones im Unterricht eher skeptisch betrachten, gibt eine Schülerin jedoch die regelmässige Nutzung für die Hausaufgaben an (Z. 251-254).

Ent-Grenzung von Schule durch digitale Medien

Die Ergebnisse der Gruppendiskussionen zusammengefasst, ist der Einsatz von digitalen Medien im Unterricht aus Sicht der Schülerinnen und Schüler *«mal was Neues»*, etwas, das hilft, Wissen zu strukturieren und Möglichkeiten bietet, sich konzentriert mit einer Aufgabe zu befassen. Allerdings sehen die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeiten einer freien Internetrecherche als nicht sonderlich zielführend an. Auch das Smartphoneverbot auf dem ganzen Schulgelände wird durchaus befürwortet und das, obwohl Social Media – bei aller Skepsis der Schülerinnen und Schüler – fester Bestandteil ihrer Lebenswelt sind. Diese Skepsis aufseiten der Schülerinnen und Schüler scheint im Zusammenhang zur Veränderung von Schule durch digitale Medien und damit verbundene Prozesse der Entgrenzung zu stehen, sodass im Folgenden die Ergebnisse der Studie dazu in Bezug gesetzt werden: Fegter und Andresen (2008, 832) verstehen unter Ent-Grenzung eine *«Neu-Ordnung von Relationen»* und konstatieren, dass Entgrenzungsphänomene schon seit geraumer Zeit verschiedenste Ebenen der Gesellschaft und Bildung betreffen. Die besondere Position, die digitale Medien innerhalb dieser Prozesse einnehmen, hebt Aßmann (2015, 11) hervor, da sich diese mittlerweile auf alle Lebensbereiche erstreckten und hier Einfluss nähmen. Auch Jörissen und Münte-Goussar (2015, 6) betonen, dass sich bei einer Nutzung von digitalen Medien im Unterricht die *«Grenzziehungen, die der Institution Schule Kontur geben»* erschieben.

Folgende Formen von Entgrenzung durch digitale Medien spiegeln sich in den Gruppendiskussionen wider: a) eine Entgrenzung der Aufbereitung und Aneignung von Lerninhalten und b) eine Entgrenzung von Privatheit und Schule als öffentlichem Raum.

Entgrenzung der Aufbereitung und Aneignung von Lerninhalten

Nach wie vor sind die Lerninhalte, die im Unterricht vermittelt werden sollen, curricular verankert und für die verschiedenen Fächer und Kompetenzstufen aufbereitet. Ein traditionelles Verständnis von Schule geht von einer linearen Aufbereitung von Lerninhalten durch eine ‚allwissende Lehrperson‘ aus, welche den Unterricht mittels eigens dafür vorgesehenem Lernmaterial, oftmals dem Schulbuch, vorbereitet. Durch die Integration digitaler Medien und die Hypertextstruktur des Internets werden diese Linearität und damit auch die damit klar aufbereitete Struktur von Wissensinhalten aufgeweicht (vgl. ebd., 6). Die Rolle der Lehrperson verändert sich zudem, indem über das Internet weitere Bildungs- und Lerninhalte mit den durch die Lehrperson vermittelten konkurrieren oder diese auch konterkarieren. Die Schülerinnen und Schüler der qualitativen Studie scheint diese Unordnung des Internets und auch der produktiven Medienarbeit bei der Erstellung von Lernvideos zu Maria Montessori jedoch zu irritieren. Zum einen, dies lässt sich aus der komparativen Analyse

der Diskussionssequenzen schliessen, da im Gegensatz zum Arbeiten mit PowerPoint hierdurch keine klar nachvollziehbare Strukturierung von Wissensinhalten stattfindet. Zum anderen, da – so die Ansicht der Schülerinnen und Schüler – beim Arbeiten mit dem Internet häufig keine tiefe Auseinandersetzung mit Lerninhalten erfolgt, möglicherweise als Folge von «copy and paste» von Internetinhalten als Weg des geringsten Widerstands. Dass die kreative Medienarbeit in Form der Unterrichtsvideos somit zwar als Abwechslung, aber nicht als «hilfreich» erachtet wird, wie es die Schülerin Nadine formuliert, dürfte vermutlich auch damit zusammenhängen, dass die schulische Ordnung mit der recht frontalen Rolle der Lehrperson und der Relevanz der Notenvergabe in einem selektiven Schulsystem (vgl. Fend 2008, 34ff.), die jahrelang von den Schülerinnen und Schülern internalisiert wurde, nicht in Einklang steht.

Entgrenzung von Privatheit und Schule als öffentlichem Raum

Eine weitere Entgrenzung entsteht durch die Nutzung des privaten Smartphones im Unterrichtskontext durch BYOD. Während das Smartphone ursprünglich im privaten Nutzungskontext verankert ist und hierbei eine zentrale Funktion für die Kommunikation mit den Peers, zum Beispiel durch Social Media einnimmt, kommt es nun im öffentlichen Raum Schule an und führt zu einer weiteren (Ent-)Scholarisierung von Schule und Freizeit (vgl. Fölling-Albers 2000). So könnten die Schülerinnen und Schüler sich etwa fragen: Das Medium, mit dem intimste Momente per Video festgehalten werden und Sprachnachrichten an Freundinnen und Freunde verschickt werden, soll nun im Unterricht genutzt werden? Solche Assoziationen können als Erklärung dafür dienen, warum es den Schülerinnen und Schülern schwer fällt, Videoarbeit und Sprachaufnahmen mit dem Smartphone als «hilfreichen» Unterrichtsinhalt zu erachten. Hierbei halten die Schülerinnen und Schüler an einer traditionellen Idee von Schule fest, in der – und dies haben sie über ihre gesamte Schullaufbahn ja auch gelernt – digitale Medien eine untergeordnete Rolle spielen, was sich auch in der Befürwortung des Arbeitens mit Papier und Stift widerspiegelt. Wenn man so möchte, stiften digitale Medien Chaos für die schulische Ordnung, welche ein Grundpfeiler eben dieser zu sein scheint. Auch die Schülerinnen und Schüler haben sich an diese Ordnung gewöhnt und fordern sie infolgedessen auch ein, was nicht zuletzt damit zusammenhängen dürfte, dass die Schülerinnen und Schüler bisher kaum Erfahrungen mit kreativen Formen der Medienarbeit im Unterricht, die in das Unterrichtskonzept eingebettet wurden, gemacht haben und dass Smartphones im Unterricht bisher kaum eingesetzt werden und teilweise deren Nutzung im Schulkontext verboten ist.

Restriktionen der qualitativen Studie und Implikationen für Forschung und Praxis

Bei der vorliegenden qualitativen Studie handelt es sich um eine explorative Studie mit einer kleinen Anzahl an Gruppendiskussionen, die erste Erkenntnisse hinsichtlich kritisch-reflexiver Haltungen von Schülerinnen und Schülern zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht liefert. Der methodische Ansatz der Gruppendiskussion und auch die Auswertung mittels dokumentarischer Methode haben sich bewährt. Zu reflektieren ist jedoch, dass bei Gruppendiskussionen auch gruppendynamische Prozesse der Meinungsbildung bestehen können (vgl. Bohnsack 2006), sodass zusätzliche weitere Erhebungen, in denen auch individuelle Haltungen von Schülerinnen und Schülern in den Blick genommen werden, zu empfehlen sind.

Die vorab durch Studierenden durchgeführten Unterrichtseinheiten, die als Stimulus für die Gruppendiskussionen eingesetzt wurden, erwiesen sich zwar als sinnvoll, da die Schülerinnen und Schüler somit über einen erst kürzlich erlebten gemeinsamen Erfahrungshorizont verfügten, auf den sie sich konkret in den Gruppendiskussionen beziehen konnten. Einen stärkeren Bezugspunkt für die Gruppendiskussionen hätten die Unterrichtseinheiten jedoch vermutlich dargestellt, wenn sie über einen längeren Zeitraum und nicht nur in Form einer Doppelstunde durchgeführt worden wären. In weiteren Studien zur Thematik bietet es sich an, über einen längeren Untersuchungszeitraum ethnographische Erhebungselemente einzubeziehen, indem beispielsweise Beobachtungen im Schulunterricht zum Einsatz digitaler Medien durchgeführt werden, hierbei könnten sowohl Schulklassen einbezogen werden, in denen verstärkt digitale Medien eingesetzt werden als auch solche, in denen digitale Medien nur am Rande genutzt werden verglichen werden, sodass unterschiedliche Formen des Medieneinsatzes und deren Auswirkungen auf die Haltungen von Schülerinnen und Schülern gegenüber digitalen Medien im Unterricht miteinander verglichen werden können.

Weiter haben die leitfadengestützten Interviews mit den Lehrpersonen, die in diesem Artikel nicht näher betrachtet wurden, aufgezeigt, dass es den befragten Lehrpersonen an Wissen über didaktische Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien fehlt und auch keine entsprechenden Medienkonzepte an den Schulen vorliegen. Mit Blick auf die pädagogische Praxis und Bildungsinitiativen bedeutet dies eine notwendige Ausweitung der Fortbildungsangebote für Lehrpersonen und eine umfassendere Implementierung von medialen Themen in die verschiedenen Phasen der Ausbildung von Lehrpersonen (vgl. KBoM! 2009; Schiefner-Rohs 2015) sowie eine Beratung der Schulen und Schulträger bei der Konzeption eines Medienkonzepts, zu dem die Schulen durch die KMK-Strategie (2016, 35) aktuell aufgefordert sind.

Literatur

- Aktionsrat Bildung. 2017. «Bildung 2030 – veränderte Welt. Fragen an die Bildungspolitik. Gutachten». Waxmann. http://www.aktionsrat-bildung.de/fileadmin/Dokumente/ARB_Gutachten_gesamt_Bildung2030.pdf.
- Aufenanger, Stefan. 2015. «Tablets an Schulen. Ein empirischer Einblick aus der Perspektive von Schülerinnen und Schülern». In *smart und mobil. Digitale Kommunikation als Herausforderung für Bildung, Pädagogik und Politik*, hrsg. v. Katja Friedrich, Friederike Siller, Albert Treber, 63-77. München: kopaed.
- Aßmann, Sandra. 2015. «Entgrenzung von Schule in der digitalen Welt. Perspektiven für die Medienbildung als Schulentwicklung». *Computer + Unterricht*, 25 (99), 10-13.
- Bastian, Jasmin, und Stefan Aufenanger. 2015. «Medienbezogene Vorstellungen von (angehenden) Lehrpersonen». In *Lehrer.Bildung.Medien. Herausforderungen für die Entwicklung und Gestaltung von Schule*, hrsg. v. Mandy Schiefner-Rohs, Claudia Gómez Tutor und Christine Menzer, 19-33. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Biermann, Ralf. 2009. *Der Mediale Habitus von Lehramtsstudierenden*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden.
- BITKOM. 2015. *Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. Berlin.
- BITKOM. 2017. *Kinder und Jugend in der digitalen Welt*. Berlin.
- Bohnsack, Ralf. 2006. *Das Gruppendiskussionsverfahren in der Forschungspraxis*. Opladen: Budrich.
- Bohnsack, Ralf. 2011. «Fokussierungsmetapher». In *Hauptbegriffe Qualitativer Sozialforschung*, hrsg. v. Ralf Bohnsack, Winfried Marotzki und Michael Meuser, 67-68. Stuttgart: UTB Verlag.
- Bohnsack, Ralf. 2013. «Typenbildung, Generalisierung und komparative Analyse: Grundprinzipien der dokumentarischen Methode». In *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung*, 3. Aufl., herausgegeben von Ralf Bohnsack, Iris Nentwig-Gesemann, Arnd-Michael Nohl, 241-270. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bos, Wilfried, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt, Hrsg. 2014. *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Waxmann: Münster.
- CDU, CSU, und SPD. 2018. *Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD*. 07.02.2018. Berlin.
- Fegter, Susann, und Sabine Andresen. 2008. «Entgrenzung». In *Grundbegriffe Ganztagsbildung. Das Handbuch*, hrsg. v. Thomas Coelen und Hans-Uwe Otto, 832-840. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fend, Helmut. 2008. *Neue Theorie der Schule. Einführung in das Verstehen von Bildungssystemen*, 2. Aufl. Wiesbaden: VS.

- Fölling-Albers, Maria. 2000. «Entscholarisierung von Schule und Scholarisierung von Freizeit? Überlegungen zu Formen der Entgrenzung von Schule und Freizeit». *Zeitschrift für Soziologie der Erziehung und Sozialisation*, 20 (2), 118-131.
- Initiative D21. 2014. «Medienbildung an deutschen Schulen. Handlungsempfehlungen für die digitale Gesellschaft». http://www.initiaved21.de/wp-content/uploads/2014/11/141106_Medienbildung_Onlinefassung_komprimiert.pdf.
- Initiative D21. 2016. «Sonderstudie «Schule Digital». Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte». http://initiaved21.de/app/uploads/2017/01/d21_schule_digital2016.pdf.
- Jörissen, Benjamin, und Münte-Goussar, Stephan. 2015. «Medienbildung als Schulentwicklung. Oder: wie man ein Trojanisches Pferd zähmt». *Computer + Unterricht*, 25 (99), 4-9.
- KBoM!. 2009. «Keine Bildung ohne Medien! Medienpädagogisches Manifest». <http://www.keine-bildung-ohne-medien.de/pages/medienpaed-manifest/>.
- KMK. 2012. «Medienbildung in der Schule». http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf.
- KMK. 2016. «Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz». https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf.
- Kommer, Sven. 2013. «Das Konzept des ‚Medialen Habitus‘: Ausgehend von Bourdieus Habitusstheorie Varianten des Medienumgangs analysieren» *medienimpulse* 4. <http://www.medienimpulse.at/articles/view/602>.
- Kommer, Sven, und Ralf Biermann. 2012. «Der mediale Habitus von (angehenden) LehrerInnen. Medienbezogene Dispositionen und Medienhandeln von Lehramtsstudierenden» In *Jahrbuch Medienpädagogik* 9, hrsg. v. Renate Schulz –Zander, Birgit Eickelmann, Heinz Moser, Horst Niesyto und Petra Grell, 81-108. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Mutsch, Ursula. 2012. «Der mediale Habitus von Volksschulkindern und ihren Lehrerinnen und Lehrern. Eine empirische Studie zur Genese schulischer Medienkultur als Aushandlungsprozess habituellen Medienhandelns». http://othes.univie.ac.at/23971/1/2012-10-18_0104284.pdf.
- mpfs. 2016. «JIM-Studie 2016. Jugend, Information (Multi-) Media». Zugriff am 15.05.2017. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf
- mpfs. 2017. «JIM-Studie 2017. Jugend, Information (Multi-) Media.» <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/2017/>.
- Lorenz, Ramona, Wilfried Bos, Manuela Endberg, Birgit Eickelmann, Silke Grafe, und Jan Vahren, Hrsg. 2017. *Schule digital – der Länderindikator 2017. Schulische Medienbildung in der Sekundarstufe I mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer im Bundesländervergleich und Trends von 2015 bis 2017*. Münster: Waxmann.
- Nohl, Arnd-Michael. 2012. *Interview und Dokumentarische Methode. Qualitative Sozialforschung*. 4., überarb. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Nohl, Arnd-Michael. 2013. «Komparative Analyse. Forschungspraxis und Methodologie dokumentarischer Interpretation». In *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis. Grundlagen qualitativer Sozialforschung*, 3. Aufl., herausgegeben von Ralf Bohnsack, Iris Nentwig-Gesemann, Arnd-Michael Nohl, 271-293. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Przyborski, Aglaja, und Monika Wohlrab-Sahr. 2010. *Qualitative Sozialforschung. Lehr- und Handbücher der Soziologie*. 3., korr. Aufl. München: Oldenbourg.
- Schiefner-Rohs, Mandy. 2015. «Lehrerbildung und digitale Medien. Herausforderungen entlang der Lehrerbildungskette». In *Lehrer.Bildung.Medien. Herausforderungen für die Entwicklung und Gestaltung von Schule*, hrsg. v. Mandy Schiefner-Rohs, Claudia Gómez Tutor und Christine Menzer, 119-128. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Schulgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen i.d.F. vom 25. Juni 2015. 2015. <https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Recht/Schulrecht/Schulgesetz/Schulgesetz.pdf>.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Interaktive Videovignetten aus naturwissenschaftlichem Unterricht

Förderung der Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Experimentierfähigkeit von Schülerinnen und Schülern

Dagmar Hilfert-Rüppell, Axel Eghtessad und Kerstin Höner

Zusammenfassung

Während die Akzeptanz und positive Wirkung videofallbasierten Lernens empirisch belegt ist (Schrader et al. 2010), ist die Frage, unter welchen Bedingungen wissenschaftlich abgesicherte Videofallarbeitskonzepte in die Aus- und Weiterbildungspraxis von (angehenden) Lehrpersonen integriert werden können, wenig untersucht (Digel und Hetfleisch 2013). In der vorliegenden Studie werden aus authentischen Experimentierphasen von Schülerinnen und Schülern in Kleingruppen im naturwissenschaftlichen Unterricht interaktive Videovignetten erstellt, die in Lehrveranstaltungen im Master eingesetzt sowie zur individuellen Nutzung auf einer Lehr-Lernplattform zur Verfügung gestellt werden. Die Studierenden beobachten, beschreiben und analysieren die videografierten Situationen im Event-Sampling und entwickeln Handlungsalternativen. Sie nutzen hierbei ein Kategoriensystem, das auf dem SDDS-Modell basiert (Klahr und Dunbar 1988; Klahr 2000). Die Analysen der Studierenden werden mit Expertenratings verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass auf Basis dieser videobasierten Lerngelegenheiten die Diagnosekompetenz von Lehramtsstudierenden der naturwissenschaftlichen Fächer in Bezug auf die experimentellen Problemlösefähigkeiten von Schülerinnen und Schülern bereits in der universitären Ausbildungsphase angebahnt werden kann. Die einzelfallgestützte, qualitative Auswertung der Lernprozessanalysen zeigt eine zunehmende Reflexionsbreite, die jedoch noch nicht durchgängig am SDDS-Modell bzw. Kategoriensystem begründet wird (Reflexionstiefe).

Interactive video-vignettes of science classes – Developing diagnostic competencies of pre-service teachers with regard to school children's experimentation skills

Abstract

There is empirical evidence showing the acceptance and positive effects of video-based learning (Schrader et al. 2010). Yet the requirements for an integration of scientifically sound concepts of video casework into the phases of pre- and in-service teacher training are less well-examined (Digel und Hetfleisch 2013). In the present study, school children

experimenting in groups during science classes are filmed. Out of the material, video vignettes are extracted, which then are employed in master courses at the university. These are made available for individual use in an online learning management system as well. The students watch, describe, and analyse the scenes using Event-Sampling, and develop possible solutions to the situations or approaches at alternatives, applying a category system which is based on the SDDS model (Klahr and Dunbar 1988; Klahr 2000). The students' analyses are compared with experts' ratings. The results show that diagnostic competencies with regard to the experimental problem-solving competency of students can already be initiated during pre-service teacher training at the university. The case-by-case, qualitative evaluation of the learning process analyses shows an increasing range of reflection, which, however, is not yet based on the SDDS model or category system (depth of reflection).

Theoretischer Hintergrund und Fragestellung

Diagnosekompetenz ist ein zentraler Teil des fachdidaktischen Wissens, welches wiederum neben Fachwissen und allgemein-pädagogischem Wissen eine Facette des Professionswissens von (angehenden) Lehrpersonen ist (Baumert und Kunter 2006). Der Ausbau der Diagnosekompetenz von angehenden Lehrpersonen bereits im Studium ist ein wichtiges Element zur Professionalisierung und Verzahnung der ersten und zweiten Ausbildungsphase. Diagnosekompetenz von Lehrpersonen wird im vorliegenden Projekt¹ in Anlehnung an Hesse und Latzko (2011) definiert als Fähigkeit, Aussagen über Zustände, Prozesse und Merkmale von Schülerinnen und Schülern zu machen und Fördermassnahmen aufzuzeigen, die in einem reflektierten und methodisch kontrollierten Prozess gewonnen werden. Jedoch sehen sich Studierende in einer Selbsteinschätzung zum Ende ihres Studiums kaum in der Lage, Schülerleistungen adäquat zu diagnostizieren und Fach(seminar)leiterinnen und -leiter geben an, dass diese Fähigkeit zu Beginn der zweiten Phase der Ausbildung wenig entwickelt ist (Hilfert-Rüppell et al. 2012; Hilfert-Rüppell und Looß 2015). In der ersten Phase der Lehrerbildung steht die Entwicklung der Diagnosekompetenz zukünftiger Lehrkräfte vor zwei wesentlichen Herausforderungen: Zum einen trifft sie auf das Problem der Theorie-Praxis-Verknüpfung, zum anderen muss theoretisches Wissen in Handlungswissen überführt und dabei die Komplexität von Unterricht vermittelt werden. Durch Unterrichtsvideos bzw. -vignetten gelingt diese Theorie-Praxis-Verknüpfung (Krammer 2014) und die realitätsnahe Abbildung komplexer und sozialer Kontexte in der universitären Ausbildung (Moreno und Valdez 2007; Spiro et al. 2007).

¹ Das Projekt Diagonal-MINT wird im Rahmen der gemeinsamen «Qualitätsoffensive Lehrerbildung» von Bund und Ländern mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JA1609 gefördert.

Ziel der hier vorgestellten Untersuchung ist es, die Diagnosekompetenz von Studierenden durch die Analyse von Videovignetten bereits in der universitären Ausbildungsphase zu fördern. Im vorliegenden Projekt werden unter Diagnosekompetenz die diagnostischen Fähigkeiten der Studierenden verstanden, die sie befähigen, Lernvoraussetzungen und Lernprozesse sowie Strategien von Schülerinnen und Schülern beim experimentellen Problemlösen angemessen zu erfassen und einzuschätzen sowie begründete Handlungsalternativen aufzuzeigen. Um Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern adäquat diagnostizieren zu können, sollten möglichst viele Informationen zur Verfügung stehen (vgl. z.B. das Analysetool ViviAn, Bartel und Roth 2016). Da das Professionswissen empirisch weit weniger unmittelbar zugänglich ist als etwa Faktenwissen (Streit und Royar 2012, Streit und Weber 2013), werden im Verlaufe eines Semesters mehrere interaktive Videovignetten eingesetzt. Durch die verdichteten, authentischen Fallbeispiele aus Experimentierphasen in Kleingruppen im naturwissenschaftlichen Unterricht wird eine Verknüpfung von theoriebasiertem fachdidaktischen Diagnosewissen mit konkreten unterrichtlichen Handlungssituationen angelegt. Die dabei vorgesehene Entwicklung von Handlungsalternativen, um die prozessbezogenen Experimentierkompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu fördern, folgt dem Ablaufmodell des diagnostischen Urteilens von Hesse und Latzko (2011), welches Fördermassnahmen mit einbezieht.

Einen aktuellen Überblick über die internationale Literatur zum Einsatz von Videos in der Lehrerbildung geben Gaudin und Chaliès (2015). Unterrichtsvideos leisten einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung von Instrumenten zur reliablen und validen Erfassung von Komponenten der professionellen Kompetenzen von Lehrpersonen (Blomberg et al. 2011). Ein zu wenig erforschter Aspekt des Einsatzes von Videos in der Lehramtsausbildung betrifft die Analyse zunächst von fremdem Unterricht, bevor der eigene Unterricht videobasiert kritisch reflektiert wird (Fadde und Sullivan 2013). Auf diese Weise steht Unterrichtswahrnehmung im Fokus und wird nicht durch subjektive Betroffenheit überlagert, und es entsteht kein unmittelbarer Handlungsdruck. Hierbei belegt empirische Forschung, dass Lehrpersonen, die Videos anderer Lehrpersonen sehen, tiefer in die Analyse von problematischen Szenen involviert sind (Kleinknecht und Schneider 2013). Anhand von Videofällen kann die differenzierte Wahrnehmung von Unterricht sowohl aus der Perspektive der Lernenden als auch aus der Perspektive der Lehrenden intensiv geübt werden (Hanafin et al. 2010; Schrader 2013) und somit zur Professionalisierung der Studierenden beitragen. Forschungsergebnisse zeigen, dass Lehramtsstudierende, die an einer videobasierten Lehrveranstaltung zu Instruktionstrategien teilnahmen, schülerzentrierten Unterricht bereits während der Instruktion umsetzen (Sun und van Es 2015) und dass Lehrpersonen, die bei der Analyse von videografierten Unterrichtsmassnahmen auf Merkmale der Unterstützung im Unterricht achten (z.B. prozessorientierte Lernbegleitung), dies auch eher im eigenen Unterricht realisieren (Kobarg 2009). Studien

mit Videointerventionen, die die professionelle Wahrnehmung von Studierenden in den Blick nehmen, zeigen eine Förderung bezüglich allgemein-pädagogischer Aspekte (z.B. Gold et al. 2013; Seidel und Stürmer 2014) aber auch fachspezifischer Aspekte (Santagata und Guarino 2011; Sunder et al. 2016). Experimentierfähigkeiten im Sinne der Erkenntnisgewinnung von Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlichen Unterricht sind von fächerübergreifender Relevanz für die Fächer Biologie, Chemie und Physik. Daher soll im vorliegenden Projekt untersucht werden, ob auf Basis videobasierter Lerngelegenheiten die Diagnosekompetenz diesbezüglich von Lehramtsstudierenden der naturwissenschaftlichen Fächer bereits in der universitären Ausbildungsphase angebahnt werden kann. In diesem Beitrag werden der Hintergrund und die Entwicklung eines interaktiven Videovignetten-Instruments zur Erfassung von handlungsnahen diagnostischen Fähigkeiten vorgestellt.

Zentrale Fragestellungen sind: Wie gut gelingt den Studierenden die Diagnose von Schülerfähigkeiten beim Experimentieren anhand eines theoriebasierten Kategoriensystems und wie verändert sich durch die wiederholte, instruktional unterstützte Bearbeitung von Videovignetten die Diagnosekompetenz der Studierenden? Wie schätzen die Studierenden selbst den Einsatz des Instruments für die Entwicklung ihrer Diagnosefähigkeiten ein?

Methodik

Corsten (2010, 8-9) bezeichnet den Einsatz der Videotechnik zur Datenerhebung im Kontext der vorliegenden Forschungsabsicht wie folgt:

«Wenn ich Unterrichtsverhalten von [...] Schüler[n] beobachten möchte, sind Videodaten hinsichtlich der Gütekriterien der Exaktheit, Lückenlosigkeit und Zuverlässigkeit als Beobachtungsprotokoll kaum zu übertreffen [...]»

Mit Hilfe von interaktiven Videovignetten wird untersucht, ob es gelingt, die diagnostische Fähigkeit der Lehramtsstudierenden zur Beurteilung von Schülerkompetenzen beim Experimentieren anzubahnen und zu fördern, wobei die Kompetenzentwicklung der Studierenden und deren Selbsteinschätzung durch empirische Begleitforschung erfasst wird. Dazu werden aus Videos von realisiertem Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern Vignetten geschnitten, die aus einer zusammenhängenden Sequenz – oder zur Veranschaulichung des Experimentierhandels der Schülerinnen und Schüler – aus mehreren zusammengeschnittenen Sequenzen bestehen, die insgesamt eine Länge zwischen 2:40 – 5:35 Minuten aufweisen. Die Auswahl der Videovignetten aus experimentellem naturwissenschaftlichen Unterricht basiert auf folgenden Kriterien (vgl. Meschede 2014; Seidel und Stürmer 2014): Komplexität, Kontextgebundenheit, Abbildung bedeutsamer Aspekte naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die Bereitstellung der Vignetten erfolgt als interaktive PDF (Abb. 1), wobei diese mit relevanten Kontextdokumenten aus dem Unterricht (wie

z.B. Arbeitsaufträgen, Tafelbildern, Arbeitsblättern, etc.) eingebettet werden, in denen die Studierenden instruktional unterstützte Lern- und Analyseaufgaben zur Diagnose der experimentellen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schüler schriftlich bearbeiten und darauf aufbauend geeignete unterrichtliche Handlungsalternativen explizieren. In der interaktiven PDF, unterteilt in eine Schüler- und eine Studierendenebene, können die entsprechenden Materialien durch Aktivierung der Felder aufgerufen werden, ein Menüfeld ermöglicht das Zurückspringen auf die Oberfläche wie in Abbildung 1.

Zur Validierung der Videovignetten wird ein Expertenrating individuell von acht Ratern anhand schriftlicher Arbeitsaufträge zur Analyse von Videovignetten eingeholt. Die Rater setzen sich aus Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern der universitären Ausbildung sowie abgeordneten Lehrpersonen der Fächer Biologie, Chemie und Physik zusammen.

CHEMIE „GRÜNSPAN“



Abb. 1.: Aufbau einer interaktiven PDF² mit integrierter Video-Vignette und Kontextdokumenten auf Schülerebene und Studierendenebene am Beispiel eines Chemieunterrichts mit dem Stundenthema «Thermolyse von Grünspan».

Auf Basis eines theoriegeleiteten Kategoriensystems in Anlehnung an das SDDS-Modell (Klahr und Dunbar 1988; Klahr 2000) und beobachtbare Kategorien nach Meier (2016) (Tab. 1) wird die Videosequenz beobachtet, einzelne Szenen identifiziert und im Kategoriensystem zugeordnet. Dem SDDS-Modell (Scientific Discovery as Dual Search) liegt die Annahme zugrunde, dass sich der naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinn als Suche in zwei Räumen, dem Hypothesen-Raum und dem Experiment-Raum (Klahr 2000) abbilden lässt. Das Modell unterteilt sich in «Suche im Hypothesenraum», «Testen von Hypothesen» und «Bewertung von Evidenzen». Diese drei Komponenten wurden durch beobachtbare Kategorien aus Videoanalysen von experimentierenden Schülerinnen und Schülern nach Meier (2016) expliziert, die der identifizierten Szene entsprechend zugeordnet werden müssen. Diese Identifikation der Szenen entspricht einem Event-Sampling (sobald das Verhalten oder das

2 Wir danken Tim Drabandt für die technische Unterstützung bei der Erstellung der interaktiven PDFs.

Gespräch auftritt bzw. stattfindet, wird es protokolliert und zugeordnet, Faßnacht 1995). Aus diesem Expertenrating wird eine «Musterlösung» erstellt, damit eine reproduzierbare Beurteilung sichergestellt werden kann, welche als Grundlage zum Vergleich der Fundstellen und Zuordnungen durch die Studierenden dient.

SDDS-Modell (Klahr 2000; Hammann et al. 2007)	Mögliche (beobachtbare) Kategorien (verändert nach Meier 2016)
1. Suche im Hypothesenraum	
Hypothesenbildung	Fragestellung a) Direkte Äusserungen, Gespräche zum Inhalt der Fragestellung b) ...
	Hypothese a) Diskussion zur Formulierung einer oder mehrerer Hypothesen. b) ...
2. Testen der Hypothesen	
Suche im Experimentierraum	Planung a) Äusserungen und Diskussion zum Aufbau des Experimentes b) ...
Durchführung des Experiments	Versuchsanordnung a) Äusserungen und Handlungen zur Materialauswahl, zum Aufbau ... b) ...
3. Bewertung von Evidenz	
Ergebnisse reflektieren	Deutung a) ... b) ...

Tab. 1.: Auszüge aus dem Kategoriensystem zur Analyse von Videovignetten hinsichtlich der Experimentierfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern.

Darüber hinaus geben die Experten eine Beurteilung zu der Experimentierphase durch die Schülerinnen und Schüler ab – es werden gute und verbesserungswürdige Elemente des Unterrichtsausschnitts analysiert – und entwickeln darauf basierend Handlungsalternativen zur Optimierung der Experimentierphase. Dieselben Arbeitsaufträge bearbeiten die Studierenden in der Präsenzzeit im Seminar bzw. als Online-Hausaufgabe.

Die konkrete Ausgestaltung der hier relevanten Anteile des Seminars umfasste im ersten Teil zwei Sitzungen à 90 Minuten zu Modellen experimenteller Problemlösekompetenz, zur Aufbereitung von Theorien zur Diagnosekompetenz von Lehrpersonen und zur Darstellung des SDDS-Modells (Erarbeitung als Hausaufgabe) sowie des naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinns als Prozess. Im zweiten Teil wurden vier interaktive Videovignetten, jeweils eine aus Biologie-, Chemie-, Physik-, und

naturwissenschaftlichem Unterricht, anhand der oben beschriebenen Arbeitsaufträge von den Studierenden im Seminar oder als Online-Hausaufgabe schriftlich analysiert und liegen in digitaler Form als Datengrundlage vor. Durch die eingebetteten Kontextmaterialien war es den Studierenden möglich, sich 1) einen Überblick über die Rahmenbedingungen der Stunde zu verschaffen (Basisinformation, Unterrichtseinstieg, Materialien für das Experiment), 2) fachliches Wissen zum Unterrichtsthema anzueignen und 3) die Schülerdokumente der im Video gezeigten Schülergruppe anzusehen. Die lernrelevanten Problemlösesituationen wurden jeweils im Anschluss jeder Analyse theoriegeleitet thematisiert, z.B. die Hypothesenbildung und die Passung des geplanten Experiments sowie die Schülerschwierigkeiten beim Übergang der zwei Phasen auf Grundlage fachdidaktischer Literatur diskutiert (Hamman et al. 2007; Hamman und Mayer 2012; Schulz et al. 2012). Im dritten Teil des Seminars wurden die Bedeutung und der Nutzen des interaktiven Videovignetteneinsatzes durch die Studierenden mittels Fragebogen im geschlossenen und offenen Antwortformat erhoben (Evaluation, letzte Sitzung).

Datenaufbereitung, Auswertung und erste Ergebnisse

Zur Validierung der Videovignetten wurde ein Expertenrating individuell von acht Ratern auf Basis des oben beschriebenen, theoriegeleiteten Kategoriensystems erstellt, welches als Expertenlösung dient (Beurteiler-Reliabilität: Krippendorffs Alpha 0,81). Die Bearbeitung der Video-Vignetten durch die Studierenden im Seminar und auch auf der Lehr-Lern-Plattform erfolgte inhaltlich detailliert hinsichtlich der Beschreibungen sowie vollständig im Sinne der Arbeitsaufträge zur Analyse. Die Studierenden identifizierten die lernrelevanten Szenen bei ihrer Analyse der Videovignetten selbständig (Event-Sampling) und gaben den Timecode sowie den Inhalt und die Zuordnung ihrer Fundstellen in das vorgegebene Kategoriensystem an. Durch die inhaltliche Zuordnung liegt für jede(n) Studierende(n) ein Transkript der als bedeutsam angesehenen Videoszenen vor. Die Auswahl der Kategorien wurde mit dem Expertenrating verglichen und auf ihre Korrektheit überprüft. Ein dichotomer Vergleich (vorhanden, nicht vorhanden) ihrer Antworten mit denen der Experten lieferte je nach Proband (N = 9) bei der ersten Vignette eine Übereinstimmung zwischen 30% und 83% (Abb. 2). Bei der zweiten Vignettenanalyse erhöhte sich die Übereinstimmung mit dem Expertenrating je nach Individualwert bei drei Viertel der Studierenden erneut um ca. 4% bis 36%, bei der dritten Vignettenanalyse erhöhte sich diese nochmals bei einem Viertel der Probanden zwischen etwa 2% bis 17%. Bei der vierten Vignettenanalyse verschlechterte sich die Übereinstimmung bei allen. Als Begründung dafür wurde von den Studierenden nachlassende Motivation durch den hohen Arbeitsaufwand und die grössere empfundene Vignettenschwierigkeit genannt.

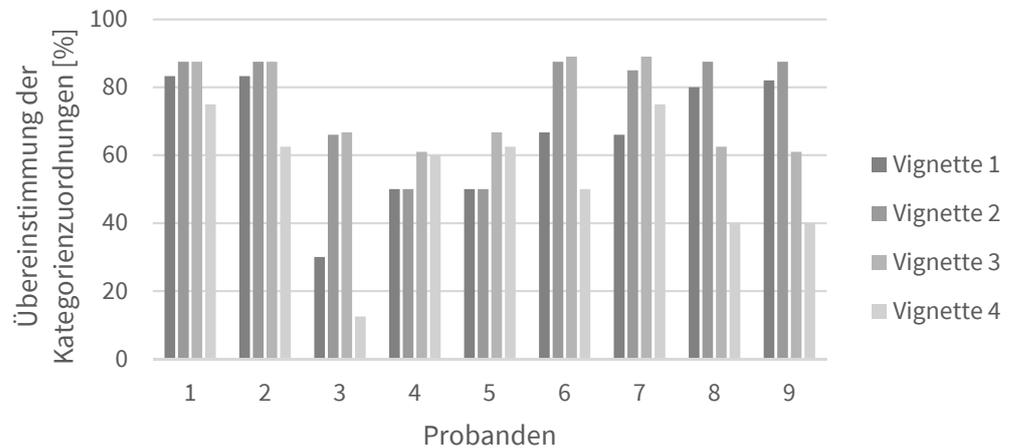


Abb. 2.: Individuelle Übereinstimmung der Kategorienszuordnungen der Studierendenantworten (Probanden N = 9) mit dem Expertenrating in Prozent bei der Beobachtung der Experimentierfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler in vier Videovignetten.

Die Bewertungen der Szenen durch die Studierenden sowie ihre aufgezeigten unterrichtlichen Handlungsalternativen wurden inhaltsanalytisch nach Mayring (2015) anhand von deduktiv und während der Analyse induktiv entwickelten Kategorien ausgewertet (MAXQDA) und Niveaustufen von der rein deskriptiven Problemwahrnehmung (Niveaustufe I), der Bewertung ohne Begründung und einer Handlungsalternative mit Bezug (Niveaustufe II) und (Niveaustufe III) der Bewertung mit Bezug und der Handlungsalternative mit Bezug und passend zur Bewertung zugeordnet (Abb. 3).

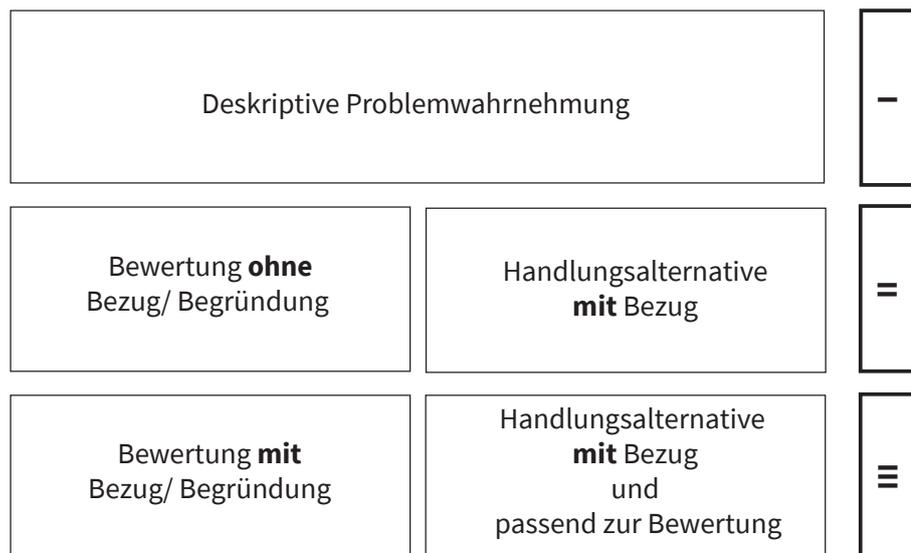


Abb. 3.: Niveaus der Studierendenantworten zu Bewertungen und Handlungsalternativen.

Die Charakterisierung der Niveaustufen mit entsprechenden ausgewählten Ankerzitate sind sowohl auf Seiten der Schülerinnen und Schüler als auch der Lehrperson zu finden (Tab. 2, hier Bezüge und Begründungen ausschliesslich zum SDDS-Modell und Tab. 3, hier Bezüge und Begründungen zu weiteren Aspekten).

Niveaustufe	Charakterisierung Das Vorgehen ...	Ankerzitat
I Deskriptiv	... eines/mehrerer Schülerinnen und Schüler wird rein beschreibend dargelegt.	«Es werden von den SuS Vermutungen und Hypothesen zuerst in Partnerarbeit erarbeitet.»
	... der Lehrperson wird rein beschreibend dargelegt.	«L sagt, SuS sollen in eine andere Richtung überlegen.»
II Bewertung ohne Bezug/ Begründung	... eines/mehrerer Schülerinnen und Schüler wird eingeschätzt ohne Bezugnahme/ Begründung.	«Die Hypothesenbildung verläuft bei den beiden Jungs relativ planlos.»
	... der Lehrperson wird eingeschätzt ohne Bezugnahme/ Begründung.	«Positiv festzuhalten ist, dass die SuS genügend Zeit hatten, um ihre Vermutungen/ Hypothesen mit ihren Partnern zu erarbeiten.»
III Bewertung mit Bezug/ Begründung SDDS-Modell	... eines/mehrerer Schülerinnen und Schüler wird eingeschätzt mit Begründung.	«Hier fehlen drei wesentliche Teilaspekte des Kategoriensystems des SDDS-Modells. Zum einen fehlt eine Diskussion über die Auswahl einer der zu testenden Vermutungen, zum anderen wird die Suche im Experimentierraum und mögliche Vermutungen zum Ausgang des geplanten Experiments ausgelassen.»
	... der Lehrperson wird eingeschätzt mit Begründung.	«Eine Diskussion über die Auswahl einer zu testenden Hypothese fand nicht statt, sodass die Hypothesenbildung nach dem SDDS-Modell nicht abgeschlossen wurde. Deshalb ist die von der Lehrkraft moderierte Hypothesenbildung nicht vollständig und m.M.n nicht gut gelungen.»

Tab. 2.: Niveaustufen, Charakterisierung und Ankerzitate ausgewählter Studierendenantworten, bei der Bewertung mit Bezug bzw. Begründung ausschliesslich zum SDDS-Modell (SuS: Schülerinnen und Schüler).

Die Studierenden waren in der Lage, bei allen Vignetten Bewertungen vorzunehmen und unterrichtliche Handlungsalternativen aufzuzeigen, und zwar unabhängig vom naturwissenschaftlichen Thema des Fachunterrichts in der analysierten Videovignette und der eigenen Fächerkombination der Studierenden. Es veränderten sich die verwendeten Bezüge/Begründungen generell, und auf die Teildimensionen des SDDS-Modells wurde verstärkt Bezug genommen.

Bezüglich der von den Studierenden vorgeschlagenen Handlungsalternativen begründeten diejenigen des 1. MA-Semesters nur zu 33% mit dem ihnen bekannten SDDS-Modell (Klahr 2000) bzw. Kategoriensystem und die Studierenden des 3. MA-Semesters zu 64%. Zusätzlich begründeten die Studierenden des 1. und 3. MA-Semesters mit weiteren Bezügen, wie z.B. zu Didaktik und Methodik, zur naturwissenschaftlichen Denkweise und zur Gesprächsführung der Lehrperson (Tab. 3). Die Studierenden des 3. MA-Semesters nannten bei Didaktik und Methodik sowie bei der Gesprächsführung deutlich mehr Aspekte und legten den Fokus der Handlungsalternativen häufiger auf die Schülerinnen und Schüler.

Niveaustufe III Bewertung mit Bezug zu/ Begründung zu ...	Ankerzitat
Didaktik und Methodik	«Dadurch wird verursacht, dass die SuS Vermutungen über den Text und das Phänomen aufstellen, welches dort geschildert wird, aber nicht problemfragenorientiert arbeiten.»
Niedersächsisches Kerncurriculum	«...ihre aufgestellten Hypothesen überprüfen (siehe KC RS NS). Diese Kompetenz fehlt den SuS bzw. wird von der Lehrkraft nicht gefördert oder gefordert.»
Naturwissenschaftliche Denkweisen	«Es mangelt beiden [den SuS] an einer naturwissenschaftlichen Denkweise»
Fachsprache	«[Die SuS] wirkten sehr unsicher bei der Benutzung chemischer Fachbegriffe.»
Gesprächsführung der Lehrperson	«Bei der Vermutung <chemische Reaktion> hat die Lehrkraft zwar nach einer Begründung gefragt, ist dann aber davon abgekommen.»
Arbeitssicherheit	«Die Sicherheitsaspekte hätten von den Schülern vor der Versuchsdurchführung noch einmal wiederholt werden sollen.»

Tab. 3.: Niveaustufe III der Studierendenanalysen bei der Bewertung mit Bezug bzw. Begründung zu verschiedenen weiteren Aspekten neben dem SDDS-Modell und ausgewählte Ankerzitate (SuS: Schülerinnen und Schüler).

Im Verlauf der Bearbeitung der interaktiven PDFs verbesserte sich die Passung zwischen Beobachtung und Bewertung einerseits und der Bewertung und dazu formulierten Handlungsalternativen andererseits. Die Passung der Handlungsalternativen zu den verfassten Bewertungen gelang den Studierenden im ersten Mastersemester zu knapp 78%, im dritten Mastersemester zu 82% (zunehmende Reflexionstiefe).

Eine Evaluation zum subjektiv empfundenen Mehrwert (Bedeutung, Qualität und Nutzen) des Vignetteneinsatzes erfolgte am Ende des ersten bzw. dritten Mastersemesters sowohl quantitativ als auch qualitativ. Die Bedeutung der Videovignetten im Hinblick auf ihre Berufsvorbereitung als Lehrperson schätzten die Studierenden (N = 25) im Mittel als «eher gross» ein (Skala: sehr gering, eher gering, eher gross,

sehr gross, keine Angabe (k.A.); $3,08 \pm 0,56$). Die Qualität der Videovignetten wurde im Mittel als gut beurteilt (Skala: sehr schlecht, schlecht, gut, sehr gut, k.A.; $3,0 \pm 0,42$). Auf die Frage, ob die Studierenden sich nach der Lehrveranstaltung in der Lage sähen, mit Hilfe der an den Vignetten geschulten diagnostischen Kompetenz die Experimentierfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern angemessen zu beurteilen, antwortete das Gros mit «eher ja» (Skala: nein, eher nein, eher ja, ja, k.A.; $2,96 \pm 0,54$). Die Studierenden im dritten Mastersemester ($N = 8$) bewerteten die Bedeutung der interaktiven Videovignetten-Tutorials für ihren Professionalisierungsprozess sehr positiv. Sie gaben an, dass die Bearbeitung der Vignetten sowohl ihre analytischen Fähigkeiten zur Wahrnehmung von Unterrichtsprozessen beim experimentellen Problemlösen (sehr) erweitert habe (Skala: gar nicht erweitert, nicht erweitert, teils/teils, erweitert, sehr erweitert; $4,5 \pm 0,53$) als auch ihre Fähigkeiten zur Entwicklung von Handlungsalternativen im Unterrichtssetting (sehr) erweitert habe (Skala: gar nicht erweitert, nicht erweitert, teils/teils, erweitert, sehr erweitert; $4,5 \pm 0,53$).

Diskussion

Die Forschung zur Wirksamkeit der Lehrerbildung bezieht sich auf Daten zu Inhalten, Methoden und Prozessen und deren Effizienz (Hascher 2011), seltener fokussiert sie auf die Effektivität individueller Nutzung der angebotenen Lerngelegenheiten während der Ausbildung und damit einhergehend auf den Erwerb professioneller Kompetenz angehender Lehrkräfte (Blömeke et al. 2008; König und Seifert 2012). Dieses Forschungsdesiderat wird durch die vorliegende Studie adressiert. Die Studierenden analysieren die Videovignetten individuell, entwickeln Handlungsalternativen und diskutieren diese im Plenum mit Studierenden und Lehrenden. Hierbei wird die Entwicklung ihrer Diagnosekompetenz hinsichtlich für den naturwissenschaftlichen Unterricht relevanter Aspekte, der prozessbezogenen Experimentierkompetenz der Schülerinnen und Schüler, verfolgt. Aktuelle Modelle professioneller Kompetenz beschreiben sowohl kognitive als auch nicht-kognitive Kompetenzfacetten als Voraussetzung für erfolgreiches Lehrerhandeln (Baumert und Kunter 2006). Innerhalb des Professionswissens spielen – neben einem fundierten pädagogisch-psychologischen Wissen – das fachliche und fachdidaktische Wissen eine entscheidende Rolle (Baumert und Kunter 2006; Brovelli 2014; Busse und Kaiser 2015). Eine Facette fachdidaktischen Wissens ist die Diagnosekompetenz (Krauss et al. 2004). Je grösser die Diagnosekompetenz einer Lehrperson ist, desto höher sind Unterrichtsqualität und Schülerleistungen (Baumert und Kunter 2006; Blömeke et al. 2008; Helmke 2009), weshalb Forderungen nach einer Diagnostik, die hohen Gütemassstäben (Objektivität, Reliabilität, Validität) gerecht wird, und nach einer fundierten methodischen Absicherung der Urteile laut werden (Schrader 2013). Diagnose wird in der Unterrichtspraxis erst im Hinblick auf eine Handlung, eine fördernde Massnahme der

Lehrperson, bedeutsam; diesem Aspekt wird die vorliegende, Forschung und Lehre eng verknüpfende, Studie in der universitären Ausbildung unter Einsatz von authentischen Unterrichts-Videovignetten mit entsprechenden Arbeitsaufträgen gerecht.

Die Unterrichtsanalyse anhand von Videos gelingt im Vergleich zu anderen Formen differenzierter und inhaltlich fokussierter (Rich und Hanafin 2009; Baechler et al. 2013). Im vorliegenden Projekt wird der Fokus der Studierenden durch die Analyse von Experimentiersituationen mit dem SDDS-Kategoriensystem und durch die differenzierten Arbeitsaufträge gelenkt, die vertiefte kritische Auseinandersetzung mit den Videos und Kontextmaterialien durch die Einbettung in interaktive PDF-Dokumente angestoßen und damit einhergehend den Studierenden die Komplexität des Unterrichtsgeschehens deutlich.

Durch eine vergleichende Analyse von Bearbeitungsprozessen zu verschiedenen Messzeitpunkten kann die Veränderung der Diagnosekompetenz der Studierenden identifiziert werden. Das SDDS-Modell (Klahr und Dunbar 1988; Klahr 2000) und die explizierten beobachtbaren Kategorien nach Meier (2016) eignen sich, die verschiedenen Phasen im Experimentierprozess zu analysieren. Die Verbesserung der Übereinstimmung der Studierendenanalysen hinsichtlich ihrer Kategorienuordnungen im SDDS-Modell mit dem Expertenrating im Verlauf der ersten drei Vignettenbearbeitungen deutet auf eine differenziertere Wahrnehmung des Unterrichtsgeschehens hin (Hanafin et al. 2010; Schrader 2013). Hinsichtlich der zugehörigen Bewertung und auch der Entwicklung von Handlungsalternativen ist darüber hinaus eine Veränderung in den Fähigkeiten der Studierenden mit zunehmender Analyseerfahrung festzustellen: Die Studierendenantworten zeigen eine grössere Reflexionsbreite, der Analysefokus liegt vermehrt auf den Experimentierfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler mit zunehmendem Bezug zu deren Denk- und Verstehensprozessen. Hinsichtlich der Reflexionstiefe veränderten sich die Studierendenantworten dahingehend, dass anfangs nicht durchgängig am SDDS-Modell bzw. Kategoriensystem begründet wurde, später jedoch verstärkt und dass sie bei ihren Bewertungen Bezüge zu verschiedenen weiteren Aspekten herstellten. Bezüglich des Aufmerksamkeitsfokus ist es für die Professionsentwicklung wichtig, Beobachtungen zu integrieren, um die Beziehung zwischen Schülerdenken, Unterrichtspraxis und fachlichem Inhalt zu untersuchen (van Es et al. 2017). Damit gelingt es durch den Einsatz von interaktiven Video-Vignetten, Lehramtsstudierende in den Masterstudiengängen der Fächer Biologie, Chemie und Physik gemeinsam in ihren diagnostischen Fähigkeiten zu fördern. Dabei waren die fachspezifischen Inhalte der Videovignetten für die jeweils fachfremden Studierenden nicht schwieriger zu analysieren, da der Fokus auf der Analyse der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler lag. Die Ausbildung dieser analytischen Fertigkeiten wird durch die Reflexion der Videovignetten gefördert, weil in der Betrachtung der Videos, im Gegensatz zur realen Unterrichtssituation, kein unmittelbarer Handlungsdruck bei den Studierenden entsteht. Die Methode des

Event-Sampling (Faßnacht 1995) und die Zuordnung im Kategoriensystem kann nach kurzer Schulung vor der ersten Vignettenanalyse von der Mehrheit der Studierenden relativ problemlos angewendet werden, so dass hier kein schwierigkeiterzeugendes Merkmal vorliegt.

In der beschriebenen Lehrveranstaltung waren das gewählte Medium der Videovignette im interaktiven PDF-Dokument und die entsprechenden Aufgabenstellungen in einem durchdachten Lernszenario aufeinander abgestimmt; die Diagnosekompetenz der Lehramtsstudierenden hinsichtlich der Experimentierfähigkeit von Schülerinnen und Schülern konnte damit weiterentwickelt werden. Zusätzlich beschrieben die Teilnehmenden der drei naturwissenschaftlichen Fächer die gemeinsamen Plenarsitzungen als sehr lernförderlich, da auch die fachspezifischen Sichtweisen diskutiert wurden.

In Bezug auf die in der Videoanalyse fokussierten Merkmale des Unterrichtens sollte zusätzlich zum Kriterium der Passung von Video und inhaltlichem Fokus nach Kramer (2014) auf der einen Seite sichergestellt werden, dass die Analyse mit Blick auf empirisch belegte, für Schülerinnen und Schüler lernrelevante Merkmale erfolgt, die durch den Bezug zum SDDS-Modell hergestellt wurden (Hammann 2007). Auf der anderen Seite gilt es nach Lipowsky (2011) gleichzeitig sicherzustellen, dass die (angehenden) Lehrpersonen die behandelten Merkmale auch subjektiv als bedeutsam für ihr berufliches Handeln einschätzen. Um daher zu überprüfen, wie die Studierenden selbst den Mehrwert des Einsatzes der interaktiven Videovignetten für ihren eigenen Professionalisierungsprozess beurteilen, wurden die Probanden dazu schriftlich befragt. Obwohl die Verlässlichkeit von Selbsteinschätzungsstudien in der Lehrerbildungsforschung kontrovers diskutiert wird (Rauin und Meier 2007; König und Tachtsoglou 2012), machen diese gerade in Bezug auf die Untersuchung von Diagnosekompetenz einen Grossteil der Forschungsarbeiten aus (Ströhmman, 2013). Die Erhebung in Selbsteinschätzungen ist durch das Fehlen von validen Messinstrumenten in vielen Projekten zur Kompetenzmessung die Methode der Wahl (Rauin und Meier 2007), wobei eher Performanzen als Kompetenzen erfasst werden (Herzog 2010). Die positive Einschätzung der Bedeutung und des Nutzens in der Arbeit mit den interaktiven Videovignetten in dieser Studie wirken sich positiv auf Motivation und Aktivierung im Lernprozess der Studierenden aus. Ihre selbst eingeschätzte Erweiterung ihrer analytischen Fähigkeit zur Wahrnehmung von Unterrichtsprozessen und ihre Fähigkeit zur Entwicklung von Handlungsalternativen im Unterrichtsetting kann durch den Abgleich mit dem Expertenrating und der zunehmenden Reflexionsbreite empirisch belegt werden. Ein Indiz für die Motivation der Studierenden ist, dass diese zumindest die ersten drei Vignetten sowohl im Seminar als auch auf der Lehr-Lern-Plattform trotz des von ihnen angegebenen, im Vergleich zu anderen Lehrveranstaltungsformen, hohen Arbeitsaufwandes sorgfältig bearbeiteten. Auch

Sunder, Todorova und Möller (2016) beschreiben, dass sich ein Grossteil der Studierenden positiv über die Videoanalyse äusserten und diese ein sinnvolles Mittel für die Analyse komplexen Unterrichts darstelle.

Fazit

Mit Hilfe der interaktiven Videovignetten-Tutorials gelingt es, die Theorie-Praxis-Verknüpfung im Lehramtsstudium voranzutreiben. Berücksichtigt werden muss, dass die Studierenden am Ende ihres Studiums nicht auf eine vollständig ausgebildete Diagnosekompetenz zurückgreifen können sollen, sondern dass anschlussfähige Grundlagen und Fähigkeiten in der ersten Phase der Ausbildung gelegt werden. Ob der Transfer in die Unterrichtspraxis in der zweiten Phase der Ausbildung gelingt, soll Gegenstand einer folgenden Untersuchung sein, z.B. in Form einer längsschnittlichen Untersuchung der Schülerzentriertheit von Instruktionsstrategien (Sun und van Es 2015). Kritisch reflektiert werden muss die geringe Stichprobe der vorliegenden Erhebung, die an nur einem Universitätsstandort erfolgte. Höhere Stichprobenumfänge und die Datenerhebung in einem Kontrollgruppendesign könnten zu einem höheren Grad an Repräsentativität der Befunde beitragen. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Studierenden mit verschiedenen Elementen im Rahmen des Seminars in Berührung kommen und auch im zweiten Mastersemester eine Praxisphase in der Schule absolvieren, so dass die Entwicklung der Diagnosekompetenz möglicherweise nicht allein nur auf die Videovignettenanalyse zurückzuführen ist.

Durch die Videovignetten wird in Form einer Videodatenbank nun für Lehrpersonen und Studierende ein jederzeit verfügbares Material geschaffen, welches individuell genutzt werden kann. Das Potenzial videobasierter Lernumgebungen soll so Lehrenden und Lernenden zur Verfügung stehen. Die neu konzipierten, kompetenzorientierten Lehr-Lern-Module werden curricular verankert und mit einer Laufzeit von drei Semestern im Masterstudiengang angeboten. Dabei wird die Entwicklung der Diagnosekompetenz der Studierenden auch zukünftig kontinuierlich weiter beforscht und die bisherigen Ergebnisse der Studie dokumentiert und weiter kontrolliert. Mit den interaktiven Videovignetten liegt ein vielversprechendes Instrument zur Erfassung und Förderung der diagnostischen Kompetenzen von (angehenden) Lehrpersonen vor, welches in enger Verknüpfung von Forschung und Lehre weiter genutzt wird, auch um die bisherigen Ergebnisse über die kleine Stichprobe hinaus empirisch weiter überprüfen zu können.

Literatur

Baecher, Laura, Shiao-Chuan Kung, Abigail M. Jewkes, und Christine Rosalia. 2013. «The Role of Video for Self-Evaluation in Early Field Experiences». *Teaching and Teacher Education* 36 (November): 189–97. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.08.001>.

- Bartel, Marie-Elene, und Jürgen Roth. 2016. «Begriffsbildungsprozesse von Schüler/innen mit Videovignetten diagnostizieren und unterstützen». In *Beiträge zum Mathematikunterricht 3*, herausgegeben von Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg, 1269-1272. Münster: WTM-Verlag.
- Baumert, Jürgen, und Mareike Kunter. 2006. «Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften». *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9 (4): 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>.
- Blömeke, Sigrid, Gabriele Kaiser, und Rainer Lehmann, Hrsg. 2008. Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare – Erste Ergebnisse zur Wirksamkeit der Lehrerbildung. Münster: Waxmann.
- Blomberg, Geraldine, Tina Seidel, und Manfred Prenzel. 2011. «Neue Entwicklungen in der Erfassung pädagogisch-psychologischer Kompetenzen von Lehrpersonen». *Unterrichtswissenschaft* 39 (2), 98-101.
- Brovelli, Dorothee. 2014. «Integrierte naturwissenschaftliche Lehrerbildung – Entwicklung professioneller Kompetenz bei Lehramtsstudierenden». *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 20 (1), 21-32. doi:10.1007/s40573-014-0006-4.
- Busse, Andreas, und Gabriele Kaiser. 2015. «Wissen und Fähigkeiten in Fachdidaktik und Pädagogik: Zur Natur der professionellen Kompetenz von Lehrkräften». *Zeitschrift für Pädagogik* 61, 328-344.
- Corsten, Michael. 2010. «Videographie praktizieren – Ansprüche und Folgen. Ein methodisch-theoretischer Streifzug durch die Beiträge des Bandes». In *Videographie praktizieren*, herausgegeben von Michael Corsten, Melanie Krug, und Christine Moritz, 7–22. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92054-2_1.
- Digel, Sabine, und Petra Hetfleisch. 2013. «Videofallbasiertes Lernen in der (Hochschul-) Praxis – Fragen der Implementation eines innovativen Ansatzes zur Professionalisierung von Lehrenden». In *Videografie in der Lehrerbildung*, herausgegeben von Bundesarbeitskreis der Seminar- und Fachleiter/innen, Seminar Lehrerbildung und Schule 2, 35-42. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Fadde, Peter, und Patricia Sullivan. 2013. «Using interactive video to develop preservice teachers' classroom awareness». *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 13 (2). <http://www.citejournal.org/volume-13/issue-2-13/general/using-interactive-video-to-develop-preservice-teachers-classroom-awareness>.
- Faßnacht, Gerhard. 1995. *Systematische Verhaltensbeobachtung. Eine Einführung in die Methodologie und Praxis*. München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag.
- Gaudin, Cyrille, und Sébastien Chaliès. 2015. «Video viewing in teacher education and professional development: A literature review». *Educational Research Review*, 16, 41-67.
- Gold, Bernadette, Stephan Förster, und Manfred Holodynski. 2013. «Evaluation eines videobasierten Trainingsseminars zur Förderung der professionellen Wahrnehmung von Klassenführung im Grundschulunterricht». *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 27, 141-155. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000100>.

- Hammann, Marcus, Phan, Thi Thanh Ho, und Horst Bayrhuber. 2007. «Experimentieren als Problemlösen: Lässt sich das SDDS-Modell nutzen, um unterschiedliche Dimensionen beim Experimentieren zu messen?». *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften* 10 (8), 33-49. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90865-6_3.
- Hammann, Marcus. 2007. «Das Scientific Discovery as Dual Search-Modell». In *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*, herausgegeben von Dirk Krüger und Helmut Vogt, 187–96. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-68166-3_17.
- Hammann, Marcus, und Jürgen Mayer. 2012. «Was lernen Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren?». *Biologie in Unserer Zeit* 42 (5), 284-285.
- Hanafin, Michael J., Craig E. Shepherd, und Drew Polly. 2010. «Video assessment of classroom teaching practices: Lessons learned, problems and issues». *Educational Technology* 50 (1), 32-37.
- Hascher, Tina. 2011. «Forschung zur Wirksamkeit der Lehrerbildung». In *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*, herausgegeben von Ewald Terhart, Hedda Bennewitz, und Martin Rothland, 418-440. Münster: Waxmann.
- Helmke, Andreas. 2009. *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Herzog, Walter. 2010. «Rezension zu Lüders, Manfred, und Jochen Wissinger (Hrsg.), Forschung zur Lehrerbildung. Kompetenzentwicklung und Programmevaluation; Gläser-Zikuda, Michaela, und Jürgen Seifried: Lehrerexpertise. Analyse und Bedeutung unterrichtlichen Handelns Lehrerexpertise. Münster: Waxmann». *Zeitschrift für Pädagogik* 56 (1), 133-136.
- Hesse, Ingrid, und Brigitte Latzko. 2011. *Diagnostik für Lehrkräfte*, Opladen und Farmington Hills: UTB, Verlag Barbara Budrich.
- Hilfert-Rüppell, Dagmar, Axel Eghtessad, Maike Looß, Kerstin Höner, und Rainer Müller. 2012. «Kompetenzentwicklung in der LehrerInnenbildung – Empirische Studien zum Professionalisierungsprozess in den naturwissenschaftlichen Fächern der Lehramtsstudiengänge». *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* 5 (2), 157-179.
- Hilfert-Rüppell, Dagmar, und Maike Looß. 2015. «Fach(seminar)leiter im Interview. Welche Basis braucht die zweite Phase?». In *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*, herausgegeben von Markus Hammann, Jürgen Mayer, und Nicole Wellnitz, Band 6, 155-172. Innsbruck, Wien, Bozen: StudienVerlag.
- Klahr, David, und Kevin Dunbar. 1988. «Dual space search during scientific reasoning». *Cognitive Science* 12, 1-48.
- Klahr, David. 2000. *Exploring Science. The Cognition and Development of Discovery Processes*. Cambridge: MIT Press.
- Kleinknecht, Marc, und Jürgen Schneider. 2013. «What do teachers think and feel when analyzing videos of themselves and other teachers teaching?». *Teaching and Teacher Education* 33, 13-23. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.02.002>.
- Kobarg, Mareike. 2009. *Unterstützung unterrichtlicher Lernprozesse aus zwei Perspektiven. Eine Gegenüberstellung*. Münster: Waxmann.

- König, Johannes, und Sarantis Tachtsoglou. 2012. Pädagogisches Professionswissen und selbsteingeschätzte Kompetenz. In *Lehramtsstudierende erwerben pädagogisches Professionswissen. Ergebnisse der Längsschnittstudie LEK zur Wirksamkeit der erziehungswissenschaftlichen Lehrerbildung*, herausgegeben von Johannes König, und Andreas Seifert, 284-297. Münster, New York, München, Berlin.
- König, Johannes, und Andreas Seifert, Hrsg. 2012. *Lehramtsstudierende erwerben pädagogisches Professionswissen. Ergebnisse der Längsschnittstudie LEK zur Wirksamkeit der erziehungswissenschaftlichen Lehrerbildung*. Münster: Waxmann.
- Krammer, Kathrin. 2014. «Fallbasiertes Lernen mit Unterrichtsvideos in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung». *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 32 (2), 164-175. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-138638>.
- Krauss, Stefan, Mareike Kunter, Martin Brunner, Jürgen Baumert, Werner Blum, Michael Neumann, Alexander Jordan, und Katrin Löwen. 2004. «COACTIV. Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz.» In *Bildungsqualität von Schule. Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*, herausgegeben von Jörg Doll und Manfred Prenzel, 31–53. Münster, Westfalen u.a.: Waxmann.
- Lipowsky, Frank. 2011. «Theoretische Perspektiven und empirische Befunde zur Wirksamkeit von Lehrerfort- und -weiterbildung». In *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*, herausgegeben von Ewald Terhart, Hedda Bennewitz, und Martin Rothland, 398–417. Münster: Waxmann.
- Mayring, Philipp. 2015. *Qualitative Inhaltsanalyse*. Weinheim: Beltz.
- Meier, Monique. 2016. *Entwicklung und Prüfung eines Instrumentes zur Diagnose der Experimentierkompetenz von Schülerinnen und Schülern*. Berlin: Logos.
- Meschede, Nicola. 2014. *Professionelle Wahrnehmung der inhaltlichen Strukturierung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. Theoretische Beschreibung und empirische Erfassung*. Studien zum Physik- und Chemielernen, Bd. 163. Berlin: Logos.
- Moreno, Roxana, und Alfred Valdez. 2007. «Immediate and delayed effects of using a classroom case exemplar in teacher education: The Role of Presentation format». *Journal of Educational Psychology* 99 (1), 194–206.
- Rauin, Udo, und Uwe Meier. 2007. «Subjektive Einschätzungen des Kompetenzerwerbs in der Lehramtsausbildung». In *Forschung zur Lehrerbildung. Kompetenzentwicklung und Programmevaluation*, herausgegeben von Manfred Lüders, und Jochen Wissinger, 102–131. Münster: Waxmann.
- Rich, Peter, und Michael J. Hanafin. 2009. «Video annotation tools. Technologies to scaffold, structure, and transform teacher reflection». *Journal of Teacher Education* 60 (1), 52–67.
- Santagata, Rosella, und Jody Guarino. 2011. «Using video to teach future teachers to learn from teaching». *ZDM Mathematics Education* 43, 133-145. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0292-3>.
- Schrader, Josef, Reinhard Hohmann, und Stefanie Hartz, Hrsg. 2010. *Mediengestützte Fallarbeit: Konzepte, Erfahrungen und Befunde zur Kompetenzentwicklung von Erwachsenenbildnern*. Bielefeld: Bertelsmann.

- Schrader, Josef. 2013. «Förderung der Kompetenzen von Lehrkräften, Trainern und Beratern durch die Arbeit mit Videofällen: Grundlagen und Strategien eines längerfristig angelegten Forschungs- und Entwicklungsprogramms». In *Diagnostizieren und Handeln von Lehrkräften. Lernen aus Videofällen in Hochschule und Erwachsenenbildung*, herausgegeben von Sabine Digel, und Josef Schrader, 7-23. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Schulz, Andreas, Markus Wirtz, und Erich Starauschek. 2012. «Das Experiment in den Naturwissenschaften». In *Experimentieren im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Schüler lernen wissenschaftlich denken und arbeiten*, herausgegeben von Werner Rieß, Markus Wirtz, Bärbel Barzel, und Andreas Schulz, 15-38. Münster Berlin: Waxmann.
- Seidel, Tina, und Kathleen Stürmer. 2014. «Modelling and Measuring the Structure of Professional Vision in Preservice Teachers». *American Educational Research Journal* 51, 739-771.
- Spiro, Rand J., Brian P. Collins, und Aparna Ramchandran. 2007. «Reflections on a post-Gutenberg epistemology of video use in ill-structured domains: fostering complex learning and cognitive flexibility». In *Video research in the learning sciences*, herausgegeben von Ricki Goldman, Roy Pea, Brigid Barron, und Sharon J. Derry, 93-100. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Streit, Christine, und Thomas Royar. 2012. «Förderung der diagnostischen Kompetenz angehender Lehrpersonen in der Vorschul- und Primarstufe». In *Beiträge zum Mathematikunterricht*, herausgegeben von Matthias Ludwig, und Michael Kleine, 849-852. Münster: WTM-Verlag.
- Streit, Christine, und Christof Weber. 2013. «Vignetten zur Erhebung von handlungsnahem, mathematikspezifischem Wissen angehender Grundschullehrkräfte». In *Beiträge zum Mathematikunterricht, Vorträge auf der 47. Tagung für Didaktik der Mathematik*, herausgegeben von Gilbert Greefrath, Friedhelm Käpnick, und Martin Stein, 986-989, Münster: WTM-Verlag.
- Ströhmman, Maria. 2013. «Diagnostische Kompetenzen in der Lehrerausbildung – Sekundärstudie zur empirischen Lehrerbildungsforschung». Schriftliche Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen, Universität zu Köln, [http://www.uni-siegen.de/phil/akatex/publikationen_und_vortraege/abschlussarbeiten/examensarbeit_maria_stroehmann_\(2013\).pdf](http://www.uni-siegen.de/phil/akatex/publikationen_und_vortraege/abschlussarbeiten/examensarbeit_maria_stroehmann_(2013).pdf).
- Sun, Jennifer, und Elizabeth van Es. 2015. «An Exploratory Study of the Influence That Analyzing Teaching Has on Preservice Teachers' Classroom Practice». *Journal of Teacher Education* 66 (3), 201-214. <https://doi.org/10.1177/0022487115574103>.
- Sunder, Cornelia, Maria Todorova, und Kornelia Möller. 2016. «Kann die professionelle Unterrichtswahrnehmung von Sachunterrichtsstudierenden trainiert werden? – Konzeption und Erprobung einer Intervention mit Videos aus dem naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht». *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 22 (1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0037-5>.
- van Es, Elizabeth, Mary Cashen, Tara Barnhart, und Anamarie Auger. 2017. «Learning to Notice Mathematics Instruction: Using Video to Develop Preservice Teachers' Vision of Ambitious Pedagogy». *Cognition and Instruction*. <https://doi.org/10.1080/07370008.2017.1317125>.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Harring und Klaus Rummler.

Hausaufgaben und Medienbildung

Eine explorative Studie zur Ökologie des Medienhandelns im häuslichen Lernkontext von Sekundarschülerinnen und -schülern in der Deutschschweiz

Klaus Rummler

Zusammenfassung

Das Pilotprojekt «Hausaufgaben und Medienbildung» untersucht Formen und Inhalte des Medienhandelns von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe 1 im Kontext der Hausaufgaben in der Deutschschweiz. Ziel der Studie ist es, erstmalig detaillierte Einblicke in die Praxis des alltäglichen Medienhandelns von Sekundarschülerinnen und -schülern während der Erledigung von Hausaufgaben zu erhalten. Ziel des vorliegenden Beitrags ist die Darstellung des Studiendesigns der vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) geförderten Studie «Hausaufgaben und Medienbildung», deren Erhebung im Herbst 2018 nach der Publikation dieses Beitrags stattfindet. Die Darstellung beinhaltet (1) den übergreifenden theoretischen Rahmen der sozio-kulturellen Ökologie und der Medienbildung, die gemeinsam die argumentative Verbindung zwischen Medien als Kulturgütern zu ihrer Bildungsfunktion schaffen. (2) fasst der Beitrag den für das Projekt relevanten Stand der hauptsächlich deutsch-sprachigen Hausaufgaben-Forschung zusammen und schliesst mit der Feststellung, dass sich die Medienpädagogik bislang nicht empirisch mit dem Zusammenhang von Hausaufgaben und Medienhandeln beschäftigt hat. Der (3) Teil des Beitrags beinhaltet das Studiendesign zu dem die erste Vorstudie im Herbst und Winter 2016/2017 wesentlich beitrug und neben der Anpassung des Erhebungsinstrumentes «Medientagebuch» auch der Gewinnung erster hier verkürzt dargestellter Ergebnisse diente.

Homework and Media Education. An exploratory study on the ecology of media activities in home learning contexts of secondary school pupils in German-speaking Switzerland

Abstract

The pilot project «Homework and Media Education» investigates forms and contents of media activities of secondary 1 school pupils in the context of homework in German-speaking Switzerland. The study aims to gain first insights into practices of daily media activities in the context of their homework. This contribution aims to present the overarching design of the Swiss National Science Foundation (SNF) funded study

«Homework and Media Education». The study's main survey takes place in autumn 2018 after the publication of this article. This presentation contains (1) the overarching theoretical framework of the socio-cultural ecology and Media Education (German: Medienbildung), that commonly provide the argumentative relation between media as cultural resources and their function within Bildung, (2) the contribution summarises the relevant state of the mainly German research in the field of homework and concludes that Media Education as a discipline has not yet covered homework and media activities in empirical research. The (3) part contains the research design to which the pre-study in 2016/2017 contributed substantially by the adaptation of the survey instrument «Media diary» and by providing first briefly presented results.

Einleitung

Schülerinnen und Schüler nutzen Medien für vielfältige Zwecke und sind mittlerweile mit Medien und insbesondere mit persönlichen portablen Medien wie Smartphones zu fast 100% ausgestattet (Feierabend, Plankenhorn, und Rathgeb 2015a, 2016, 2015b; Willemse et al. 2014; Suter et al. 2015; Waller et al. 2016). Es ist davon auszugehen, dass diese Nutzung in engem Zusammenhang sowohl mit formellem als auch mit informellem Lernen steht. Im Rahmen des Beitrags wird anhand von Hausaufgaben die Schnittstelle zwischen formellem schulischen Lernen und dem informellen Lernen ausserhalb der Schule fokussiert. Die Hausaufgaben sind dieser besondere Bereich, in dem die Schule im Sinne formeller Bildung in den Bereich häuslichen informellen Lernens hineinragt und eingreift. Es ist die Schnittstelle zwischen formaler und informeller Bildung, bei der davon auszugehen ist, dass sich alltägliches Medienhandeln mit schulischem Lernen überschneidet. Hausaufgaben sind zwar generell eingebettet in den informellen Lernkontext des häuslichen Bereichs, sie sind aber eher arrangiert (also formell) durch die Aufgabenstellung, sie sind «intendiert und nicht intendiert» (informell), sie sind nicht direkt «abschluss- /zertifikatsorientiert», sie sind nur teilweise «curricular» gesteuert aber nicht völlig «inhaltsoffen». Es geht um «impliziten und expliziten Wissenserwerb» (informell) und die Aufgabenstellungen sind zwar nicht immer nur künstlich, aber auch nicht grundsätzlich «situiert und authentisch» (informell) (Aßmann 2013, 69).

In diesem Nexus aus privatem Medienhandeln in informell geprägten Kontexten und der Praxis schulischen Lernens liegt das Thema der Studie: *Wie handeln Schülerinnen und Schüler mit Medien im Kontext der Hausaufgaben und welche Prozesse der Medienbildung lassen sich daraus rekonstruieren?* Ziel der Studie ist es herauszuarbeiten, welche Rolle Medien im weiten Umfeld der Hausaufgabenerledigung bei Deutschschweizer Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe 1 spielen. Mit anderen Worten: Es geht um die Frage nach den Formen und Inhalten des Medienhandelns im Kontext der Hausaufgabenerledigung.

Medienbildung und die sozio-kulturelle Ökologie als theoretischer Rahmen einer erziehungswissenschaftlich-medienpädagogischen Forschungsperspektive

Die Fachdisziplin Medienpädagogik hat mit der Medienbildung in den vergangenen Jahren eines ihrer zentralen theoretischen Modelle formuliert. Im Zentrum steht die Überzeugung, dass Bildung individuell entfaltet und gesteuert wird. Nach Norbert Meder ist Bildung zu verstehen als das dreifache Verhältnis:

1. «des Einzelnen zu den Sachen und Sachverhalten in der Welt im Darstellungsmedium,
2. des Einzelnen zu dem oder den Anderen in der Gemeinschaft (dem Sozialen) im Kommunikationsmedium,
3. des Einzelnen zu sich selbst in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft (in der Artikulations- und Lebenszeit) im Interaktionsmedium» (vgl. Meder 2007, 65; Meder 2011, 77).

Laut Meder sind Bildungsprozesse «als die Veränderung des dreifachen Bildungsverhältnisses» zu definieren; zum einen aus *materialer/inhaltlicher* Sicht:

«In den bestehenden medialen Strukturen können neue Sachverhalte, neue soziale Beziehungen und neue Selbstdeutungen integriert werden. Piaget nannte diesen Bildungsprozess Assimilation. [...] Assimilation ist die Verfeinerung des Mediums, ist die Kultivierung des Mediums durch immer wieder neuen individuellen generischen Vollzug. Jede Assimilation eines Neuen in ein Medium ist ein generischer Akt und verändert deshalb mein Selbst- und Weltverhältnis». (Meder 2011, 78)

Zum anderen vollzieht sich laut Meder dieser Veränderungsprozess des dreifachen Bildungsverständnisses aus einer *formalen/logischen* Sicht «als Veränderung der medialen Struktur selbst» (ebd.). «Akkommodation entwickelt vor dem Hintergrund bekannter Medien ein neues Medium, um das Welt- und Selbstverhältnis, d.h. Bildung zu verändern oder zu verbessern» (ebd., 79).

Meder hält dahingehend fest: «Bildung ist immer Medienbildung» (ebd.), da sie «sich immer nur medial vollzieht» (ebd., 68). «Denn als Vollzug in Raum und Zeit braucht jeder psychische Akt ein raum-zeitliches Medium der Artikulation. Das basale Medium ist der Leib.» (ebd.) «Artikulation des einzelnen Menschen ist Ausdruck seiner selbst mit Bezug auf die umgebende Welt. Die Bildungstheorie hat dies stets das Welt- und Selbstverhältnis genannt» (ebd., 71).

Im Grundgedanken, dass in psychischen und vermutlich auch in physischen Akten (mit Verweis auf den Leib bei Meder) Medien der Artikulation bedürfen und zugleich Medien Artikulationen hervorbringen oder generieren, liegt die Verbindung zwischen dem Ansatz der Medienbildung und dem Begriff des Medienhandelns. Dies ist der Fall, da der Kern dieser aktiv handelnden Aneignungsprozesse der reflexive

Bezug auf die eigene Alltagswelt und Lebenswirklichkeit ist (vgl. Wolf, Rummler, und Duwe 2011, 143).

Die Medienbildung befasst sich mit diesen Entwicklungsprozessen und seinen Besonderheiten und entfaltet dabei die Orientierungsfunktion und Möglichkeiten der personalen Selbstgestaltung sowohl in der klassisch formalen, schulisch-curricularen Struktur, als auch in informellen und de-institutionalisierten Prozessen des selbstorganisierten Lernens (vgl. Wolf, Rummler, und Duwe 2011). Und eben dies entspricht der Situation des häuslichen Lernens für die Schule in der Situation der Hausaufgabenerledigung. Der allgemeine Gegenstand der Medienbildung ist damit beschrieben: Es geht um die individuellen Entwicklungsprozesse im Umgang mit medial vermittelten Kulturgütern.

Im Ansatz der *sozio-kulturellen Ökologie* (Rummler 2014; Pachler, Bachmair, und Cook 2010) Bachmair, und Cook 2010, der den verbindenden Rahmen zwischen Medien als Kulturgütern im Sinne von Ressourcen zu ihrer Bildungsfunktion bzw. ihrer Einbindung in Bildungsprozesse schafft, wird unterschieden nach Handlungs- und Wirksamkeitskompetenzen (*agency*), kulturellen Praktiken (*cultural practices*) und gesellschaftlichen, sozialen und technologischen Strukturen (*social, cultural and technological structures*), in die Schülerinnen und Schüler eingebunden und durch sie geprägt sind.

- *Handlungs- und Wirksamkeitskompetenz (engl.: agency)* fragt danach, wie es Lernenden, also Schülerinnen und Schülern gelingt, ihre Lebenswelt reflexiv und verantwortlich mit Medien zu konstruieren und aufzubauen, sowie nach der gelingenden Teilhabe an kulturellen Praktiken und an gesellschaftlichen, sozialen und technischen Strukturen. Dies ist die Kompetenz auf *Welt* handelnd einzuwirken.
- *Kulturelle Praktiken (engl.: cultural practices)* fokussieren die Frage nach dem Medienhandeln der Schülerinnen und Schüler bzw. deren kultureller Praktiken mit Medien im Alltag. Vor dem Hintergrund mobilisierter Massenkommunikation bedeutet das für die Nutzung mobiler Medien das aktive Herstellen sozialer und situativer Kontexte seitens Lehrpersonen und seitens der Schülerinnen und Schüler (vgl. Seipold 2014, 2017).
- *Gesellschaftliche, soziale und technologische Strukturen (engl.: social, cultural and technological structures)* sind mit den Handlungs- und Wirksamkeitskompetenzen und den kulturellen Praktiken der Schülerinnen und Schüler verwoben. So sind bspw. das Smartphone und die darauf befindlichen Anwendungen in ein System aus konvergenten Medien und Dienstleistungen eingebunden: Massenkommunikation ist die mobile, vernetzte und individualisierte Anwendung abstrakter Technologien, die einen institutionalisierten Rahmen erzeugen, innerhalb dessen Schülerinnen und Schüler sinnhafte Anwendungen finden müssen. Als Lernende sind sie dabei in soziale und gesellschaftliche Strukturen wie Schule, Peergruppen und gesellschaftliche Milieus eingebunden und werden durch diese geprägt (Rummler 2012).

Die Verwendung des dezidierten Begriffs einer Ökologie ist hilfreich, um Medien und andere Kulturgüter als Ressourcen zu verstehen, die Schülerinnen und Schüler in ihrer Entwicklung zur Verfügung stehen. Dieser Gesamtprozess ist selbst ein komplexes, verwobenes und zusammenhängendes System, in welchem die Schülerinnen und Schüler im Zentrum stehen (vgl. Rummler 2012, 2014). Diese Kennzeichnung ökologischer Systeme und konkret der sozio-kulturellen Ökologie, vermag bereits konzeptionell die Situation von Hausaufgabenenerledigung zu beschreiben: Innerhalb der kulturellen Praxis der Hausaufgaben sind Schülerinnen und Schüler eingebettet und geprägt durch die sie umgebenden sozialen Strukturen wie z.B. soziale Herkunft, Elternhaus, kantonale Regelungen usw. Die Regelung der Hausaufgaben ist dann gleichwohl eine vorgegebene Struktur, ebenso wie die ihnen zur Verfügung stehenden technologischen Strukturen einen Rahmen für Handlung schaffen, ausgehend von Giddens' «Structuration Model» (1984). Innerhalb dieses Verhältnisses entfalten Schülerinnen und Schüler Handlungs- und Wirksamkeitskompetenzen (*engl.: agency*) und machen Erfahrungen der eigenen Wirksamkeit, indem sie aktiv handelnd mit und über Medien sinnstiftend Bedeutungen herstellen (vgl. Wolf, Rummler, und Duwe 2011, 144; Aßmann 2013, 58ff.).

Bedeutung und Funktion von Hausaufgaben

Das Thema Hausaufgaben ist in der Forschung zu Schule und Unterricht umstritten (vgl. bspw. Bossmann 1979; Schwemmer 1980) und zugleich vergleichsweise unzureichend beforscht (vgl. Kohler 2011, 210; Trautwein und Lüdtke 2014, 277). In ihrem Aufsatz bietet Britta Kohler (2011) einen Überblick zur Praxis der Hausaufgabenforschung der letzten 50 Jahre. Vor allem seit den 1990er Jahren hat sich die pädagogische Psychologie mit dem Thema Hausaufgaben auseinandergesetzt und hier auch einige Systematisierungsvorschläge angeboten. Aus fachdidaktischer Perspektive haben sich in dieser Zeit hauptsächlich die Fächer Mathematik und Französisch, bzw. die Sprachdidaktik mit dem Thema Hausaufgaben befasst (vgl. bspw. Schnyder, Niggli, und Trautwein 2008). Für die erziehungswissenschaftliche Unterrichtsforschung hat das Thema erst grössere Bedeutung mit dem Aufkommen der Ganztagschulen in Deutschland bekommen (vgl. bspw. Höhmann und Schaper 2008; oder Unger 2009).

Definition von Hausaufgaben

Allgemein sind Hausaufgaben als Arbeitsaufträge zu verstehen, die Lehrpersonen an Schülerinnen und Schüler erteilen, die «in der Regel außerhalb des Unterrichts in mündlicher, schriftlicher oder praktischer Form zu bearbeiten sind» (Kohler 2011, 204; Trautwein und Lüdtke 2014, 275; Mischo und Haag 2010, 249). Britta Kohler lässt bei dieser Definition «offen, ob die Hausaufgaben verpflichtend oder freiwillig sind

und ob sie in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit angefertigt werden sollen» (ebd.). Diese engere, aber in der Forschung gängige Definition bezieht hingegen «andere häusliche Lerntätigkeiten wie zusätzliches Lernen, individuelles Arbeiten, die häusliche Vorbereitung auf eine Klassenarbeit oder die Vorbereitung eines Referates als Arbeitszeit für die Schule» (Haag und Streber 2015, 87) nicht mit ein (vgl. dazu auch Mischo und Haag 2010, 250).

Für das Forschungsdesign und mit Bezug auf die Leitfrage ist es sinnvoll, einen Begriff von Hausaufgaben zu entwickeln, der im breiteren Sinn die Arbeit der Schülerinnen und Schüler zuhause für die Schule in den Blick nehmen kann. In diesem Sinne betonen Kastens und Lipowski, dass ein «prozessorientierter Umgang» (2011, 157f) bzw. ein prozessorientiertes Verständnis von Hausaufgaben anzuerkennen vermag, dass Hausaufgaben mehrere Lösungen haben können, die nicht unbedingt nur richtig oder falsch sein müssen. «Hausaufgaben als Vorbereitung des Unterrichts können dazu verhelfen, selbstverantwortliches und entdeckendes Lernen zu fördern» (Haag und Streber 2015, 88). Das eigenständige Vorbereiten bestimmter Inhalte für den Unterricht (Kastens und Lipowski 2011, 158; Niggli und Moroni 2009, 15) ist dann auch im Sinne dieses breiteren Verständnisses von Hausaufgaben, das es ermöglicht, die eigenständige und selbstbestimmte Nutzung von Medien durch die Schülerinnen und Schüler zu erfassen.

Funktionen von Hausaufgaben

Sowohl die pädagogische Psychologie als auch die Schul- und Unterrichtsforschung gehen aktuell von zwei groben Funktionen der Hausaufgaben aus:

- didaktisch-methodische Funktion:
 - Vor- und Nachbereitung des Unterrichts (Wild und Gerber 2007, 357)
 - «Ergänzung von in der Schule begonnenen Lernprozessen; hierzu gehören die Einübung neuen Lernstoffs; die Vervollständigung, Vertiefung und Fortsetzung der Lernprozesse; die produktive Anwendung und Überprüfung des neu Gelernten;
 - Individualisierung der inhaltlichen Auseinandersetzung» (Haag und Streber 2015, 88).

- Erzieherische Funktion:
 - Perspektive der pädagogischen Psychologie: «Unterstützung der kindlichen Selbstregulationsfähigkeiten», «Herausbildung positiver Lernhaltungen und Interesse» (Wild und Gerber 2007, 357f.; Mischo und Haag 2010, 249)

- Perspektive der Schul- und Unterrichtsforschung: «Entwicklung von Befähigungen zur Selbstständigkeit und von persönlichkeitsstärkenden Haltungen, wie z.B. Arbeitsfreude, Fleiß, Ausdauer, Selbstdisziplinierung und das Interesse für die eigene Beschäftigung mit Gegenständen des Unterrichts. Hierunter fällt die Befähigung zu entwickeln, Lernvorgänge selbst zu organisieren, Arbeitszeit und Arbeitstechniken sowie Hilfsmittel selbstständig angemessen einzusetzen und das Selbstvertrauen der Schülerinnen und Schüler zu stärken» (Haag und Streber 2015, 89).

Dagegen hat die Funktion der Disziplinierung durch Hausaufgaben in den vergangenen Jahren an Relevanz verloren (vgl. Trautwein und Lüdtke 2014, 277). Ebenso in den Hintergrund getreten ist die Funktion der didaktisch-inhaltlichen Kompensation verpasster Unterrichtszeit, die im Sinne von «was wir im Unterricht nicht schaffen, müsst ihr zuhause nachholen» in die Hausaufgaben verschoben wird (vgl. bspw. Kastens und Lipowsky 2011, 158).

Näher auf das Thema der Selbstregulation gehen Trautwein und Lüdtke (2014) und Trautwein und Köller (2003) ein. Wenn es um Medienhandeln im Kontext von Hausaufgaben geht, scheinen Themen wie «Aufbau von Kompetenzen zur Selbstregulation» oder «Medienhandeln als Ausdruck und Form der Selbstregulation» von Bedeutung zu sein. Hausaufgaben sind durch die «Vorgabe der Lerninhalte durch die Lehrkraft nicht *selbstbestimmt*» (Trautwein und Lüdtke 2014, 275; Hervorhebung im Original), sie erfolgt aber «*selbstreguliert*» (ebd.; Hervorhebung im Original), da «Schülerinnen und Schüler selbst – ggf. zusammen mit ihren Eltern – entscheiden, welchen Teil der HA sie wie, wann und mit welcher Zielstellung erledigen» (Abkürzung im Original; ebd.).

Treibende Kraft für Selbstregulation ist für Trautwein und Lüdtke die Hausaufgaben-Motivation, die im Laufe der Schulzeit in der Sekundarstufe 1 mit gleichzeitiger Zunahme der Zeitinvestition abnimmt (vgl. Trautwein et al. 2006). Auch die Motivation für die Hausaufgaben in einzelnen Fächern ist unterschiedlich hoch bzw. Schülerinnen und Schüler weisen den Fächern unterschiedliche Prioritäten zu. So sind die Hausaufgaben in den Hauptfächern Mathematik, Deutsch und Englisch für Schülerinnen und Schüler in Deutschland subjektiv wichtiger als die Bearbeitung in den Nebenfächern (vgl. Trautwein und Lüdtke 2014, 277).

Das Thema des Abschreibens von Hausaufgaben ist zum einen aus Sicht der Selbstregulation und Motivation von Interesse (vgl. Kohler et al. 2014; Kohler, Merk, und Zengerle 2013; Trautwein und Lüdtke 2014, 278) und zum anderen für das vorliegende Projekt bei der Frage nach der Rolle der Medien. So prioritär die Hausaufgaben in Mathematik, Deutsch und Englisch sein mögen, so häufig (je ca. 30%) werden diese offenbar auch abgeschrieben. Hier scheint es das Ziel der Schülerinnen und Schüler zu sein, die Hausaufgaben überhaupt bei der Kontrolle vorweisen zu können,

ungeachtet von Qualität oder eigener Bearbeitung (vgl. Trautwein und Lüdtke 2014, 278; Bräu, Haring, und Weyl 2017). Motivational zeigen Schülerinnen und Schüler in ihren leistungsstarken Fächern grösseres Engagement als in den Fächern, in denen Hausaufgaben kompensatorisch wirken sollten und Lerndefizite ausgleichen sollten (ebd.).

Die Bedeutung der Eltern im Kontext der Hausaufgaben

Bei der Erledigung der Hausaufgaben spielen Eltern eine wesentliche Rolle. Elke Wild u.a. haben in den vergangenen Jahren wesentliche Forschung zu diesem Thema beigetragen. Ihnen geht es dabei um die Frage nach Auswirkungen elterlicher Instruktion:

- auf das Fähigkeitsselbstbild und Kompetenzerleben von Schülerinnen und Schülern,
- auf deren Lernmotivation und emotionales Befinden,
- auf das Lern- und Arbeitsverhalten Heranwachsender (vgl. Wild und Gerber 2007, 358).

Die Autorinnen fassen zusammen, dass die aktuelle Praxis elterlicher Beteiligung beim Erledigen von Hausaufgaben gekennzeichnet ist durch «ein Nebeneinander von lernförderlichen und -beeinträchtigenden Strategien» (ebd.) und etwa je hälftig nebeneinander in den Familien auftreten (ebd., 375f.). Kontrollierende Strategien bzw. «bewertende (<produktorientierte>) Verhaltensweisen» (Haag und Streber 2015, 94) haben demnach eher negative Auswirkungen auf das Fähigkeitsselbstbild und Kompetenzerleben, auf die Lernmotivation und auf das emotionale Befinden, auf Lern- und Arbeitsverhalten der Schülerinnen und Schüler, sowie auf die Leistungs- und Kompetenzentwicklung (Wild und Gerber 2007, 358). Diese «Dysfunktionale elterliche HA-Unterstützung scheint dabei häufig von als unzureichend erlebten Schulleistungen der Schüler ausgelöst zu werden» und beinhaltet auch «fehlerhafte inhaltliche Erklärungen», «unnötige Einmischungen» sowie «negative Rückmeldungen» (Abkürzung im Original; Trautwein und Lüdtke 2014, 279; vgl. auch Bräu, Haring, und Weyl 2017).

Positive Effekte sehen Wild und Gerber in «autonomieunterstützenden instruktionalen Strategien» (2007, 358), wie z.B. «aktive Unterstützung selbstregulierter Lernhandlungen», «Verzicht auf kleinschrittige Anleitungen» und «einem responsiven und adaptiven Umgang mit Lern- und Verständnisschwierigkeiten» (ebd.). In anderen Worten steht das «<prozessorientierte> Elternverhalten (emotionales Engagement, Bereitstellung von Hilfsmitteln, Hilfe bei der Strategieanwendung und Ermutigung zur Eigenverantwortlichkeit) in einem positivem Zusammenhang mit Motivation und Leistung bzw. Leistungsentwicklung der Kinder» (Haag und Streber 2015, 94).

In Zahlen geben sie an, dass etwa 10% der Primarschülerinnen und -schüler keine Unterstützung durch die Eltern erfahren (Wild und Gerber 2007, 359) und damit die überwiegende Mehrheit zumindest durch einen Elternteil bzw. durch die Mütter unterstützt werden (ebd.). Auf der anderen Seite geben sie vorsichtig schätzend an, dass ca. 20% der Schülerinnen und Schüler grundsätzlich immer durch Elternteile bei den Hausaufgaben betreut werden (ebd., 376), und dass durch dieses «überprotektive Verhalten der Eltern die Herausbildung lernstrategischer Kompetenzen und selbstbestimmter Formen der Lernmotivation eher behindert als gefördert wird» (ebd.).

Die Autorinnen fanden keine Unterschiede im Ausmass der Betreuung durch die Eltern in Bezug auf sozio-kulturelle Schichten. Gleichzeitig berichten sie, dass Schülerinnen und Schüler höherer Klassenstufen und Schularten weniger von Eltern betreut werden. Hingegen intensivieren Eltern ihre Betreuungsleistung und Lernunterstützung, wenn Schülerinnen und Schüler mit Leistungsproblemen kämpfen, wengleich sich dann die «Qualität der elterlichen Unterstützung zu verschlechtern scheint» (ebd., 359) und stärker kontrollierende Strategien angewendet werden (vgl. auch Trautwein und Lüdtke 2014, 279).

Neben den Eltern erfahren Schülerinnen und Schüler beim häuslichen Lernen Unterstützung durch Geschwister und Mitschülerinnen und -schüler sowie durch Verwandte und Lehrpersonen, wobei die Schülerinnen und Schüler der Unterstützung durch Dritte höhere Bedeutung beimessen als der Unterstützung durch die Eltern (Wild und Gerber 2007, 375). Bedeutsam in diesem Kontext ist, dass Medien bei der Frage nach der Unterstützung durch Dritte keine Erwähnung finden. Möglicherweise lag das nicht in Zentrum der Studie, wobei aber auch die Schülerinnen und Schüler dies offensichtlich nicht zur Sprache brachten.

Medien und Hausaufgaben

Die Verbindung zwischen alltäglichem Medienhandeln und Hausaufgaben findet sich in der Fachliteratur nur selten. Ein spezifisches Forschungsprojekt zu diesem Thema ist nicht bekannt bzw. noch nicht publiziert worden. Praktisch durchgängig erkennt die medienpädagogische Forschung lediglich an, oder geht davon aus, dass Hausaufgaben aufgegeben werden bzw. durch Schülerinnen und Schüler bearbeitet werden müssen. Insofern unsystematisch findet sich dann auch das Thema in der Literatur wieder.

Etwas konkreter werden die deutschsprachigen Studien, die nach den Medienutzungsmustern von Kindern und Jugendlichen fragen und dabei das Thema Hausaufgaben an einigen wenigen Stellen umkreisen. So sind Hausaufgaben für die Primarschülerinnen und -schüler in Deutschland (neben dem Fernsehen) und in der Schweiz die häufigste Freizeitaktivität, der sie täglich bzw. mehrmals pro Woche

nachgehen (Feierabend, Plankenhorn, und Rathgeb 2015b, 10, 2017, 10; Suter et al. 2015, 17). Bei den Deutschen Sekundarschülerinnen und -schüler steht an dieser Stelle das Treffen mit Freunden oder anderen Leuten. Dies ist vor allem damit begründet, dass die Grundgesamtheit dieser Studie die 12- bis 19-jährigen Jugendlichen sind, die teilweise nicht mehr in der Schule sind, sondern zum Teil bereits im Beruf oder in einer Berufslehre sind und deshalb keine Hausaufgaben mehr machen müssen. Dennoch berichten etwa ein Fünftel dieser Befragten, dass sie neben dem Fernsehen Hausaufgaben machen oder Lernen; Mädchen doppelt so häufig wie Jungen (Feierabend, Plankenhorn, und Rathgeb 2015a, 27f.), wobei die Grundgesamtheit dieser Frage diejenigen sind, «die zumindest einmal pro Monat nebenbei andere Dinge tun, während der Fernseher läuft» (ebd.; 28). Insgesamt wenden Deutsche Schülerinnen und Schüler 92 Minuten pro Tag für Hausaufgaben auf und verbringen davon im Durchschnitt 40 Minuten «am Computer oder im Internet um etwas für die Schule zu erledigen» (Feierabend, Plankenhorn, und Rathgeb 2016, 46).

Bei der Frage, wonach Primarschülerinnen und -schüler im Internet suchen und wie häufig, antworten 51% (Basis: Internetnutzer = 805 von 1229), dass sie jeden oder fast jeden Tag «Information für Hausaufgaben bzw. die Schule» suchen (Feierabend, Plankenhorn, und Rathgeb 2017, 48f.). Mit zunehmendem Alter der Kinder suchen sie häufiger im Internet.

In Bezug auf Schweizerische Jugendliche (12 bis 19 Jahre) und bezogen auf Inhalte oder mediale Formen fassen die Autorinnen und Autoren der JAMES-Studie zusammen, «dass 79 % der Befragten sich regelmässig über Videoportale informieren (z.B. für Hausaufgaben)» (Willemse et al. 2014, 65). Etwa 45% der für die KIM-Studie 2016 befragten Primarschülerinnen und -schüler in Deutschland geben an, dass sie YouTube-Videos ansehen, von denen wiederum 9- bis 33% (mit dem Alter zunehmend) angeben, dass sie dort «Videos zu Themen aus der Schule» ansehen (Feierabend, Plankenhorn, und Rathgeb 2017, 47).

Design der Studie «Hausaufgaben und Medienbildung»

In der Perspektive der Medienbildung vollzieht sich Bildung als Prozess «in Medien und generiert zugleich Medien. Medien sind einerseits Hintergrund von Bildung als Prozess, andererseits aber auch Resultat von Bildungsprozessen.» Insofern «muss man die mediale Artikulation als einen reflexiven prozesshaften Vollzug verstehen [...]» (Meder 2011, 72). In dem von Meder beschriebenen dreifachen Verhältnis wird der Status *Bildung* analysierbar (ebd., 77). Diese Relation ist «als empirischer Performanzakt von Bildung medienpädagogisch zu konzipieren und zu erforschen» (Meder 2007, 66). Konkret bedeutet das, nach der Strukturierung dieses dreifachen Verhältnisses der Bildung und «wie dieses in bestimmten Medien performant wird» (Meder

2007, 70) zu fragen. Daraus abgeleitet und zur Bearbeitung des eingangs formulierten Themas entstehen folgende Leitfragen:

- Welche medienbezogenen Tätigkeiten üben Schülerinnen und Schüler im Kontext ihrer Hausaufgaben aus (siehe oben: Medienhandeln; Performanzakte, Artikulationen) und welche Routinen und Praktiken entstehen daraus bzw. in welche Routinen und Praktiken ist dieses Medienhandeln eingebunden?
- Welche Handlungs- und Wirksamkeitskompetenzen entfalten Schülerinnen und Schüler im Beziehungsgefüge kultureller Praktiken von Hausaufgaben bzw. alltäglichem Medienhandeln (Seipold, Rummler, und Rasche 2010) und sozialen, gesellschaftlichen, technischen Strukturen?
- Mit Bezug auf den beschriebenen Forschungsstand zum Thema Hausaufgaben schliesst sich in die Frage nach Handlungskompetenzen auch folgende Frage ein: Wie spielt Medienhandeln im Kontext der Hausaufgaben in die Entwicklung von Befähigungen zur Selbstständigkeit, zum Autonomieerleben und zur Entwicklung von Selbstregulation hinein?

Im alltäglichen Medienhandeln, in Performanzakten und in Artikulationen entfalten sich Handlungs- und Wirksamkeitskompetenzen. Prozesse der Medienbildung werden in der Analyse sichtbar, und zwar in Bezug auf das «Verhältnis des *Einzelnen* zu den *Sachen und Sachverhalten* in der Welt», in Bezug auf das «Verhältnis des *Einzelnen* zu dem bzw. den *anderen* in der *Gemeinschaft*» sowie in Bezug auf «das Verhältnis des *Einzelnen* zu sich *selbst* in seinem Leben» (Meder und Iske 2014, 81; Hervorh. im Original).

Forschungspraktisch ist es daher sinnvoll, eher umfangreiche, breite Daten zu sammeln, dabei die Schülerinnen und Schüler motivierend aktiv in den Prozess einzubeziehen, um eine grosse Bandbreite an Aktivitäten zu erhalten. Daher scheint es notwendig, «die ganze Bandbreite sozialer und kultureller Praktiken zu erheben, um erst im zweiten Schritt, mögliche Bildungsprozesse und danach Anschlussstellen schulischer und familialer (Bildungs-) Prozesse zu identifizieren» (Tervooren 2010, 103).

Methode und Themen des Analyse

Das Projekt «Hausaufgaben und Medienbildung» ist ein medienpädagogisches Forschungsprojekt, das sich methodologisch auf den dialektischen Pluralismus der Mixed Methods Research nach Burke Johnson (2017) beruft, sich an Prinzipien der Grounded Theory (Hülst 2013; Lampert 2005) orientiert und im Sinne qualitativer Bildungs- bzw. Medienforschung der Frage nach dem Medienhandeln von Schülerinnen und Schüler im Kontext der Hausaufgaben nachgeht. Die Studie ist in diesem Sinne auch eine qualitative Rezeptionsanalyse, die nach dem *WIE*

medialer Verarbeitungsprozesse fragt und «eröffnet einen Zugang zu Veränderungen des Selbst- und Weltverhältnisses des Menschen, welches im Zusammenhang von Lernen, der Identitätsentwicklung, von Sozialisation und Kultur relevant wird» (Schäffer und Pietrass 2013, 577). Um diese Prozesse einfangen zu können, werden die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Untersuchung gebeten, Medientagebücher zu führen, in denen sie chronologisch Aktivitäten dokumentieren, die im Zusammenhang mit Medien und Hausaufgaben stehen. Die Analyse von Medientagebüchern «nimmt damit routinierte und reflektierte ebenso kommunikative Handlungen zur Rekonstruktion von Bildung als Veränderungen von Lebensorientierungen in den Blick» (Marotzki und Tiefel 2013, 75).

Themen der Analyse, die sich aus dem beschriebenen Forschungsstand der Hausaufgaben und aus dem aktuellen medienpädagogischen Diskurs ergeben, sind:

Schul- und pflichtbezogene Aktivitäten mit Medien

- Kommunizieren, Organisieren: Die Erledigung der Hausaufgaben kommunikativ organisieren; sich mit Freunden absprechen, besprechen, klären; evtl. auch das Abschreiben organisieren.
- Sich informieren: Holen Schülerinnen und Schüler sich im Rahmen der Hausaufgaben aus anderen Medien Informationen, die zur Bearbeitung der Hausaufgaben dienen?
- Institutionelle Lernplattformen einbeziehen: Gibt es seitens der Schule, des Schulfaches oder des Lehrmittels eine Art Lernplattform? In welcher Weise wird diese in die Bearbeitung einbezogen?

Aktivitäten mit Medien über den Schulkontext hinaus

- Lerner-generierte Lehr- und Lernmittel, Lernen mit Videos und Bildern: Produzieren Schülerinnen und Schüler eigene Medien?
- Sharing: Teilen Schülerinnen und Schüler Medien oder Kommunikate im Rahmen der Hausaufgaben mit anderen?

Metathemen

- Hausaufgaben als mobiles Lernen: Situiertheit von Lernen, Lerner-generierte Kontexte [sic] (Seipold 2014, 2017),
- Kuratieren (vgl. Potter 2009) und Persönliche Lernumgebungen – PLE: Konzentrieren der eigenen Lernumgebungen (vgl. Buchem, Attwell, und Torres 2011; vgl. Fiedler und Väljataga 2011),
- Medien als Ablenkung (siehe Fragen zu Regulierungsmassnahmen und Regeln durch Eltern),
- Kreativität und Subversion.

Das Feld und der Feldzugang

Idealerweise sollen im Hauptprojekt ausgewählte einwohnerstarke Kantone der Deutschschweiz mit unterschiedlichen Regelungen zu Hausaufgaben gemäss den jeweiligen Gesetzgebungen zur Volksschule einbezogen werden. Wenig gesetzliche Vorgaben machen z.B. die Kantone Basel-Land, Basel-Stadt, Thurgau und Zürich. Intensivere Vorgaben, vor allem die Vorgabe, dass Schülerinnen und Schüler die Hausaufgaben allein bewältigen können sollten und/oder zeitliche Obergrenzen für Hausaufgaben machen z.B. die Kantone Aargau, Bern, Luzern, Sankt Gallen und Solothurn. In den einzelnen Schulgemeinden gibt es daher auch unterschiedliche Unterstützungsstrukturen und Begleitungen zur Erledigung der Hausaufgaben. Neben Rahmeninformationen zur jeweiligen Schule, zu Spezifika des Unterrichts und der jeweiligen Hausaufgaben durch die kooperierenden Lehrpersonen, fliessen die Rechtsgrundlagen und Unterstützungsstrukturen als Rahmenbedingungen in die Auswertung der jeweiligen Medientagebücher ein und dienen als Orientierung beim theoretischen Sampling.

Ziel ist es, als Rücklauf insgesamt etwa 1200 Medientagebücher aus den genannten 9 Deutschschweizer Kantonen zu erhalten. Dabei sollen möglichst 3 unterschiedliche Schulen bzw. etwa sechs bis sieben Schulklassen pro Kanton berücksichtigt werden.

Folgerungen aus der ersten Vorstudie «Hausaufgaben und Medienbildung» für das Design des Hauptprojekts

Die erste Vorstudie zum Hauptprojekt «Hausaufgaben und Medienbildung» wurde im Winter 2016/2017 durchgeführt.¹ Dabei wurden Medientagebücher in drei verschiedenen Sekundarschulklassen der Stufen 7 und 8 in den Kantonen Bern, Zürich und Schaffhausen durch die jeweiligen Klassenlehrpersonen verteilt und nach 10 bis 14 Tagen Bearbeitungszeit eingesammelt. Die Medientagebücher waren papier-basierte A5 Hefte à 14 Seiten und enthielten den Projektbescrieb (letzte Seite) sowie den Arbeitsauftrag an die Schülerinnen und Schüler auf der ersten Doppelseite.

An der Vorstudie nahmen 10 Mädchen und 3 Jungen teil (13 Medientagebücher). Zentrales Erkenntnisinteresse der Vorstudie war: Wie verläuft das Verteilen und Einsammeln der Medientagebücher organisatorisch? Welche Qualität haben die Daten, die Schülerinnen und Schüler in den Medientagebüchern angeben? Was sind erste Ergebnisse? Ist es grundsätzlich möglich, sich mit dem Werkzeug «Medientagebuch» den Leitfragen der Studie (siehe oben) und den Themen der Analyse (siehe oben) anzunähern?

1 Vgl. dazu Rummler (2016, 2017). Für Ergebnisse der zweiten Vorstudie im Herbst/Winter 2017/2018 siehe Rummler et al. (2018).

Forschungsinstrument Medientagebücher

Eines der Ziele der Vorstudie war, das Forschungsinstrument Medientagebücher in der Praxis einzusetzen, um es anhand der Erfahrungen zu optimieren. Diese Hefte im Sinne von Tagebüchern (vgl. Moser 2015, 109ff) sind vergleichbar mit einem Arbeitsjournal oder Lerntagebuch (Fischer und Bosse 2013, 875). Der Fokus im Medientagebuch (vgl. Fuhs 2014) liegt allerdings mehr auf der Dokumentation einzelner Ereignisse alltäglichen Medienhandelns und der jeweiligen Kontexte, als auf der reflexiven Einordnung des Lernens. Schülerinnen und Schüler sind hier aktiv und führen Forschungstagebücher, die «für einen *bestimmten Zweck* geschrieben in einem *begrenzten Zeitraum* als eine Form eines *Beobachtungsprotokolls* zu einem bestimmten Thema» (Fischer und Bosse 2013, 878; Hervorh. im Original; Aßmann 2013, 207) geführt werden.

Das Tagebuch wird gezielt nicht als digitales Medium eingesetzt, sondern folgt dem Prinzip Papier & Stift. Diese Variante ist unabhängig vom Ort und Kontext der Hausaufgabenerledigung, ist nicht von einer Internetverbindung abhängig, überschneidet sich nicht mit dem üblichen Medienhandelns, ist nicht beeinflusst von elterlicher Regulierung zum Thema Medien und gerät nicht in datenschutzrechtliche Konflikte bei der Erhebung und Speicherung personenbezogener Forschungsdaten. Bereits die Vorstudie hat gezeigt, dass das gedruckte Medientagebuch ein brauchbares Werkzeug zur Datenerhebung im Sinne der Fragestellung ist und den Schülerinnen und Schülern den nötigen Freiraum zur individuellen Artikulation gibt. Dennoch unterscheidet sich die Qualität und Quantität der Einträge unter den Schülerinnen und Schülern. Daher scheint es diesbezüglich nützlich, wenn die Forscherinnen und Forscher den Schülerinnen und Schülern persönlich das Projekt vorstellen, ihnen die Medientagebücher ausgeben und ihnen dadurch die Bedeutung ihrer Teilnahme sinnvoll erscheint.

Gestalterisch sollte das Medientagebuch einerseits möglichst offen, einladend und niederschwellig sein, und muss andererseits die Schülerinnen und Schüler anleiten, auf die wesentlichen Eckpunkte der abzudeckenden Themen einzugehen, um dadurch die Unkontrollierbarkeit der Situation der Datenproduktion in gewissen Punkten aufzufangen. Die Vorstudie hat in Bezug auf das Design bereits nützliche Erkenntnisse gebracht. So beinhaltet die direkte Vorstruktur die Wochentage (jeweils als Doppelseite) sowie eine zeitlich-räumliche Aufteilung der Doppelseite in Vormittag und Nachmittag. Am Beginn des Tagebuchs wird den Schülerinnen und Schülern eine kurze Liste an Leitfragen mitgegeben, vergleichbar mit einem Arbeitsauftrag, der geeignet ist, die inhaltlichen Themen der Analyse abzudecken. Darin werden sie auch gebeten, auf die Rolle der Eltern und Dritter einzugehen, Regulierungsmassnahmen und Regeln aufzuzeichnen, inwiefern Eltern oder Dritte die Verwendung von Medien unterstützen oder empfehlen. Die Gestaltung des Arbeitsauftrags bekommt damit eine zentrale Bedeutung.

Zusammenfassung inhaltlicher Ergebnisse aus der ersten Vorstudie

In Anlehnung an das Prinzip der Grounded Theory wurden die Inhalte der Medientagebücher zunächst digitalisiert (gescannt und als digitaler Klartext transkribiert). Danach wurden sie ungeachtet von Leitfragen oder Themen der Analyse mit MAX-QDA in-vivo so viel und so dicht wie möglich kodiert, um möglichst alle Einträge in den Medientagebücher durch Codes zu beschreiben (vgl. Kuckartz 2010). Dabei entstanden folgende Code-Kategorien: technische Medien (wie z.B. Handy oder Bücher), Apps (Angabe von Software-Programmen), Medienaktivitäten (Angabe einer medienbezogenen Tätigkeit wie z.B. «Musik hören»), Schulfächer, Mobilität (Angaben wie «draussen», oder «im Tram»), Angaben zu Hausaufgaben- bzw. Lern-Aktivitäten, Angaben von Zeiträumen (wie z.B. «am Abend»), Angaben zum Einbezug des sozialen Umfelds, Angaben zu anderen Aktivitäten (wie z.B. «Essen») und der Angabe zum Verbleib des Smartphones (um diese Angabe wurde im Arbeitsauftrag im Medientagebuch gebeten).

Erste Ergebnisse, die hier nur verkürzt dargestellt werden können, lauten: Das wichtigste Werkzeug der Befragten ist das Smartphone (Handy) in Verbindung mit *WhatsApp*. Bei *WhatsApp* stehen der Klassen- bzw. Gruppenchat und der 1:1-Chat mit Kolleginnen und Kollegen im Zentrum. Neben weiteren genannten sind die wichtigsten Anwendungen (Apps) *Instagram*, *Snapchat* und *YouTube*. Die Befragten nennen keine Tablet-Computer und keine Handy- oder Smartphone-Nutzung im Unterricht.

Aus der Vorstudie sind momentan drei wesentliche Muster erkennbar:

1. **Routinen:** Medien, insbesondere das «Nachrichten checken» mit dem Smartphone, sind Teil täglicher bzw. mehrmals täglich wiederkehrender kurzer Handlungsabläufe. Das «Nachrichten checken» bzw. diese kurzen Handlungsabläufe sind in der Regel eine Kombination aus dem kurzen Öffnen und Kontrollieren von Anwendungen wie z.B. *WhatsApp*, *Instagram*, *Snapchat* und *YouTube*. Diese Routinen tauchen bspw. nach dem Aufstehen, während der Pause, auf dem Schulweg, im Tram etc. auf und sind verwoben mit Mahlzeiten, dem Duschen, dem ins Bett gehen usw.. Bemerkenswert ist, dass die Hausaufgaben und dieses Muster routinisierten Medienhandelns in der alltäglichen Routine mit einander verwoben sind und das Eine jeweils Teil des Anderen zu sein scheint.

«Morgen im Tram: Whatsapp gecheckt & Instagram

Pause: Youtube

Nach Hause Weg im Tram: HA angeschaut & Instagram»

(Exemplarischer Eintrag einer Schülerin. SE, 03, Tag 7)

2. **Sharing / Teilen:** Insbesondere im Kontext der Nutzung von *WhatsApp* wurde deutlich, dass es in etwa drei Formen des Teilens gibt: bestimmte Jugendliche treten hervor, indem sie Hausaufgaben an andere weitergeben – sei es indem sie auf die allgemeine Nachfrage im Gruppenchat nach Lösungen suchen und dann mitteilen, oder dass sie bspw. Arbeitsblätter (leer oder ausgefüllt) fotografieren und per *WhatsApp* weitergeben. Andere Befragte beteiligen sich rege am Austausch über Hausaufgaben (Aufgabenstellung und/oder Inhalte). Dies beinhaltet auch den gemeinsamen Austausch per Videotelefonie über *Skype* oder *FaceTime*. Die dritte Gruppe sind die Jugendlichen, die eher still dem Verlauf des Klassen- oder Gruppenchats lesend folgen (ähnlich dem «lurking»).

«Im Klassenchat frogt öpert kchan mir öpert helfe mit (Bild) und denn het öpert mich gfraget was er bim Vortrag ha mues und denn han ich uf Wickipedia gluegt und das ihm gseit.»

(Exemplarischer Eintrag einer Schülerin. MH, 04, Tag 4)

3. **Die Rolle von Computern:** An diesen ersten 13 Medientagebüchern fällt auf, dass Computer (Personal Computer und Laptops/Notebooks) für die Befragten fast nur noch für Aufgaben verwendet werden, die durch die Schule vorgegeben sind. Das bedeutet, dass die Befragten den Computer nur für intensive Internetrecherche, für Aufgaben auf bestimmten Websites und Plattformen sowie für die Anwendungen *Word* und *PowerPoint* nutzten. Es war kaum erkennbar, dass sie Computer für private Zwecke bzw. Unterhaltungszwecke nutzen. Insofern wäre zu vermuten, dass das Smartphone für die befragten Jugendlichen deutlich das Primärmedium ist und im Umkehrschluss der Computer «nur noch» das Schulmedium ist, mit dem man die Dinge erledigt, für die das Smartphone – evtl. technisch bedingt – unzureichend ist.

«Ich habe für meine E-HA den Labtop gebraucht, da es online aufgaben waren»

(Exemplarischer Eintrag einer Schülerin. MH, 02, Tag 6)

In der Vorstudie sind über die Leitfragen der Studie und über die Themen der Analyse hinaus Auffälligkeiten hervorgetreten, denen es sich lohnt weiter nachzugehen. So äusserten z.B. einige wenige Schülerinnen und Schüler, dass sie die Hausaufgaben selbständig machten: «Mathehausaufgaben ohne Medien» (MH, 03, Tag 7). Dies könnte andeuten, dass mediale Unterstützung bei den Hausaufgaben von Schülerinnen und Schüler ähnlich bewertet wird, wie die Unterstützung durch dritte Personen.

Eine andere Auffälligkeit bestand in der Ablieferung von Medienproduktionen durch die Schülerinnen und Schüler an die Lehrperson. Bei der Herstellung dieser Medienprodukte wurden keine Probleme berichtet. Diese Produkte sollten der Lehrperson per E-Mail zugeschickt werden, jedoch hatten die Schülerinnen und Schüler

Schwierigkeiten die E-Mailadresse der Lehrperson herauszufinden. Danach berichteten die Schülerinnen und Schüler von Schwierigkeiten ein E-Mailprogramm zu finden, es einzurichten und eine E-Mail zu versenden, obwohl sie zwar selbst E-Mailadressen haben, diese aber offensichtlich nicht im traditionellen Sinn zum Versand von E-Mails verwenden, sondern vermutlich als Benutzerdaten für unterschiedliche Apps und Dienstleistungen.

Fazit und Ausblick

Bereits in der Vorstudie konnten alle Leitfragen der Studie und die Themen der Analyse bedient werden. Das bedeutet, dass das Werkzeug der Medientagebücher für das Design der Hauptstudie geeignet scheint.

Bildungstheoretisch darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass sowohl das Medientagebuch ähnlich wie andere Befragungsinstrumente Teil von Bildungs- und Reflexionsprozessen sind und diese Prozesse anstossen (Instrument als Treatment). Bereits die Vorstudie zeigte, dass Schülerinnen und Schüler, indem sie ihr alltägliches Medienhandeln dokumentieren, sie sich bspw. über Routinen bewusst werden oder zu Regulierungsvereinbarungen mit den Eltern in Bezug auf die Verwendung des Smartphones eine eigene Stellung beziehen und diese teilweise als Postskriptum im Medientagebuch ausbreiten – somit also Bildungs- und Reflexionsprozesse, die durch das Instrument initiiert sind, im Instrument selbst sichtbar werden.

Aus den Erfahrungen der Vorstudie ergaben sich Anpassungen an das Studiendesign und an das zentrale Forschungsinstrument. So zeigte sich, dass die Formulierungen des Arbeitsauftrags und des Beispielintrags im Medientagebuch latenten Einfluss auf die Einträge der Schülerinnen und Schüler haben. Insofern muss bei der Überarbeitung darauf geachtet werden, dass Schülerinnen und Schüler zwar adressatengerecht angesprochen werden, sie dabei aber weder über- noch unterfordert werden. Zudem ist es durchaus möglich, die Art und den Inhalt der Antworten mit der Formulierung der rahmenden Texte wie Arbeitsauftrag und Beispielinträge tendenziell zu steuern, indem bereits hier mit Beispielen auf die Inhaltsbereiche der Analyse eingegangen wird.

Die Verwendung von *WhatsApp* scheint für Schülerinnen und Schüler ein zentrales Mittel zur Kommunikation über Hausaufgaben zu sein. Aus der Forschungsperspektive sind insbesondere der oder die Klassenchat(s) von Interesse, die – sofern die Einwilligung *aller* Eltern einer Klasse vorliegen – mit den Medientagebüchern im Erhebungszeitraum verbunden werden können. Dies bedeutet eine Verbindung qualitativer Befragungsdaten (Medientagebücher) mit standardisierten und nicht-kontrollierten Daten (*WhatsApp*-Timeline der Klasse) und würde erheblich zur theoretischen Sättigung insgesamt beitragen.

Bei der ersten Haupterhebung der Studie werden die Lehrpersonen zusätzlich gebeten, die Hausaufgaben zu notieren, die sie ihren Schülerinnen und Schülern aufgeben. Das können sie entweder in den Medientagebüchern notieren, die sie selbst führen oder sie reichen dem Forschungsteam eine Kopie des Hausaufgabenbuches ein, das sie üblicherweise im Rahmen ihrer Unterrichtsplanung führen.

Mit den Medientagebüchern und den WhatsApp-Timelines der Schülerinnen und Schüler, plus den Hausaufgabenbüchern der Lehrpersonen, liegt dann ein Set an triangulierbarem mixed-method-Datenmaterial vor, das schon nach der ersten Erhebung eine relativ hohe theoretische Sättigung verspricht. Erst nach dieser Erhebung werden weitere Überlegungen folgen, welche zusätzlichen Erhebungswellen nötig sind. Dabei werden Überlegungen zu Themen wie z.B. Querschnitt- versus Längsschnitt-Untersuchung, mit Verweis auf die Frage nach der Rekonstruierbarkeit eines Status versus eines Prozesses von Medienbildung (vgl. Meder 2011, 77), relevant und zu klären sein, sowie die generelle Frage nach der theoretischen Sättigung der Daten.

Literatur

- Aßmann, Sandra. 2013. *Medienhandeln zwischen formalen und informellen Kontexten: Doing Connectivity*. Medienbildung und Gesellschaft. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-01940-2>.
- Bossmann, Dieter. 1979. *Die verdammten Hausaufgaben: Was können Eltern tun?* Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verlag.
- Bräu, Karin, Marius Harring, und Christin Weyl. 2017. «Homework Practices: Role Conflicts Concerning Parental Involvement». *Ethnography and Education* 12 (1): 64–77. <https://doi.org/10.1080/17457823.2016.1147970>.
- Buchem, Ilona, Graham Attwell, und Ricardo Torres. 2011. «Understanding Personal Learning Environments: Literature review and synthesis through the Activity Theory lens». In *Proceedings of the The PLE Conference 2011, 10th - 12th July 2011*. Southampton, UK. <http://de.scribd.com/doc/62828883/Understanding-Personal-Learning-Environments-Literature-review-and-synthesis-through-the-Activity-Theory-lens>.
- Feierabend, Sabine, Theresa Plankenhorn, und Thomas Rathgeb. 2015a. «JIM 2015. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland». Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. http://mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM_2015.pdf.
- Feierabend, Sabine, Theresa Plankenhorn, und Thomas Rathgeb. 2015b. «KIM-Studie 2014. Kinder + Medien, Computer + Internet. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland». Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. <http://mpfs.de/fileadmin/KIM-pdf14/KIM14.pdf>.

- Feierabend, Sabine, Theresa Plankenhorn, und Thomas Rathgeb. 2016. «JIM 2016. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland». Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. http://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf.
- Feierabend, Sabine, Theresa Plankenhorn, und Thomas Rathgeb. 2017. «KIM-Studie 2016. Kindheit, Internet, Medien. Basisstudie zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland». Herausgegeben von Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. http://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/KIM/2016/KIM_2016_Web-PDF.pdf.
- Fiedler, Sebastian H. D., und Terje Väljataga. 2011. «Personal Learning Environments: Concept or Technology?» *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments* 2 (4): 1–11. <https://doi.org/10.4018/jvple.2011100101>.
- Fischer, Dietlind, und Dorit Bosse. 2013. «Das Tagebuch als Lern- und Forschungsinstrument». In *Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von Barbara Friebertshäuser, 4., durchges. Aufl., 871–86. Weinheim: Beltz.
- Fuhs, Burkhard. 2014. «Medientagebuch - chronografische Methode». In *Handbuch Kinder und Medien.*, herausgegeben von Angela Tillmann, Sandra Fleischer, und Kai-Uwe Hugger, 259–71. Digitale Kultur und Kommunikation. 1. Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18997-0_20.
- Giddens, Anthony. 1984. *The constitution of society: outline of the theory of structuration*. Cambridge: Polity Press.
- Haag, Ludwig, und Doris Streber. 2015. «Hausaufgaben in der Grundschule». *Zeitschrift für Grundschulforschung* 8 (2): 86–99.
- Höhmann, Katrin, und Saskia Schaper. 2008. «Hausaufgaben». In *Grundbegriffe Ganztagsbildung. Das Handbuch*, herausgegeben von Thomas Coelen und Hans-Uwe Otto, 576–84. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hülst, Dirk. 2013. «Grounded Theory». In *Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von Barbara Friebertshäuser, 4., durchges. Aufl., 281–300. Weinheim: Beltz.
- Johnson, R. Burke. 2017. «Dialectical Pluralism: A Metaparadigm Whose Time Has Come». *Journal of Mixed Methods Research* 11 (2): 156–73. <https://doi.org/10.1177/1558689815607692>.
- Kastens, Claudia, und Frank Lipowsky. 2011. «Hausaufgaben». In *Unterrichtsgestaltung als Gegenstand der Praxis*, herausgegeben von Ewald Kiel, 3:153–61. Basiswissen Unterrichtsgestaltung. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Kohler, Britta. 2011. «Hausaufgaben. Überblick über didaktische Überlegungen und empirische Untersuchungen». *DDS – Die Deutsche Schule* 103 (3): 203–18. http://www.kompetenzzentrum-schulpsychologie-bw.de/site/pbs-bw-new/get/params_Dattachment/2432854/DDS_3_2011_Kohler_Hausaufgaben.pdf.

- Kohler, Britta, Samuel Merk, Franziska Heller, Robert Riedl, und Inga Zengerle. 2014. «Hausaufgaben abschreiben. Eine empirische Untersuchung an Realschulen». In *Beziehungen in Schule und Unterricht. 3. Soziale Beziehungen im Kontext von Motivation und Leistung.*, herausgegeben von Janina Fetzer und Diana Raufelder, 216–47. Reihe: Theorie und Praxis der Schulpädagogik. 25. Immenhausen: Prolog-Verl.
- Kohler, Britta, Samuel Merk, und Inga Zengerle. 2013. «Hausaufgaben abschreiben. Täuschungsverhalten aus theoretischer, empirischer und praktischer Perspektive». *Pädagogik (Weinheim)* 65 (3): 18–21.
- Kuckartz, Udo. 2010. *Einführung in die computergestützte Analyse qualitativer Daten*. 3., aktualisierte Aufl. Lehrbuch. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-531-92126-6>.
- Lampert, Claudia. 2005. «Grounded Theory». In *Qualitative Medienforschung: Ein Handbuch*, herausgegeben von Lothar Mikos und Claudia Wegener, 516–26. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Marotzki, Winfried, und Sandra Tiefel. 2013. «Qualitative Bildungsforschung». In *Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von Barbara Friebertshäuser, 4., durchges. Aufl., 73–88. Weinheim: Beltz.
- Meder, Norbert. 2007. «Theorie der Medienbildung. Selbstverständnis und Standortbestimmung der Medienpädagogik». In *Jahrbuch Medienpädagogik 6. Medienpädagogik - Standortbestimmung einer erziehungswissenschaftlichen Disziplin*, herausgegeben von Werner Sesink, Michael Kerres, und Heinz Moser, 6:55–73. Jahrbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90544-0_3.
- Meder, Norbert. 2011. «Von der Theorie der Medienpädagogik zu einer Theorie der Medienbildung». In *Medialität und Realität. Zur konstitutiven Kraft der Medien*, herausgegeben von Johannes Fromme, Stefan Iske, und Winfried Marotzki, 67–81. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92896-8_5.
- Meder, Norbert, und Stefan Iske. 2014. «Zur Empirie von Prozessen in der Bildungsforschung». In *Arbeit am Begriff der Empirie*, herausgegeben von Christiane Thompson und Alfred Schäfer, 79–99. Wittenberger Gespräche 2. Halle: Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. <http://www.pedocs.de/volltexte/2014/9019>.
- Mischo, Christoph, und Ludwig Haag. 2010. «Hausaufgaben». In *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie*, herausgegeben von Detlef H. Rost, 4., überarb. und erweiterte Aufl., 249–56. Weinheim, Basel: Beltz Verlagsgruppe.
- Moser, Heinz. 2015. *Instrumentenkoffer für die Praxisforschung: Eine Einführung*. 6., überarbeitete und ergänzte Auflage. Freiburg im Breisgau: Lambertus.
- Niggli, Alois, und Sandra Moroni. 2009. «Hausaufgaben geben – erledigen – betreuen. Vom erfolgreichen Umgang mit Hausaufgaben». Herausgegeben von Direktion für Erziehung, Kultur und Sport des Kantons Freiburg, Amt für deutschsprachigen obligatorischen Unterricht. Lehrmittelverlag Freiburg, Schweiz. <https://schule-ettiswil.ch/?file=files/Downloads/Administration/Erfolgreicher%20Umgang%20mit%20Hausaufgaben.pdf>.

- Pachler, Norbert, Ben Bachmair, und John Cook. 2010. *Mobile Learning. Structures, Agency, Practices*. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0585-7>.
- Potter, John. 2009. «Curating the Self: Media Literacy and Identity in Digital Video Production by Young Learners». Dissertation, London: Institute of Education, University of London. <http://www.scribd.com/doc/22605066/Curating-the-Self-PhD-Thesis-2009-by-John-Potter>.
- Rummler, Klaus. 2012. *Medienbildungschancen von Risikolernern. Eine Analyse der Nutzung mobiler und vernetzter Technologien durch männliche jugendliche Risikolerner und die in den Nutzungsmustern angelegten Chancen für Medienbildung*. Kassel: Universität Kassel. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hebis:34-2012120642264>.
- Rummler, Klaus. 2014. «Foundations of Socio-Cultural Ecology: Consequences for Media Education and Mobile Learning in Schools». Herausgegeben von Dorothee M. Meister, Theo Hug, und Norm Friesen. *MedienPädagogik: Zeitschrift Für Theorie Und Praxis Der Medienbildung*, Nr. 24 Pedagogical Media Ecologies (Juli): 1–17. <https://doi.org/10.21240/mpaed/24/2014.07.10.X>.
- Rummler, Klaus. 2016. «Hausaufgaben und Medienbildung: Eine explorative Studie zur Ökologie der Mediennutzung im häuslichen Lernkontext von Sekundarschülerinnen und -schülern». Kolloquium, Pädagogische Hochschule Zürich, Mai 31. https://phzh.ch/globalassets/phzh.ch/forschung/forschung-auf-einen-blick/forschungsveranstaltungen/forschungskolloquien/kolloquien2016/koll_mep_krummler_160531.pdf.
- Rummler, Klaus. 2017. «Hausaufgaben und Medienbildung. Eine explorative Vorstudie zur Ökologie der Mediennutzung im häuslichen Lernkontext von Sekundarschüler/innen». Vortrag & Workshop gehalten auf der Frühjahrstagung der Sektion Medienpädagogik (DGfE) „Digitale Bildung“. Medienbezogene Bildungskonzepte für die nächste Gesellschaft, Mainz, März 10. <https://seafilerlp.net/f/099e62c124>.
- Rummler, Klaus, Donjeta Asllani, Matthias Bänninger, Stefan Braunschweiler, Sabrina Brückner, Evelyn Eigenmann, Michaela Hofstetter, et al. 2018. *Hausaufgaben Und Medien. Lern- Und Medienbildungsprozesse Am Übergang Zwischen Formellen Und Informellen Kontexten*. Herausgegeben von Klaus Rummler. Zürich: Pädagogische Hochschule Zürich. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1169629>.
- Schäffer, Burkhard, und Manuela Pietrass. 2013. «Qualitative Medienforschung in der Erziehungswissenschaft». In *Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von Barbara Friebertshäuser, 4., durchges. Aufl., 575–88. Weinheim: Beltz.
- Schnyder, Inge, Alois Niggli, und Ulrich Trautwein. 2008. «Hausaufgabenqualität im Französischunterricht: aus der Sicht von Schülern, Lehrkräften und Experten und die Entwicklung von Leistung, Hausaufgabenorgfalt und Bewertung der Hausaufgaben». *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 22 (3–4): 233–46. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.22.34.233>.
- Schwemmer, Hilmar. 1980. *Was Hausaufgaben anrichten: von der Fragwürdigkeit eines durch Jahrhunderte verewigten Tabus in der Hausaufgaben-schule unserer Zeit*. Neue Reihe Pädagogik. Paderborn: Schöningh.

- Seipold, Judith. 2014. «Lernergenerierte Contexte. Ressourcen, Konstruktionsprozesse und Möglichkeitsräume zwischen Lernen und Bildung». In *Lernräume gestalten - Bildungskontexte vielfältig denken*, herausgegeben von Klaus Rummmler, 67:91–101. Medien in der Wissenschaft. Münster, New York: Waxmann. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0111-pedocs-100948>.
- Seipold, Judith. 2017. «Lernergenerierte Contexte. Räume für personalisiertes und selbstgesteuertes Lernen und Ideengeber für ein „Ökologiemodell von Aneignung“». In *Jahrbuch Medienpädagogik 13. Vernetzt und entgrenzt – Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien*, herausgegeben von Kerstin Mayrberger, Johannes Fromme, Petra Grell, und Theo Hug, 13:29–43. Jahrbuch Medienpädagogik. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-16432-4_3.
- Seipold, Judith, Klaus Rummmler, und Julia Rasche. 2010. «Medienbildung im Spannungsfeld alltäglicher Handlungsmuster und Unterrichtsstrukturen». In *Medienbildung in neuen Kulturräumen. Die deutschsprachige und britische Diskussion*, herausgegeben von Ben Bachmair, 227–41. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92133-4_16.
- Suter, Lilian, Gregor Waller, Sarah Genner, Sabine Oppliger, Isabel Willemse, Beate Schwarz, und Daniel Süß. 2015. «MIKE - Medien, Interaktion, Kinder, Eltern». Herausgegeben von Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/forschung/medienpsychologie/mike/Bericht_MIKE-Studie_2015.pdf.
- Tervooren, Anja. 2010. «Zusammenhänge schulischer und familialer Bildungsprozesse. Theoretische und methodologische Überlegungen». In *Familie, Generation und Bildung. Beiträge zur Erkundung eines informellen Lernfeldes.*, herausgegeben von Hans-Rüdiger Müller, Jutta Ecarius, und Heidrun Herzberg, 93–108. Opladen: Barbara Budrich.
- Trautwein, Ulrich, und Olaf Köller. 2003. «Was lange währt, wird nicht immer gut. Zur Rolle selbstregulativer Strategien bei der Hausaufgabenenerledigung». *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie* 17 (3/4): 199–209. <https://doi.org/10.1024//1010-0652.17.3.199>.
- Trautwein, Ulrich, und Oliver Lüdtke. 2014. «Die Förderung der Selbstregulation durch Hausaufgaben – Herausforderungen und Chancen». In *Kompetenz-Bildung. Soziale, emotionale und kommunikative Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen*, herausgegeben von Carsten Rohlf, Marius Haring, und Christian Palentien, 275–88. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Trautwein, Ulrich, Oliver Lüdtke, Claudia Kastens, und Olaf Köller. 2006. «Effort on Homework in Grades 5-9: Development, Motivational Antecedents, and the Association with Effort on Classwork». *Child Development* 77 (4): 1094–1111. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00921.x>.
- Unger, Hans Dietrich. 2009. «Hausaufgaben — ein notwendiger Bestandteil des schulischen Lebens?» In *Gymnasiale Bildung zwischen Kompetenzorientierung und Kulturarbeit*, herausgegeben von Dorit Bosse, 161–68. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- Waller, Gregor, Isabel Willemse, Sarah Genner, Lilian Suter, und Daniel Süss. 2016. «JAMES - Jugend, Aktivitäten, Medien - Erhebung Schweiz. Ergebnisbericht zur JAMES-Studie 2016». Herausgegeben von ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. https://www.zhaw.ch/storage/psychologie/upload/forschung/medienpsychologie/james/2016/Ergebnisbericht_JAMES_2016.pdf.
- Wild, Elke, und Judith Gerber. 2007. «Charakteristika und Determinanten der Hausaufgabenpraxis in Deutschland von der vierten zur siebten Klassenstufe». *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 10 (3): 356–80. <https://doi.org/10.1007/s11618-007-0041-8>.
- Willemse, Isabel, Gregor Waller, Sarah Genner, Lilian Suter, Sabine Oppliger, Anna-Lena Huber, und Daniel Süss. 2014. «JAMES - Jugend, Aktivitäten, Medien - Erhebung Schweiz. Ergebnisbericht zur JAMES-Studie 2014». Herausgegeben von ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften. http://www.zhaw.ch/fileadmin/user_upload/psychologie/Downloads/Forschung/JAMES/JAMES_2015/Ergebnisbericht_JAMES_2014.pdf.
- Wolf, Karsten D., Klaus Rummler, und Wibke Duwe. 2011. «Medienbildung als Prozess der Ungestaltung zwischen formaler Medienerziehung und informeller Medienaneignung». In *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik*, herausgegeben von Heinz Moser, Petra Grell, und Horst Niesyto, 137–58. München: kopaed. <https://doi.org/10.21240/mpaed/20/2011.09.17.X>.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Die Rolle der Lehrerprofessionalisierung für die Implementierung neuer Technologien in den Unterricht

Eine Latent-Class-Analyse zur Identifikation von Lehrertypen

Kerstin Drossel und Birgit Eickelmann

Zusammenfassung

Mangelnde medienpädagogische Kompetenzen stellen für Lehrpersonen einen Hemmfaktor dar, digitale Medien in unterrichtliche Lehr-Lernprozesse zu integrieren. Fortbildungen sowie Lehrerkooperationen bieten in diesem Kontext Ansatzpunkte für Lehrerprofessionalisierungsmassnahmen (Drossel et al. 2016; Herzig 2007; Weiß und Bader 2010). Im internationalen Vergleich zeigt sich jedoch, dass Lehrpersonen in Deutschland selten an Professionalisierungsmassnahmen teilnehmen (Gerick et al. 2014).

Bisherige Befunde berücksichtigen allerdings nicht, dass das medienpädagogische Professionalisierungsverhalten stark variiert (Lorenz et al. 2016), was sich vermutlich in unterschiedlicher Weise auf die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien auswirkt. Dieses Forschungsanliegen greift dieser Beitrag auf Grundlage von Sekundäranalysen der Lehrerdaten (N=1.377) der IEA-Studie ICILS 2013 (Bos, Eickelmann et al. 2014) auf und untersucht entlang des theoretischen Rahmenmodells der Studie, ob sich in Deutschland hinsichtlich der Professionalisierung Lehrertypen identifizieren lassen und welcher Zusammenhang zur unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien sowie zu weiteren Prädiktoren der Medienutzung besteht.

Anhand einer Latent Class Analyse können zwei Gruppen identifiziert werden: die zurückhaltenden (85%) sowie die engagierten Professionalisierer (15%). Die Professionalisierung beider Gruppen erfolgt eher im internen Bereich, wobei sie bei den engagierten Professionalisierern höher ausfällt. Engagierte Professionalisierer nutzen zudem häufiger digitale Medien im Unterricht, schätzen ihre computerbezogenen Fähigkeiten höher ein und geben in einem höheren Masse an, die computerbezogenen Kompetenzen der Schülerschaft zu fördern.

The Role of Teacher Professionalization in the Implementation of New Technologies in Education – A Latent-Class Analysis for Identifying Teacher Types

Abstract

Insufficient media-related competences constitute a hindering factor for teachers to include digital media in teaching and learning processes. In this context, trainings as well as teacher cooperation provide a basis for teachers' professional development (Drossel et al. 2016; Herzig 2007; Weiß und Bader 2010). The international comparison shows that teachers in Germany rarely partake in these procedures for teacher professionalization (Gerick et al. 2014).

Previous findings, however, do not take into consideration that the attitude of professionalization severely differs (Lorenz et al. 2016) which as a consequence probably affects the class-related use of digital media in various ways. The contribution at hand takes up the research matter by using secondary analyses of the teacher data (N= 1.377) from the IEA-study ICILS 2013 (Bos, Eickelmann et al. 2014) and thereby examines – along the theoretical framework model used in the study – whether different teacher types concerning their professionalization can be identified and which connections can be made to the class-related use of digital media as well as to other predictors indicating the media use.

A Latent Class Analysis determines two groups: the cautious (85%) as well as the engaged professionalizers (15%). The professionalization of both groups mainly takes places due to internal professionalization, whereby regarding the engaged professionalizers it turns out to be higher. Besides that, engaged professionalizers use digital media more frequently in class, they have a stronger sense of ICT self-efficacy and they put more emphasis on facilitating their students' ICT skills.

Einleitung

Im Zuge des Wandels zur Wissens- und Informationsgesellschaft ist der kompetente Umgang mit neuen Technologien eine zentrale Voraussetzung für eine gesellschaftliche sowie berufliche Teilhabe (Davis, Eickelmann, und Zaka 2013; Eickelmann, Gerick, und Bos 2014). Schulsysteme stehen dabei in der Verantwortung, die strukturellen technologischen Möglichkeiten zu schaffen, um Heranwachsenden den kompetenten Umgang mit neuen Medien zu vermitteln (Breiter, Welling, und Stolpmann 2010). Der Computer wird in der Schule oftmals mit dem Ziel eingesetzt, die Qualität des Unterrichts sowie die des Lernens zu verbessern und das fachliche Lernen sowie den Erwerb fächerübergreifender Kompetenzen zu unterstützen (vgl. Eickelmann und Schulz-Zander 2010). Mangelnde didaktische und methodische Kompetenzen stellen für Lehrpersonen jedoch einen entscheidenden Hemmfaktor dar, neue Technologien

in unterrichtliche Lehr-Lernprozesse zu integrieren (Eickelmann 2010). Geeignete Fortbildungen sowie innerschulische Lehrerkooperationen bieten in diesem Kontext Ansatzpunkte für zielgerichtete Lehrerprofessionalisierungsmassnahmen (Drossel, Eickelmann und Gerick 2015; Drossel et al. 2016; Eickelmann 2011; Herzig 2007; Weiß und Bader 2010). Dabei kann zwischen externen und internen Professionalisierungsmassnahmen unterschieden werden (z.B. Morris, Chrispeels, und Burke 2003). Nach Morris, Chrispeels und Burke (2003) sind die beiden Formen unabhängig voneinander, die Autoren betonen jedoch auch, dass «linking the two doubles the power of each» (Morris et al. 2003, 767).

Im internationalen Vergleich zeigt sich allerdings, dass Lehrpersonen in Deutschland im Mittel vergleichsweise selten an externen sowie an internen Professionalisierungsmassnahmen zum Einsatz digitaler Medien teilnehmen. Beispielsweise sind externe Professionalisierungsmassnahmen, wie die Teilnahme an einem Kurs, welcher die Integration von IT in den Unterricht und das Lernen fokussiert, in Deutschland vergleichsweise wenig verbreitet (Fraillon et al. 2014; Gerick et al. 2014). Aber auch Lehrerkooperationen, die der internen Professionalisierung zuzuordnen sind, finden vielfach lediglich auf der Ebene des Austausches statt, hingegen kaum in Formen der Kokonstruktion (Drossel et al. 2016; Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016; Kammerl et al. 2016). Demgegenüber steht, dass bisherige Befunde die Ergebnisse über alle Lehrpersonen hinweg mitteln und dabei wenig berücksichtigt wird, dass das Lehrerprofessionalisierungsverhalten von Lehrpersonen stark variiert (Kammerl et al. 2016) und sich daher vermutlich in unterschiedlicher Weise auf die Nutzung neuer Technologien im Unterricht auswirkt. Dieses Forschungsanliegen greift der vorliegende Beitrag mittels Sekundäranalysen der IEA-Studie ICILS 2013 (*International Computer and Information Literacy Study*, vgl. Bos et al. 2014; Fraillon et al. 2014) auf und untersucht mittels einer latenten Klassenanalyse, ob sich in Deutschland verschiedene Lehrertypen hinsichtlich der medienpädagogischen Professionalisierung identifizieren lassen (Forschungsfrage 1). Um die Typen zu charakterisieren, wird zudem deskriptiv untersucht, welcher Zusammenhang hinsichtlich der identifizierten Typen und der unterrichtlichen Nutzung neuer Technologien besteht (Forschungsfrage 2). Darüber hinaus werden die Professionalisierungstypen im Zusammenhang mit weiteren zentralen Prädiktoren (Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz und Förderung der computerbezogenen Schülerkompetenzen) der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien analysiert (Forschungsfrage 3).

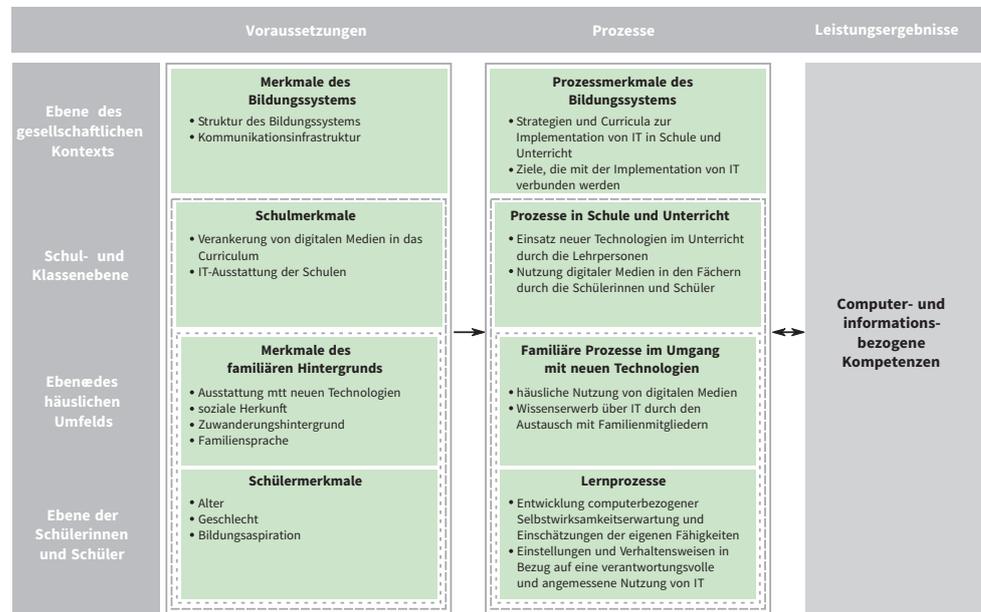
Bevor im Folgenden nun die Ergebnisse der eigenen Analysen sowie die entsprechenden Methoden vorgestellt werden, werden zunächst die in der eigenen Untersuchung herangezogenen Indikatoren, insbesondere die Professionalisierung der Lehrkräfte, theoretisch verortet. Anschliessend wird das Verständnis der medienpädagogischen Professionalisierung in diesem Zusammenhang erläutert, woran sich die Aufbereitung des aktuellen Forschungsstandes anschliesst. Dabei wird zunächst

die medienpädagogische Lehrerprofessionalisierung betrachtet. Zudem wird der Forschungsstand zu den betrachteten Indikatoren dargestellt, wobei zunächst die unterrichtliche Computernutzung fokussiert wird und anschliessend die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz sowie die Förderung computerbezogener Schülerkompetenzen. Letztlich wird anhand der Ausführungen das Forschungsdesiderat abgeleitet und die zentralen Forschungsfragen werden formuliert.

Theoretische Verortung

Um das Forschungsvorhaben theoretisch einzuordnen, wird das theoretische Rahmenmodell der ICILS-2013-Studie herangezogen (Fraillon et al. 2013). Einerseits handelt es sich bei dem Modell um das theoretische Rahmenmodell, welches der Studie zugrunde liegt und mit Hilfe dessen die aufgezeigten Forschungsfragen in der eigenen Untersuchung beantwortet werden. Andererseits lassen sich in dem Modell alle genutzten Indikatoren sowie deren Zusammenhang darstellen (vgl. Abbildung 1). Das Modell greift auf Prozessmodelle schulischen Lernens zurück und unterscheidet zwischen Voraussetzungen und Prozessen, die im Zusammenhang mit dem Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen auf der Outputebene stehen (Eickelmann et al. 2014). Zudem werden in dem Modell vier Ebenen differenziert: die Ebene des gesellschaftlichen Kontextes, (2) die Schul- und Klassenebene, (3) die Ebene des häuslichen Umfeldes der Schülerinnen und Schüler sowie (4) die Ebene der Schülerinnen und Schüler (ebd.). Alle betrachteten Indikatoren sind dabei auf der Schul- und Klassenebene angesiedelt.

Das Ausmass, in dem Lehrkräfte an medienpädagogischen Professionalisierungsmassnahmen teilnehmen, lokalisieren Fraillon et al. (2014) bei den Voraussetzungen (nicht explizit in der Abbildung aufgeführt). Die Lehrerprofessionalisierung steht in diesem Verständnis in einem direkten Zusammenhang zur unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien, die wiederum der Prozessebene zugeordnet ist. Wie angekündigt, werden die identifizierten Professionalisierungstypen zudem im Zusammenhang mit zwei Determinanten der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien untersucht (nicht explizit in der Abbildung aufgeführt). So wird auf der Ebene der Voraussetzungen die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenzen und auf der Ebene der Prozesse die Förderung der computerbezogenen Kompetenzen betrachtet.



IEA: International Computer and Information Literacy Study 2013

© ICILS 2013

Abb. 1.: Theoretisches Rahmenmodell zur Verortung der Konstrukte (Eickelmann et al. 2014, 47).

Begriffserläuterung externe und interne medienpädagogische Professionalisierung

Wie bereits im theoretischen Rahmenmodell aufgezeigt, steht die Professionalisierung der Lehrkräfte in einem direkten Zusammenhang mit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien im Unterrichtsgeschehen und nimmt damit eine bedeutende Rolle für die Schul- und Unterrichtsentwicklung mit digitalen Medien ein (vgl. Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016). So resümieren Hofmann und Dijkstra (2010, 1031), dass «life long [sic!] learning is at the base of professional development of people in general and this is particularly the case for teachers». Dabei ist die Rolle der unterschiedlichen Phasen der Lehrerbildung differenziert zu betrachten. In Deutschland ist die Lehrerausbildung mit der universitären Phase sowie dem Referendariat bzw. Vorbereitungsdienst in zwei Phasen unterteilt, für die in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien unterschiedliche und auch aktuelle Forschungsbefunde bereits vorliegen (siehe zusammenfassend Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016). Im Ergebnis zeigt sich u.a., dass medienpädagogische Inhalte sowie entsprechende, auf die Nutzung digitaler Medien bezogene fachdidaktische Inhalte bisher noch nicht flächendeckend in der universitären Lehrerausbildung sowie in der zweiten Phase der Lehrerausbildung verankert sind (Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016; Herzig und Grafe 2007). In der im Folgenden dargestellten eigenen Untersuchung wird auf Massnahmen und Prozesse im Zuge der berufsbegleitenden Lehrerbildung und damit auf Professionalisierungsmassnahmen im weiteren Sinne fokussiert. Diese Phase

der Lehrerbildung ist nicht nur im Hinblick auf die Lehrerausbildung in Deutschland von besonderer Relevanz. Vielmehr zeigt sich vor dem Hintergrund der sich rasant verändernden technologischen Entwicklungen sowie der damit verbundenen pädagogischen Möglichkeiten insbesondere für die Lehrpersonen, die bereits im Schuldienst sind, die Nutzung von berufsbegleitenden Professionalisierungsmassnahmen (Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016; Tulodziecki 2015).

Während Coldwell (2017) im Hinblick auf die berufsbegleitende Professionalisierung zwischen formeller und informeller Professionalisierung unterscheidet, differenzieren andere Autoren zwischen externen und internen Professionalisierungsmassnahmen (z.B. Boone 2010; Westheimer 2008), die auch dem vorliegenden Beitrag zugrunde liegen. In diesem Kontext wird für die eigene Untersuchung zwischen externen Massnahmen, wie klassischen Fortbildungen, die eher einen formellen Charakter aufweisen und internen Professionalisierungsmassnahmen, allen voran in Form von Lehrerkooperationen, unterschieden, wobei diese vielfach eher einen informellen Charakter haben.

Forschungsstand zur medienpädagogischen Professionalisierung

International vergleichend ist zunächst festzustellen, dass Lehrpersonen in Deutschland vergleichsweise selten angeben, an externen und internen Professionalisierungsmassnahmen zum Einsatz digitaler Medien teilgenommen zu haben (Fraillon et al. 2014; Gerick et al. 2014). Bezogen auf externe Professionalisierungsmassnahmen zeigt sich beispielsweise, dass im Jahre 2011 in den drei Jahren vor dem Erhebungszeitraum lediglich die Hälfte der befragten Lehrkräfte der Sekundarstufe an einer Weiterbildung zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht teilgenommen hat (BITKOM 2011). Rund vier Jahre später sind es bereits 60 Prozent (BITKOM 2015). Mit ICILS 2013 ist es zudem möglich, die Teilnahme an externen Fortbildungen thematisch differenzierter zu betrachten, wobei im Folgenden vor allem die Aspekte betrachtet werden, die auch in die eigenen Analysen einfließen (Fraillon et al. 2014). So wird deutlich, dass lediglich acht Prozent der Lehrkräfte, die in der achten Jahrgangsstufe in Deutschland unterrichten, angaben, dass sie in den letzten zwei Jahren vor der Befragung an einer Lehrerfortbildung teilgenommen haben, die sich inhaltlich mit IT-gestützten Diskussionen oder Foren zum Thema Unterricht und Lernen beschäftigt. Im internationalen Vergleich bildet Deutschland hier mit Abstand das Schlusslicht (z.B. 40% der Lehrkräfte in Slowenien und 35% der Lehrkräfte in Australien). Auch Kurse zu fachspezifischen digitalen Ressourcen wurden lediglich von jeder zehnten Lehrkraft in Deutschland innerhalb der letzten zwei Jahre besucht. Hier gab nur ein geringerer Anteil der Lehrkräfte in der Türkei an, an einem Kurs diesbezüglich teilgenommen zu haben (9%). In diesem Bereich sind es vor allem die Lehrkräfte in Russland (40%), Australien (30%) und Litauen (28%), die zu wesentlich höheren Anteilen

angaben, eine Fortbildung zu fachspezifischen digitalen Ressourcen besucht zu haben. Ein Kurs über die Integration von IT in den Unterricht und das Lernen, wurde von knapp einem Fünftel (18%) der Lehrkräfte in Deutschland besucht. Abgesehen von der Türkei (14%), bildet Deutschland hier erneut das Schlusslicht im internationalen Vergleich. Von den in ICILS 2013 betrachteten externen Professionalisierungsmassnahmen sind es Kurse zur Schulung in fachspezifischer Software, die von den meisten Lehrkräften in Deutschland besucht wurden. Immerhin gaben 28 Prozent der Lehrkräfte in Deutschland an, an einem solchen Kurs in den letzten zwei Jahren vor der Erhebung teilgenommen zu haben. Damit liegt Deutschland im Bereich des internationalen Durchschnitts (Lehreranteil von 30%), wobei sich auch hier Länder mit deutlich höheren Anteilen finden lassen (z.B. Australien: 45%; Litauen: 49%).

Hinsichtlich der internen Professionalisierungsmassnahmen wird in diesem Abschnitt abermals mit Blick auf die eigene Untersuchung vor allem der Bereich der Lehrerverbände fokussiert. Wie eingangs bereits erwähnt, finden medienpädagogische Lehrerverbände ebenso wie andere Formen der Kooperation (vgl. Drossel 2015), eher im Bereich des Austauschs statt (Drossel et al. 2016; Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016; Kammerl et al. 2016). Es hat sich jedoch gezeigt, dass vor allem konstruktive Formen der Zusammenarbeit in Bezug auf die Implementation digitaler Medien in Lehr-Lernprozesse wirksam sind (vgl. Eickelmann und Schulz-Zander 2008; Riel und Becker 2000; Schulz-Zander, Büchter, und Dalmer 2002). Ebenso wie bei der Darstellung des Forschungsstandes für die externen Professionalisierungsmassnahmen, stehen im Folgenden inhaltlich die Aspekte der medienpädagogischen Zusammenarbeit im Fokus, die letztlich auch in der eigenen Untersuchung berücksichtigt werden. So zeigt sich in ICILS 2013, dass lediglich zwölf Prozent der Lehrkräfte, zustimmen, dass sie systematisch mit Kolleginnen und Kollegen daran arbeiten, IT-basierte Unterrichtsstunden zu entwickeln, die auf dem Lehrplan beruhen (Fraillon et al. 2014). Wie der internationale Mittelwert von einer Zustimmungsrate von über 50 Prozent bereits vermuten lässt, kooperieren Lehrkräfte anderer Teilnehmerländer, wie beispielsweise Litauen (62%) oder Russland (74%), deutlich ausgeprägter in diesem Bereich. Eine etwas höhere Zustimmungsrate findet sich mit 30 Prozent unter den Lehrkräften in Deutschland bei der Zusammenarbeit, um die IT-basierte Nutzung für den Unterricht im Klassenzimmer zu verbessern. Doch auch hier sind es bei Betrachtung des internationalen Mittelwerts über die Hälfte der Lehrkräfte, die in dieser Form zusammenarbeiten. Abermals sind es vor allem die Lehrkräfte in Litauen (83%) und Russland (81%) sowie in der Slowakischen Republik (80%), die in diesem Bereich kooperieren. Am ehesten beobachteten Lehrkräfte in Deutschland, wie andere Lehrkräfte IT in ihrem Unterricht nutzen (41%). Besonders in Russland (92%) sowie in der Slowakischen Republik (78%) fallen die Anteile der Lehrkräfte, die zustimmen, in diesem Bereich zusammenzuarbeiten, deutlich höher aus (internationaler Mittelwert: 69%). Insgesamt muss für den Bereich der medienpädagogischen

Lehrerkooperation resümiert werden, dass Deutschland in allen drei betrachteten Bereichen, zumeist mit deutlichem Abstand, das Schlusslicht im internationalen Vergleich darstellt (ebd.).

Die Wirksamkeit interner und externer Professionalisierungsmassnahmen wird ambivalent eingeschätzt und Studien zeigen sowohl Vorteile als auch Grenzen in der Reichweite der Massnahmen auf. Während Boone (2010) und Westheimer (2008) argumentieren, dass Lehrkräfte grundsätzlich selber in der Lage seien, notwendige Fähigkeiten eigenständig bzw. schulintern zu erwerben und Untersuchungen gezeigt haben, dass sich schulinterne Professionalisierungsmassnahmen als besonders erfolgreich erwiesen haben (vgl. u.a. Rösner, Bräuer, und Riegas-Staackmann 2004), empfehlen Morris et al. (2003) eine Kombination beider Massnahmen, um den besten Effekt im Hinblick auf eine Professionalisierung der Lehrkräfte (z.B. gemeinsame Produktion von Wissen) zu erreichen. Daher werden in der eigenen Untersuchung sowohl externe als auch interne Lehrerprofessionalisierungsmassnahmen betrachtet.

Bevor die Untersuchung hinsichtlich der Identifikation verschiedener Lehrerprofessionalisierungstypen erfolgt, wird im Folgenden in aller Kürze auf die Hintergrundvariablen eingegangen, die im weiteren Verlauf der Analysen genutzt werden, um die Typen zu charakterisieren.

Forschungsstand: Die Rolle der unterrichtlichen Computernutzung und der Zusammenhang mit der Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz sowie der Förderung computerbezogener Schülerkompetenzen

Zunächst wird die Nutzung digitaler Medien durch Lehrkräfte betrachtet. Anschließend werden zwei Faktoren fokussiert, die im Zusammenhang mit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien stehen. Einerseits wird die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz fokussiert, andererseits die Förderung der computerbezogenen Schülerkompetenzen durch die Lehrkräfte. Dabei werden bei der Aufarbeitung des Forschungsstands vor allem Befunde herangezogen, die sich auf die Indikatoren beziehen, die bei der eigenen Untersuchung einfließen.

Nutzung digitaler Medien im Unterricht

Ausgangspunkt der Analyse zur Charakterisierung der Lehrerprofessionalisierungstypen stellt die Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien dar. Die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien ist ein zentraler Bedingungsfaktor für den Erwerb computer- und informationsbezogener Kompetenzen (z.B. Fraillon et al. 2014). Wie bereits im theoretischen Rahmenmodell aufgezeigt, weist wiederum das Ausmass, in dem Lehrkräfte an Professionalisierungsmassnahmen teilnehmen, einen direkten Zusammenhang zur unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien auf. Besonders vor

dem Hintergrund, dass Deutschland im internationalen Vergleich eines der wenigen Länder ist, in dem die Häufigkeit der schulischen Computernutzung durch Schülerinnen und Schüler in einem negativen Zusammenhang mit den computer- und informationsbezogenen Kompetenzen der Schülerschaft steht (Eickelmann et al. 2014), scheint die Betrachtung hinsichtlich der Rolle der Lehrerprofessionalisierung in diesem Bereich ein zentrales Anliegen.

Bezogen auf die Häufigkeit der Computernutzung durch Lehrpersonen im Unterricht zeigt sich in ICILS 2013, dass lediglich etwa ein Drittel der Lehrkräfte in Deutschland regelmässig, in diesem Verständnis mindestens wöchentlich, digitale Medien im Unterricht einsetzt (Eickelmann et al. 2014). Davon nutzt nicht einmal jede zehnte Lehrkraft digitale Medien täglich (9.1%). Im internationalen Vergleich stellt Deutschland damit das Schlusslicht dar. In anderen Teilnehmerländern, wie z.B. Dänemark (80%) und Australien (89.5%) fällt der Anteil der Lehrkräfte, der digitale Medien regelmässig nutzt, dementsprechend deutlich höher aus. Fast ebenso hoch wie der Anteil der Lehrkräfte, der digitale Medien täglich im Unterricht nutzt, ist jedoch auch der Anteil der Lehrkräfte, der angibt, *nie* digitale Medien für unterrichtliche Zwecke zu nutzen (8.3%). Mit diesem Anteil liegt Deutschland im Bereich des internationalen Mittelwerts (ebd.).

Aus dem Länderindikator 2016, der die Bedeutung der schulischen Medienbildung anhand repräsentativer Befragungen von Lehrkräften der Sekundarstufe I differenziert nach Bundesländern erfasst, wird weiterhin deutlich, dass einerseits der Anteil der Lehrkräfte, der regelmässig digitale Medien im Unterricht nutzt, deutlich höher ausfällt als dies in ICILS 2013 ersichtlich war (Lorenz, Endberg, und Eickelmann 2016). So gab in dieser Untersuchung etwa die Hälfte der Lehrkräfte an, digitale Medien mindestens wöchentlich im Unterricht zu nutzen (49.8%). Andererseits wird durch das Erhebungsdesign des Länderindikators offensichtlich, dass die Häufigkeit der unterrichtlichen Nutzung digitaler Medien deutlich zwischen den Bundesländern variiert. So nutzen beispielsweise etwa zwei Drittel der Lehrkräfte in Baden-Württemberg nach eigenen Angaben regelmässig digitale Medien im Unterricht, wohingegen dies nur auf nicht einmal ein Drittel der Lehrkräfte in Hamburg zutrifft (ebd.).

Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz

Ein weiterer Aspekt, der im Zusammenhang mit der Charakterisierung der Lehrerprofessionalisierungstypen in den eigenen Analysen einbezogen wird, ist die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz. Diesbezüglich hat sich gezeigt, dass das Vertrauen in die eigenen computerbezogenen Fähigkeiten einen zentralen Prädiktor für die unterrichtliche Nutzung digitaler Medien darstellt (Eickelmann 2010; Prasse 2012). Lehrkräfte schätzen dabei ihre technischen Kompetenzen deutlich besser ein als ihre didaktischen Fähigkeiten, digitale Medien in den Unterricht

zu implementieren (Law und Chow 2008). Mit ICILS 2013 ist es zudem möglich, die Selbsteinschätzung von Lehrkräften zu ihren technischen und unterrichtsbezogenen IT-Fähigkeiten differenzierter nach verschiedenen inhaltlichen Aspekten zu betrachten. So ist beispielsweise ersichtlich, dass sich – bezogen auf die technische Seite – fast alle Lehrkräfte in Deutschland in der Lage sehen, ein Textverarbeitungsprogramm zu benutzen (98.6%). Hingegen gibt nur rund die Hälfte der Lehrkräfte an, ein Tabellenkalkulationsprogramm anwenden zu können (51.7%). Betrachtet man Aspekte, die die unterrichtsbezogenen Fähigkeiten betreffen, geben fast alle Lehrkräfte an, dass sie brauchbare Unterrichtsmittel im Internet finden können (96.6%). Hingegen sehen sich nur rund zwei Drittel der Lehrkräfte in der Lage, Unterricht vorzubereiten, der den Einsatz von IT beinhaltet (Gerick et al. 2014). Neben der Betrachtung einzelner Aspekte der Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz, lassen sich die insgesamt 14 Aspekte, die in der Studie abgefragt wurden, auch zu einem international gebildeten Index zusammenfassen (Jung und Carstens 2015). Auch hier zeigt sich im internationalen Vergleich, dass Deutschland unter dem internationalen Mittelwert liegt (49 Punkte) und Lehrkräfte anderer Länder, wie Australien (55 Punkte) oder der Republik Korea (53 Punkte) ihre computerbezogenen Kompetenzen insgesamt deutlich besser einschätzen (Frailon et al. 2014).

Förderung computerbezogener Schülerkompetenzen

Als letzter Aspekt hinsichtlich der Charakterisierung der Lehrerprofessionalisierungstypen in der eigenen Untersuchung wird die Förderung computerbezogener Schülerkompetenzen durch die Lehrkräfte betrachtet. Diese wird in Deutschland auf Grund der technischen Entwicklungen in den letzten Jahren verstärkt als schulische Aufgabe in den Vordergrund gestellt (KMK 2012; KMK 2016). Bisher stehen die schulisch erlernten Tätigkeiten der Schülerinnen und Schüler jedoch noch nicht in einem positiven Zusammenhang zu deren computer- und informationsbezogenen Kompetenzen (Eickelmann et al. 2014). Bei Betrachtung verschiedener computerbezogener Fähigkeiten zeigt sich, dass Lehrkräfte nach eigenen Angaben am ehesten den effizienten Zugriff auf Informationen mit Nachdruck (Dichotomisierung der Antwortkategorien «Mit starkem Nachdruck» und «Mit etwas Nachdruck») bei den Schülerinnen und Schülern fördern (36.2%). Auch im internationalen Vergleich ist dies der Bereich, der von den meisten Lehrkräften gefördert wird, wobei der Anteil hier insgesamt bei fast zwei Dritteln der Lehrkräfte liegt (62.7%). Der Anteil der Lehrkräfte, der das Erkunden und Nutzen verschiedener digitaler Ressourcen bei einer Informationssuche mit Nachdruck fördert, fällt mit rund einem Viertel (26.7%) am geringsten in Deutschland aus. Auch auf internationaler Ebene ist der Anteil fast doppelt so gross (53.1%). Bei beiden Aspekten, wie auch bei anderen computerbezogenen Fähigkeiten, stellt Deutschland das Schlusslicht im internationalen Vergleich dar. Auch hier wurde ein

internationaler Index gebildet (Jung und Carstens 2015), der die zwölf in ICILS 2013 erfassten Bereiche zusammenfasst, die von den Lehrkräften gefördert werden. Mit 44 Punkten liegt Deutschland hier deutlich unter dem internationalen Mittelwert von 50 Punkten (Fraillon et al. 2014).

Forschungsdesiderat und Forschungsfragen

Wie bei der Aufarbeitung des Forschungsstandes zur Lehrerprofessionalisierung deutlich wurde, liegen derzeit überwiegend Erkenntnisse vor, die die Ergebnisse hinsichtlich externer und interner Massnahmen über alle Lehrpersonen hinweg mitteln. Nicht berücksichtigt wird dabei, dass das Lehrerprofessionalisierungsverhalten von Lehrpersonen vor allem innerhalb der 16 Bundesländer in Deutschland stark variiert (Kammerl et al. 2016) und sich daher vermutlich in unterschiedlicher Weise auf die Nutzung neuer Technologien im Unterricht sowie weitere zentrale Prädiktoren, die im Zusammenhang mit der Nutzung stehen, auswirkt.

Auf Grund des aufgezeigten Forschungsdesiderats werden folgende Forschungsfragen bearbeitet:

1. Lassen sich in Deutschland verschiedene Lehrertypen hinsichtlich der Professionalisierung identifizieren?
2. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Lehrerprofessionalisierungstypen und einer regelmässigen unterrichtlichen Computernutzung?
3. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Lehrerprofessionalisierungstypen und weiteren zentralen Prädiktoren, die im Zusammenhang mit der unterrichtlichen Nutzung neuer Technologien stehen?

Die Beantwortung der ersten Fragestellung weist einen explorativen Charakter auf, da es keine eindeutigen theoretischen oder empirischen Hinweise gibt, welche Professionalisierungstypen vorzufinden sein werden. Insofern können auch keine konkreten Hypothesen für die zweite und dritte Fragestellung formuliert werden. Insgesamt kann allerdings in Anlehnung an Morris et al. (2003) davon ausgegangen werden, dass eine Kombination aus internen und externen Massnahmen in einem positiven Zusammenhang mit der unterrichtlichen Computernutzung steht.

Eigene Untersuchung: Sekundäranalysen zur Identifikation von medienpädagogischen Lehrerprofessionalisierungstypen auf der Grundlage der Studie ICILS 2013

Stichprobe

Die Bearbeitung der Forschungsfragen erfolgt auf der Grundlage von Sekundäranalysen der repräsentativ für Deutschland gezogenen Lehrerstichprobe (N=1.386) der IEA-Studie ICILS 2013 (*International Computer and Information Literacy Study*, vgl. Bos, Eickelmann, Gerick et al. 2014; Jung und Carstens 2015). Zielgruppe der Lehrerstichprobe sind Lehrkräfte, die mindestens seit Schuljahresbeginn in der achten Jahrgangsstufe in der ausgewählten Schule unterrichten. Die Ziehung der Lehrerstichprobe erfolgte nach international vorgegebenen Standards durch das IEA Data Processing and Research Center (DPC) (siehe zusammenfassend Eickelmann et al. 2014). Der Rücklauf ist mit einer Schul- und Lehrgesamtteilnahmequote von 65 Prozent zwar hoch, verfehlt aber die strenge international vorgegebene Rücklaufquote von 75 Prozent. Eickelmann et al. (2014, 66) weisen jedoch darauf hin, dass «[e]igene Analysen der Lehrerstichprobe [...] zeigen [konnten], dass in Bezug auf das Geschlecht sowie in Bezug auf die Fachzugehörigkeit keine Verzerrungen erkennbar sind.»

Methode

Mittels Latent Class Analysen (LCA; Hagenaars und McCutcheon 2002) werden in einem ersten Schritt unter Einbezug von drei Items zur Nutzung externer Fortbildungsangebote sowie drei Items zu schulinternen Massnahmen mittels der Software Mplus (Version 7.4) Lehrertypen identifiziert (Forschungsfrage 1). Der Vorteil der latenten Klassenanalyse gegenüber herkömmlichen Klassenanalysen besteht dabei darin, dass «kategoriale Variablen, bei denen keine Normalverteilung innerhalb der Cluster angenommen werden kann» (König und Jäckle 2017, 73), berücksichtigt werden können. Dabei werden die Lehrkräfte anhand ihrer Bewertungsprofile zu möglichst ähnlichen Teilmengen (Gruppen) zusammengefasst, die «hinreichend ähnlich zueinander, aber unähnlich gegenüber anderen Clustern» sind (Wentura und Pospeschill 2015, 165). In Bezug auf das Forschungsdesiderat ist es somit möglich, jenseits von Mittelwertvergleichen über alle Lehrkräfte hinweg Lehrerprofessionalisierungstypen zu identifizieren und diese im Zusammenhang mit weiteren Merkmalen, wie der unterrichtlichen Computernutzung, zu analysieren. Der Vorteil der latenten Klassenanalyse zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage kann aus methodischer Sicht zudem darin gesehen werden, dass keine vorexperimentellen Hypothesen betreffend der Anzahl der Gruppen benötigt werden (Rost 2011) und eine mögliche Gruppenlösung durch relative Masse verglichen werden kann, um die optimale Lösung für einen

gegebenen Datensatz zu erhalten (siehe Geiser 2011). Die Auswahl der Gruppenlösung erfolgt anhand der Informationskriterien BIC (Bayesian Information Criterion) und AIC (Akaike's Information Criterion), wobei das Modell mit den kleinsten Werten die Daten am besten beschreibt (Kuha 2004). Das BIC hat dabei im Gegensatz zum AIC unter anderem den Vorteil, dass die Spezifikation konservativer erfolgt und weniger wahrscheinlich komplexe Modelllösungen bevorzugt werden (Wolf und Best 2010). Dies wird als massgebliches Kriterium gesehen. Zudem werden die inhaltliche Interpretierbarkeit berücksichtigt und Lösungen mit weniger Klassen bevorzugt (Geiser 2011).

Hinsichtlich des Umgangs mit fehlenden Werten werden zunächst diejenigen Lehrkräfte, die zu keiner der sechs Massnahmen der Professionalisierung Angaben gemacht haben, aus den Analysen ausgeschlossen, so dass letztlich die Informationen von 1.378 Lehrkräften in die LCA eingehen. Weitere fehlende Werte werden nicht imputiert, indessen wird auf das Full-Information-Maximum-Likelihood-Verfahren zurückgegriffen (FIML; Lüdtke et al. 2007; Muthén und Muthén 1998–2010), welches auf Grundlage von Rohdaten und unter Annahme, dass fehlende Werte nicht abhängig von fehlenden Werten, aber abhängig von beobachteten Werten sind, zu erwartungskonformen und effizienten Parameterschätzungen kommt. Darüber hinaus wird die Stratifizierung der Daten (Lehrkräfte in Schulen) durch den Analysetyp «Type = mixture complex» (Muthén und Muthén 2010; Muthén und Satorra 1995) berücksichtigt, der bei der Berechnung der Standardfehler und Modellpassung die statistische Verzerrung (Designeffekt), die der Stichprobe geschuldet ist, einbezieht. Zudem wird die Gewichtungvariable für Lehrpersonen einbezogen (TOTWGTT; vgl. Bos et al. 2014; Jung und Carstens 2015), um Stichprobenverzerrungen auszugleichen und valide Schätzungen in Bezug auf die untersuchte Population zu erhalten.

In einem zweiten Schritt werden anhand deskriptiver Statistiken, die mit Hilfe des IDB-Analyzers (Rutkowski et al. 2010) berechnet werden, die Zusammenhänge der identifizierten Lehrerprofessionalisierungstypen zur unterrichtlichen Computernutzung (Forschungsfrage 2) sowie zur Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz und zu der Förderung computerbezogener Schülerkompetenzen durch die Lehrpersonen (Forschungsfrage 3) analysiert. Auch hier wird das Lehrergewicht in die Analysen einbezogen.

Datenerfassung und Instrumentierung

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage werden die Angaben aus dem Lehrerhintergrundfragebogen zu jeweils drei Items zu externen und internen Professionalisierungsmassnahmen herangezogen. Bei den externen Massnahmen wird der Besuch von Lehrerfortbildungen in den letzten zwei Jahren (1) zu IT-gestützten Diskussionen oder Foren zum Thema Unterricht und Lernen, (2) zu Kursen über fachspezifische

digitale Ressourcen sowie (3) zu Kursen über die Integration von IT in den Unterricht und das Lernen betrachtet. Die Lehrkräfte konnten hier zwischen den Antwortkategorien *ja* und *nein* auswählen. Zur Operationalisierung der internen Professionalisierungsmaßnahmen wurden drei Aspekte der medienpädagogischen Lehrerverkooperation betrachtet: (1) das Beobachten, wie andere Lehrkräfte IT im Unterricht nutzen, (2) die systematische Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen, um IT-basierte Unterrichtsstunden zu entwickeln, die auf dem Lehrplan beruhen, sowie (3) die Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften, um die IT-Nutzung für den Unterricht im Klassenzimmer zu verbessern. Zur besseren Vergleichbarkeit mit der externen Professionalisierung wurde das vierstufige Antwortformat von *stimme voll zu* bis *stimme nicht zu* in Zustimmung und Ablehnung dichotomisiert.

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage werden die Angaben der Lehrkräfte hinsichtlich der Häufigkeit der unterrichtlichen Computernutzung herangezogen. Dabei wird im Ergebnisteil eine regelmässige Nutzung betrachtet, die die Kategorien *täglich* und *mindestens wöchentlich, aber nicht täglich* zusammenfasst.

Die Beantwortung der dritten Forschungsfrage basiert auf zwei international gebildeten Indices, die jeweils mit einem Rasch Partial Credit Model berechnet und auf einen Mittelwert von 50 Punkten mit einer Standardabweichung von 10 transformiert werden (Jung und Carstens 2015). Die Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerverfahren umfasst 14 Items (z.B. Unterricht vorbereiten, der den Einsatz von IT durch Schülerinnen und Schüler beinhaltet) und weist mit einem Cronbachs Alpha von .87 eine sehr zufriedenstellende interne Konsistenz auf. Der Index zur Förderung computerbezogener Kompetenzen (Cronbachs Alpha .96) besteht aus 12 Items (z.B. Überprüfung der Glaubwürdigkeit digitaler Informationen).

Die deskriptiven Statistiken der eingesetzten Instrumente sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Frage	Item/Index	Antwortkategorie	% bzw. Punkte	SE
Frage 1	Externe Professionalisierungsmassnahmen			
	• IT-gestützte Diskussionen oder Foren zum Thema Unterricht und Lernen	Ja	8%	1.2
	• Kurse über fachspezifische digitale Ressourcen		10%	1.1
	• Kurse über die Integration von IT in den Unterricht und das Lernen		18%	1.6
	Interne Professionalisierungsmassnahmen			
	• Beobachten, wie andere Lehrkräfte IT im Unterricht nutzen	Zustimmung	42%	2.8
	• Systematische Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen, um IT-basierte Unterrichtsstunden zu entwickeln, die auf dem Lehrplan beruhen		12%	1.4
	• Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften, um die IT-Nutzung für den Unterricht im Klassenzimmer zu verbessern		30%	1.6
	Frage 2	• Häufigkeit der unterrichtlichen Computernutzung	Mind. wöchentlich	34%
Frage 3	• Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenzen	International gebildete Indices	49P.	0.3
	• Förderung computerbezogener Kompetenzen		44P.	0.3

Tab. 1.: Deskriptive Statistiken der eingesetzten Instrumente.

Ergebnisse Forschungsfrage 1: Lehrertypen der medienpädagogischen Professionalisierung

Im Ergebnis weisen die Analysen (LCA) bezüglich der ersten Fragestellung im Hinblick auf das Informationskriterien BIC darauf hin (Kuha 2004), dass eine Zwei-Gruppen-Lösung die Daten am besten beschreibt (siehe Tabelle 2). Zudem wird mit der Auswahl der Zwei-Gruppen-Lösung dem Kriterium Rechnung getragen, dass Lösungen mit weniger Klassen bevorzugt werden sollten. Auch aus inhaltlicher Perspektive ist die Zwei-Gruppen-Lösung auszuwählen, da sich die Lösung sinnvoll interpretieren lässt (vgl. Geiser 2011).

	Freie Parameter	AIC	BIC
2-Gruppen-Lösung	13	7055.450	7123.419
3-Gruppen-Lösung	20	7025.069	7129.637
4-Gruppen-Lösung	27	6993.540	7134.706
5-Gruppen-Lösung	34	6986.468	7164.234
6-Gruppen-Lösung	41	6990.913	7205.277

Tab. 2.: Übersicht über die Informationskriterien AIC und BIC.

Der erste Lehrertyp umfasst mit einem Anteil von etwa 85 Prozent den überwiegenden Teil der Lehrkräfte. Dem zweiten Typ können dementsprechend lediglich etwa 15 Prozent der Lehrkräfte zugeordnet werden. Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, unterscheiden sich die beiden Gruppen deutlich im Hinblick auf die externen und internen Professionalisierungsmassnahmen. Der erste Typ ist durch ein geringes Ausmass an medienpädagogischer Professionalisierung charakterisiert. Lehrpersonen, die dieser Gruppe zugeordnet werden können, nehmen statistisch beschrieben nur mit geringer Wahrscheinlichkeit sowohl an schulinternen als auch an externen Fortbildungsmassnahmen zur Integration digitaler Medien in unterrichtliche Lehr-Lernprozesse teil. Sie werden daher als *zurückhaltende Professionalisierer* bezeichnet. Am höchsten ist die Wahrscheinlichkeit, dass Lehrkräfte, die diesem Typ zuzuordnen sind, beobachten, wie andere Lehrkräfte IT im Unterricht nutzen (35.1%). Verschwindend gering ist in dieser Gruppe vor allem die Wahrscheinlichkeit, dass Lehrkräfte zusammenarbeiten, um die IT-Nutzung im Unterricht zu verbessern (1.7%). Aber auch die Wahrscheinlichkeit, dass die zurückhaltenden Professionalisierer die betrachteten externen Massnahmen durchführen, liegt meist unter zehn Prozent. Die zweite, fortbildungsaffine Lehrergruppe nimmt hingegen häufig externe, vor allem aber interne Professionalisierungsmöglichkeiten wahr. Lehrkräfte dieser Gruppe werden als *engagierte Professionalisierer* bezeichnet. Am höchsten ist in dieser Gruppe die Wahrscheinlichkeit, dass sie mit anderen Lehrkräften zusammenarbeiten, um die IT-Nutzung im Unterricht zu verbessern (68.3%).

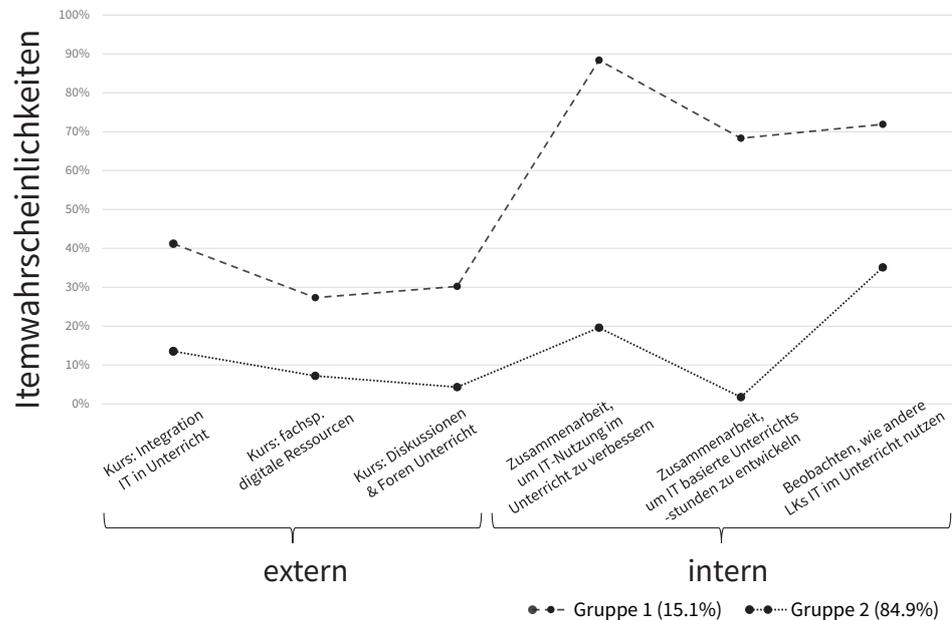


Abb. 1.: Ergebnis der LCA hinsichtlich der Professionalisierungstypen.

Ergebnisse Forschungsfrage 2: Zusammenhang zwischen den medienpädagogischen Lehrerprofessionalisierungstypen und der unterrichtlichen Computernutzung

Zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage wird dem Zusammenhang zwischen den identifizierten Lehrerprofessionalisierungstypen und der unterrichtlichen Computernutzung durch die Lehrkräfte nachgegangen. Dabei ist anhand der deskriptiven Statistik ersichtlich (siehe Abbildung 3), dass die engagierten Professionalisierer zu deutlich höheren Anteilen (70.7%) regelmässig Computer im Unterricht einsetzen als die zurückhaltenden Professionalisierer (29.2%).

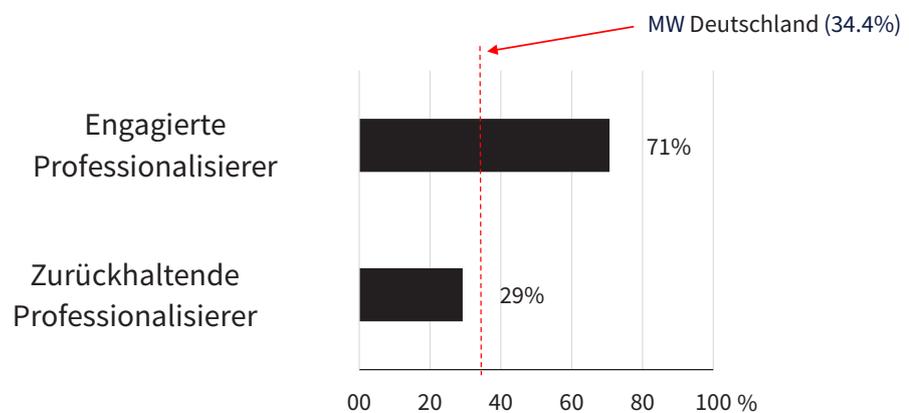


Abb. 2.: Regelmässige Computernutzung (mind. wöchentlich) durch Lehrpersonen im Unterricht differenziert nach Lehrerprofessionalisierungstyp (Angaben der Lehrpersonen in Prozent).

Ergebnisse Forschungsfrage 3: Zusammenhang zwischen den medienpädagogischen Lehrerprofessionalisierungstypen und weiteren zentralen Prädiktoren, die im Zusammenhang mit der unterrichtlichen Nutzung neuer Technologien stehen

Hinsichtlich der dritten Fragestellung ist ersichtlich, dass engagierte Professionalisierer ein höheres computerbezogenes Selbstkonzept aufweisen (55 Punkte) als die zurückhaltenden (48 Punkte) (siehe Abbildung 4). Ebenso fördern die engagierten Professionalisierer in einem höheren Ausmass die computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler (49 Punkte) als die zurückhaltenden Professionalisierer (43 Punkte) (siehe Abbildung 5). Die engagierten Professionalisierer liegen damit stets über dem Mittelwert für Deutschland und die zurückhaltenden Professionalisierer jeweils darunter.

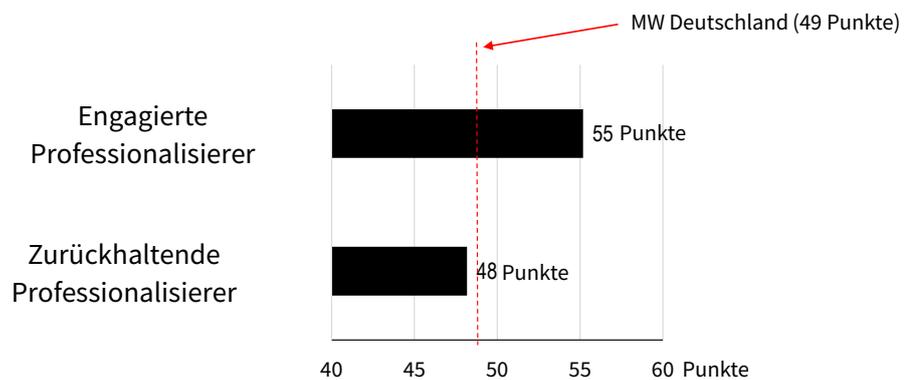


Abb. 3.: Selbsteinschätzung der computerbezogenen Lehrerkompetenz differenziert nach Lehrerprofessionalisierungstyp (Angaben der Lehrpersonen in Skalenpunkten).

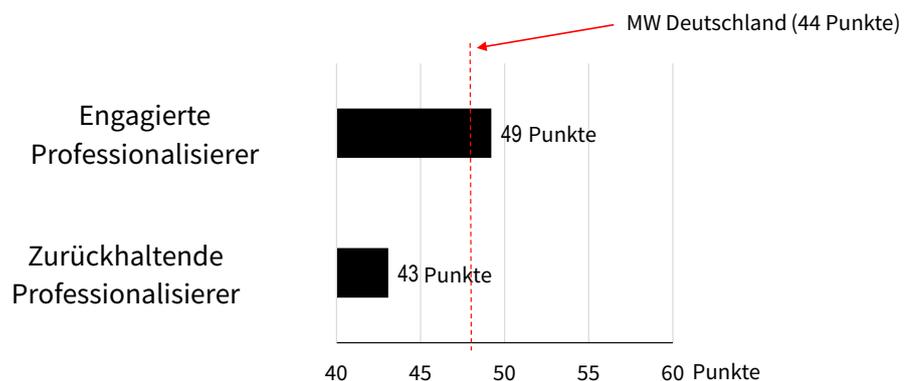


Abb. 4.: Förderung der computerbezogenen Schülerkompetenzen differenziert nach Lehrerprofessionalisierungstyp (Angaben der Lehrpersonen in Skalenpunkten).

Diskussion und Ausblick

Ausgangspunkt der eigenen Analysen war die Überlegung, dass Schulen im Zuge der Technisierung aller Lebens- und Arbeitsbereiche in der Verantwortung stehen, Schülerinnen und Schülern den kompetenten Umgang mit digitalen Medien zu vermitteln, sich jedoch gezeigt hat, dass ein vergleichsweise geringer Anteil der Lehrkräfte in Deutschland überhaupt regelmässig digitale Medien im Unterricht einsetzt. Auch wurde deutlich, dass mangelnde Kompetenzen für Lehrpersonen einen bedeutsamen Hemmfaktor darstellen, digitale Medien in unterrichtliche Lehr-Lernprozesse zu implementieren und hier geeignete externe und interne Professionalisierungsmassnahmen Verbesserungen bewirken können (Drossel et al. 2015; 2016; Eickelmann 2011; Herzig 2007; Weiß und Bader 2010). Darüber hinaus wurde ersichtlich, dass Lehrkräfte vergleichsweise selten an externen und internen Professionalisierungsmassnahmen teilnehmen. Da bisherige Ergebnisse zur Teilnahme an externen und internen Massnahmen ausschliesslich über alle Lehrpersonen hinweg gemittelt wurden, das Lehrerprofessionalisierungsverhalten von Lehrpersonen jedoch stark variiert (vgl. Lorenz, Endberg, und Eickelmann 2016), wurde in diesem Beitrag der Frage nachgegangen, ob sich in Deutschland hinsichtlich der medienpädagogischen Professionalisierung verschiedene Lehrertypen identifizieren lassen. Zudem wurde betrachtet, welcher Zusammenhang sich zwischen den identifizierten Typen und der Nutzung digitaler Medien im Unterricht sowie weiteren zentralen Prädiktoren, die im Zusammenhang mit der unterrichtlichen Nutzung neuer Technologien stehen, zeigt.

Die eigenen Analysen in diesem Beitrag, die auf Sekundäranalysen der Lehrerstichprobe (N=1.386) der IEA-Studie ICILS 2013 (*International Computer and Information Literacy Study*, vgl. Bos, Eickelmann, Gerick et al. 2014; Jung und Carstens 2015) basieren, haben in diesem Zusammenhang gezeigt, dass sich in Deutschland zwei Professionalisierungstypen ergeben. Die Mehrheit der Lehrkräfte (85%) nimmt kaum an externen und internen Massnahmen teil und wurde damit als Gruppe der zurückhaltenden Professionalisierer bezeichnet. Die verbleibenden 15 Prozent der Lehrkräfte engagieren sich hingegen deutlich häufiger in medienpädagogischen Professionalisierungsmassnahmen und können als engagierte Professionalisierer charakterisiert werden. Insgesamt erfolgt die Professionalisierung bei beiden Gruppen eher im internen Bereich, wobei die Wahrscheinlichkeit bei den engagierten Professionalisierern jeweils deutlich höher ausfällt. Die engagierten Professionalisierer nutzen zudem deutlich häufiger digitale Medien im Unterricht, schätzen ihre eigenen computerbezogenen Fähigkeiten höher ein und geben in einem höheren Masse an, die computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Dabei sei anzumerken, dass die Auswahl der Items zur Operationalisierung der internen und externen Professionalisierung lediglich einen selektiven Ausschnitt des Professionalisierungsverhaltens der Lehrkräfte darstellt. Auch wäre zu prüfen, ob sich die mit

der latenten Klassenanalyse explorativ ermittelten Typen mit anderen Datensätzen der gleichen Zielpopulation replizieren lassen (vgl. Geiser 2011).

Für zukünftige Analysen wäre es zielführend, die identifizierten Professionalisierungstypen mit weiteren Prädiktoren der unterrichtlichen Computernutzung (z.B. schulische Rahmenbedingungen) zu analysieren sowie demografische Merkmale wie das Alter und das Geschlecht einzubeziehen (vgl. Averbek und Welling 2014). Auch die Untersuchung des Zusammenhangs der Lehrerprofessionalisierung mit den computerbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, die allerdings mit den Daten der Studie ICILS 2013 nicht vorgesehen ist, könnte zielführend hinsichtlich der Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener Professionalisierungsmassnahmen sein.

Auch wenn sich mit Analysen der querschnittlich angelegten Studie ICILS 2013 keine kausalen Effekte abbilden lassen, weisen die Ergebnisse dennoch sehr eindeutig auf die Relevanz externer und interner medienpädagogischer Professionalisierungsmassnahmen für eine erfolgreiche Implementierung digitaler Bildung in Schulen hin. Während auf der Schulebene Schulentwicklungsprozesse sowie Schulleitungshandeln die Professionalisierung unterstützen können (vgl. Drossel et al. 2016), machen die Befunde auch deutlich, dass digitale Bildung in Deutschland nur gelingen kann, wenn für Lehrpersonen geeignete Fortbildungskonzepte entwickelt und angeboten werden. Neben externen Fortbildungsangeboten gilt es, sowohl gegenseitige Fortbildungen von Lehrkräften innerhalb einer Schule systematisch in schulische Konzepte zu verankern als auch Lehrkooperationen hinsichtlich des unterrichtlichen Einsatzes digitaler Medien in Einzelschulen zu unterstützen (vgl. u.a. Dexter, Seashore, und Anderson 2002; Eickelmann und Schulz-Zander 2008; Eickelmann 2010).

Vor dem Hintergrund, dass in Deutschland nur etwa jede achte Schulleitung nach eigenen Angaben die Teilnahme an medienpädagogischen Fortbildungen unterstützt (Gerick et al. 2014), verwundert es jedoch kaum, dass Lehrkräfte hierzulande vergleichsweise selten an externen und internen medienpädagogischen Professionalisierungsmassnahmen teilnehmen. Immerhin gaben etwa ein Drittel der Lehrkräfte an, dass die Schulleitung Massnahmen zur Durchführung von Workshops zu computergestütztem Lernen als Bestandteil der innerschulischen Personalentwicklung eingeleitet hat (Gerick und Eickelmann 2016). Dabei setzten über ein Drittel (37.9%) der Schulleitungen obligatorisch voraus, dass Lehrkräfte digitale Medien in den Unterricht verankern (60.4% erwarten den Einsatz; ist aber nicht obligatorisch in der Schule verankert; Gerick et al. 2016).

Bisherige Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass sich Lehrkräfte in Deutschland noch nicht ausreichend für den didaktischen Einsatz digitaler Medien im Unterricht aus- und fortgebildet fühlen (Breiter et al. 2010) und Fortbildungsbedarfe bestehen (Herzig und Grafe 2017). Dies zeigt sich auch anhand des Länderindikators: In der Studie aus dem Jahre 2015 äusserten 57.9 Prozent der Lehrkräfte in

der Sekundarstufe I den Wunsch nach mehr Unterstützung beim Einsatz von digitalen Medien in unterrichtliche Lehr-Lernprozesse (Eickelmann, Lorenz, und Endberg 2016; Kammerl et al. 2016). Etwa die Hälfte der Lehrkräfte äusserte den Wunsch nach mehr Fortbildungsmöglichkeiten (ebd.). So resümieren Eickelmann, Lorenz und Endberg (2016, 155):

«Insgesamt deutet die Forschungslage auf eine ambivalente Einschätzung der Relevanz von Fortbildungsangeboten im Bereich digitaler Medien hin. Obwohl Schulleitungen die Nutzung digitaler Medien im Unterricht durch Lehrkräfte erwarten, verwenden sie selbst tendenziell wenige Ressourcen auf die Durchführung schulinterner Fortbildungsangebote.»

Die Autorinnen sehen hier Hinweise für die im internationalen Vergleich gering ausfallende Teilnahmequote im Hinblick auf Professionalisierungsmassnahmen.

Die Ergebnisse des Beitrags hinsichtlich der Identifizierung zweier Lehrerprofessionalisierungstypen und dem Zusammenhang zur unterrichtlichen Computernutzung sowie weiteren Prädiktoren der unterrichtlichen Computernutzung weisen aber zudem darauf hin, dass nicht nur fehlende Angebote ursächlich für das medienpädagogische Professionalisierungsverhalten sind, sondern vielmehr auch Prozesse auf der Individualebene der Lehrkräfte, wie z.B. medienbezogene Lehrerkooperation, betrachtet werden müssen.

Zukünftig scheint es daher zielführend, neue Formen der Professionalisierung wie die Unterstützung durch Kompetenzteams, zeit- oder ortsunabhängige Webinare und videobasierte Lernplattformen (Petko 2010) stärker zu etablieren, um möglicherweise die eingefahrene Zuordnung, die sich durch die Betrachtung der Typen ergibt, zu überwinden. Auch niedrigschwellige und informelle Formen der medienpädagogischen Lehrerprofessionalisierung, wie der Austausch und die Zusammenarbeit von Lehrpersonen, könnten in diesem Zusammenhang dazu beitragen, die Professionalisierung zu fördern.

Literatur

- Averbeck, Ines, und Stefan Welling. 2014. «Medienkompetenzförderung am Übergang von der Primarstufe in die weiterführenden Schulen». *merz Wissenschaft medien + erziehung* 58: 28–40.
- BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., Hrsg. 2011. «Schule 2.0. Eine repräsentative Untersuchung zum Einsatz elektronischer Medien an Schulen aus Lehrersicht». BITKOM. <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2011/Studie/Studie-Schule-2-0/BITKOM-Publikation-Schule-20.pdf>.

- BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., Hrsg. 2015. «Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht». BITKOM. <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Studien/Digitale-SchulevernetztesLernen/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>.
- Boone, Shawn Christopher. 2010. «Professional learning communities’ impact: A case study investigating teachers’ perceptions and professional learning satisfaction at one urban middle school». Doctoral Dissertation, Minneapolis: Walden University. <https://digitalcommons.unl.edu/cehsdiss/157/>.
- Bos, Wilfried, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt, Hrsg. 2014. *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann. https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/ICILS_2013_Berichtsband.pdf.
- Breiter, Andreas, Stefan Welling, und Björn Eric Stolpmann. 2010. *Medienkompetenz in der Schule: Integration von Medien in den weiterführenden Schulen in Nordrhein-Westfalen*. Bd. 64. Schriftenreihe Medienforschung der Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf: Vistas. <https://www.lfm-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Forschung/LfM-Band-64.pdf>.
- Coldwell, Michael. 2017. «Exploring the influence of professional development on teacher careers: A path model approach». *Teaching and Teacher Education* 61: 189–198. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.10.015>.
- Davis, Niki, Birgit Eickelmann, und Pinelopi Zaka. 2013. «Restructuring of educational systems in the digital age from a co-evolutionary perspective». *Journal of Computer-Assisted Learning* 29 (5): 438–450. <https://doi.org/10.1111/jcal.12032>.
- Dexter, Sara, Karen R. Seashore, und Ronald E. Anderson. 2002. «Contributions of professional community to exemplary use of ICT». *Journal of Computer Assisted Learning* 18 (4): 489–97. <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.00260.x>.
- Drossel, Kerstin. 2015. *Motivationale Bedingungen von Lehrerkooperation. Eine empirische Analyse der Zusammenarbeit im Projekt «Ganz In»*. Münster: Waxmann.
- Drossel, Kerstin, Birgit Eickelmann, und Julia Gerick. 2015. «Computer use in class: the significance of educational framework conditions, attitudes and background characteristics of teachers on a level of international comparison». In *IFIP TC3 Working Conference “A New Culture of Learning: Computing and next Generations”*: Proceedings, herausgegeben von Andrej Brodnik und Cathy Lewin, 131–140. Vilnius, Lithuania. http://www.ifip2015.mii.vu.lt/file/repository/IFIP_Proceedings.pdf.
- Drossel, Kerstin, Renate Schulz-Zander, Ramona Lorenz, und Birgit Eickelmann. 2016. «Gelingensbedingungen IT-bezogener Lehrerkooperation als Merkmal von Schulqualität». In *ICILS 2013 - Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen*, herausgegeben von Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Kerstin Drossel, und Wilfried Bos, 143–167. Münster: Waxmann.

- Eickelmann, Birgit. 2010. *Digitale Medien in Schule und Unterricht erfolgreich implementieren. Eine empirische Analyse aus Sicht der Schulentwicklungsforschung*. Empirische Erziehungswissenschaft 19. Münster: Waxmann.
- Eickelmann, Birgit. 2011. «Supportive and Hindering Factors to a Sustainable Implementation of ICT in Schools». *Journal for Educational Research Online / Journal Für Bildungsforschung Online* 3 (1): 75–103. <http://www.j-e-r-o.com/index.php/jero/article/view/99>.
- Eickelmann, Birgit, Wilfried Bos, Julia Gerick, und Julia Kahnert. 2014. «Anlage, Durchführung und Instrumentierung von ICILS 2013». In *ICILS 2013 - Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt, 43–81. Münster: Waxmann. https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/ICILS_2013_Berichtsband.pdf.
- Eickelmann, Birgit, Julia Gerick, und Wilfried Bos. 2014. «Die Studie ICILS 2013 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und Entwicklungsperspektiven». In *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt, 9–31. Münster: Waxmann. https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/ICILS_2013_Berichtsband.pdf.
- Eickelmann, Birgit, Ramona Lorenz, und Manuela Endberg. 2016. «Die eingeschätzte Relevanz der Phasen der Lehrerausbildung hinsichtlich der Vermittlung didaktischer und methodischer Kompetenzen von Lehrpersonen für den schulischen Einsatz digitaler Medien in Deutschland und im Bundesländervergleich». In *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Ramona Lorenz, Manuela Endberg, Birgit Eickelmann, Rudolf Kammerl, und Stefan Welling, 149–182. Münster: Waxmann. <https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/3540Volltext.pdf>.
- Eickelmann, Birgit, Heike Schaumburg, Kerstin Drossel, und Ramona Lorenz. 2014. «Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich». In *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt, 129–154. Münster: Waxmann. https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/ICILS_2013_Berichtsband.pdf.
- Eickelmann, Birgit, und Renate Schulz-Zander. 2008. «Schuleffektivität, Schulentwicklung und digitalen Medien». In *Jahrbuch der Schulentwicklung*, herausgegeben von Wilfried Bos, Heinz G. Holtappels, Hermann Pfeiffer, Hans-Günter Rolff, und Renate Schulz-Zander, 15:157–194. Weinheim: Juventa.
- Eickelmann, Birgit, und Renate Schulz-Zander. 2010. «Qualitätsentwicklung im Unterricht – zur Rolle digitaler Medien». Herausgegeben von Nils Berkemeyer, Wilfried Bos, Heinz G. Holtappels, Nele McElvany, und Renate Schulz-Zander. Juventa.

- Frailon, Julian, John Ainley, Wolfram Schulz, Tim Friedman, und Eveline Gebhardt. 2014. *Preparing for Life in a Digital Age. The IEA International Computer and Information Literacy Study International Report*. Melbourne: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14222-7>.
- Frailon, Julian, Wolfram Schulz, und John Ainley. 2013. *International Computer and Information Literacy Study: Assessment Framework*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). https://research.acer.edu.au/ict_literacy/9.
- Geiser, Christian. 2011. *Datenanalyse mit Mplus: Eine anwendungsorientierte Einführung*. Wiesbaden: VS Verlag.
- Gerick, Julia, und Birgit Eickelmann. 2016. «Schulische Innovationen im Kontext digitaler Bildung – eine Betrachtung aus der Lehrerperspektive». *Zeitschrift Schul-Management* 47: 30–32.
- Gerick, Julia, Birgit Eickelmann, Kerstin Drossel, und Ramona Lorenz. 2016. «Perspektiven von Schulleitungen auf neue Technologien in Schule und Unterricht». In *ICILS 2013 - Vertiefende Analysen zu computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Jugendlichen*, herausgegeben von Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Kerstin Drossel, und Wilfried Bos, 60–92. Münster: Waxmann.
- Gerick, Julia, Heike Schaumburg, Julia Kahnert, und Birgit Eickelmann. 2014. «Lehr- und Lernbedingungen des Erwerbs informationsbezogener Kompetenzen in den ICILS-2013-Teilnehmerländern». In *ICILS 2013 – Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Birgit Eickelmann, Julia Gerick, Frank Goldhammer, Heike Schaumburg, Knut Schwippert, Martin Senkbeil, Renate Schulz-Zander, und Heike Wendt, 147–196. Münster: Waxmann. https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/ICILS_2013_Berichtsband.pdf.
- Hagenaars, Jacques A., und Allan L. McCutcheon. 2002. *Applied Latent Class Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Herzig, Bardo. 2007. «Medienpädagogik als Element professioneller Lehrerbildung». In *Jahrbuch Medienpädagogik 6: Zum Selbstverständnis der Medienpädagogik*, herausgegeben von Werner Sesink, Michael Kerres, und Heinz Moser, 283–297. Wiesbaden: VS Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90544-0_14.
- Herzig, Bardo, und Silke Grafe. 2007. *Digitale Medien in der Schule. Standortbestimmung und Handlungsempfehlungen für die Zukunft. Studie zur Nutzung digitaler Medien in allgemein bildenden Schulen in Deutschland*. Bonn: Deutsche Telekom.
- Hofman, Roelande H., und Bernadette J. Dijkstra. 2010. «Effective teacher professionalization in networks?» *Teaching and Teacher Education* 26 (4): 1031–1040. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.10.046>.
- Jung, Michael, und Ralph Carstens, Hrsg. 2015. *ICILS 2013 user guide for the international database*. Amsterdam: IEA. https://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/ICILS_2013_IDB_user_guide.pdf.

- Kammerl, Rudolf, Ramona Lorenz, und Manuela Endberg. 2016. «Medienbezogene Fortbildungsaktivitäten von Lehrkräften in Deutschland». In *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Ramona Lorenz, Manuela Endberg, Birgit Eickelmann, Rudolf Kammerl, und Stefan Welling, 209–235. Münster: Waxmann. <https://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/3540Volltext.pdf>.
- König, Pascal D., und Sebastian Jäckle. 2017. «Clusteranalyse». In *Innovative Techniken für qualitative und quantitative Forschung*, herausgegeben von Sebastian Jäckle, 51–84. Wiesbaden: Springer VS.
- Kuha, Jouni. 2004. «AIC and BIC: Comparisons of Assumptions and Performance». *Sociological Methods and Research* 33 (2): 188–229. <https://doi.org/10.1177/0049124103262065>.
- KMK – Kultusministerkonferenz. 2012. «Medienbildung in der Schule». https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf.
- KMK – Kultusministerkonferenz. 2016. «Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz». Herausgegeben von Sekretariat der Kultusministerkonferenz. KMK Berlin. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf.
- Law, Nancy, und Angela Chow. 2008. «Teacher Characteristics, Contextual Factors, and How These Affect the Pedagogical Use of ICT». In *Pedagogy and ICT Use in Schools around the World. Findings from the IEA SITES 2006 Study*, herausgegeben von Nancy Law, Willem J. Pelgrum, und Tjeerd Plomp, 23:181–219. CERC Studies in Comparative Education. Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2_6.
- Lorenz, Ramona, Manuela Endberg, und Birgit Eickelmann. 2016. «Unterrichtliche Nutzung digitaler Medien von Lehrkräften der Sekundarstufe I in Deutschland und im Bundesländervergleich – Aktuelle Ergebnisse für 2016 und der Trend seit 2015». In *Schule digital – der Länderindikator 2016. Kompetenzen von Lehrpersonen der Sekundarstufe I im Umgang mit digitalen Medien im Bundesländervergleich*, herausgegeben von Wilfried Bos, Ramona Lorenz, Manuela Endberg, Birgit Eickelmann, Rudolf Kammerl, und Stefan Welling, 81–110. Münster: Waxmann.
- Lüdtke, Oliver, Alexander Robitzsch, Ulrich Trautwein, und Olaf Köller. 2007. «Umgang mit fehlenden Werten in der psychologischen Forschung». *Psychologische Rundschau* 58: 103–117. <https://doi.org/10.1026/0033-3042.58.2.103>.
- Morris, Meg, Janet Chrispeels, und Peggy Burke. 2003. «The Power of Two: Linking External with Internal Teachers' Professional Development». *Phi Delta Kappan* 84 (10): 764–67. <https://doi.org/10.1177/003172170308401010>.
- Muthen, Bengt O., und Albert Satorra. 1995. «Complex Sample Data in Structural Equation Modeling». *Sociological Methodology* 25: 267–316. <https://doi.org/10.2307/271070>.
- Muthén, Linda K., und Bengt O. Muthén. 1998. *Mplus User's Guide*. 6. Aufl. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.

- Pelgrum, Willem. 2008. «School Practices and Conditions for Pedagogy and ICT». In *Pedagogy and ICT Use in Schools around the World. Findings from the IEA SITES 2006 Study*, herausgegeben von Nancy Law, Willem J. Pelgrum, und Tjeerd Plomp, 23:67–120. CERC Studies in Comparative Education. Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8928-2_4.
- Petko, Dominik. 2010. «Lernplattformen, E-Learning und Blended Learning in Schulen». In *Lernplattformen in Schulen. Ansätze für E-Learning und Blended Learning in Präsenzklassen*, herausgegeben von Dominik Petko, 9–27. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92299-7_1.
- Prasse, Doreen. 2012. *Bedingungen innovativen Handelns an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Riel, Margarete, und Hank Becker. 2000. *The beliefs, practices, and computer use of teacher leaders*. Irvine, CA: University of California.
- Rösner, Ernst, Heidrun Bräuer, und Antje Riegas-Staackmann. 2004. *Neue Medien in den Schulen Nordrhein-Westfalens: Ein Evaluationsbericht zur Arbeit der e-initiative.nrw*. Dortmund: IFS-Verlag.
- Rost, Jürgen. 2011. *Lehrbuch: Testtheorie – Testkonstruktion*. Bern: Huber.
- Rutkowski, Leslie, Eugenio Gonzalez, Marc Joncas, und Matthias von Davier. 2010. «International Large-Scale Assessment Data: Issues in Secondary Analysis and Reporting». *Educational Researcher* 39 (2): 142–51. <https://doi.org/10.3102/0013189X10363170>.
- Schulz-Zander, Renate, Andreas Büchter, und Rebekka Dalmer. 2002. «The role of ICT as a promoter of students cooperation». *Journal of Computer Assisted Learning* 18 (4): 438–48. <https://doi.org/10.1046/j.0266-4909.2002.002.x>.
- Tulodziecki, Gerhard. 2015. «Dimensionen von Medienbildung: Ein konzeptioneller Rahmen für medienpädagogisches Handeln». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, Nr. Einzelbeiträge (Juni): 31–49. <https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2015.06.05.X>.
- Weiß, Silke, und Hans J. Bader. 2010. «Wodurch erwerben Lehrkräfte Medienkompetenz? Auf der Suche nach geeigneten Fortbildungsmodellen». In *Jahrbuch Medienpädagogik 8. Medienkompetenz und Web 2.0*, herausgegeben von Bardo Herzig, Dorothee Meister, Hans Moser, und Horst Niesyto, 329–346. Wiesbaden: Verlag VS für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92135-8_18.
- Wentura, Dirk, und Markus Pospeschill. 2015. *Multivariate Datenanalyse – Eine kompakte Einführung*. Wiesbaden: Springer.
- Westheimer, Joel. 2008. «Learning among colleagues: Teacher community and the shared enterprise of education». In *Handbook of research on teacher education*, herausgegeben von Marilyn Cochran-Smith, Sharon Feiman-Nemser, John McIntyre, und Kelly E. Demers, 756–782. London, New York: Routledge.
- Wolf, Christoph, und Henning Best, Hrsg. 2010. *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Haring und Klaus Rummler.

Considerations on Europeanisation at Universities:

Establishing Low-threshold (Digital) Opportunities for Mobility between Social Inequalities and Changing University Structures

Jasmin Bastian and Estella Hebert

Abstract

The following paper critically discusses the idea of a learning platform for teaching and learning at universities in an international context highlighting several social questions that arise in relation to questions of higher education and mobility. By using the example of the proposed platform, the paper touches on existing social inequalities in a complex system of international university landscapes and current educational and political changes by relating the discussed topics to the Four Freedoms of the European Union, namely the free movement of capital, goods, services and people. Based on the discussion of the ambivalence of benefits and limitations of current changes in higher education especially in relation to mobility, the paper discusses innovative ideas using new technical opportunities and critically asks whether these ideas are necessary and helpful in order to reduce limitations and inequalities or whether it might instead just shift these limitations and inequalities, thus pointing at wider structural and political problems within higher education and educational policies.

Überlegungen zur Europäisierung an Hochschulen: Möglichkeiten für eine niedrigschwellige (digitale) Mobilität – zwischen sozialen Ungleichheiten und sich verändernden Hochschulstrukturen

Zusammenfassung

Im folgenden Beitrag wird die Idee einer Lernplattform für das universitäre Lehren und Lernen an Hochschulen in einem internationalen Kontext kritisch diskutiert. In diesem Zusammenhang werden insbesondere Fragestellungen beleuchtet, die sich im Hinblick auf Hochschulbildung und (digitale) Mobilität ergeben. Am Beispiel der vorgeschlagenen Lernplattform weist der Beitrag auf bestehende soziale Ungleichheiten im komplexen System internationaler Hochschullandschaften und aktueller bildungspolitischer Veränderungen hin, indem er diese auf die vier Grundsäulen der Europäischen Union bezieht – die sogenannten «Four Freedoms»: den freien Verkehr von Kapital, Waren, Dienstleistungen und Personen. Ausgehend von der Diskussion um die Ambivalenz von Nutzen und Gren-

zen aktueller Veränderungen in der Hochschulbildung – insbesondere in Bezug auf die Mobilität –, werden im Beitrag innovative Ideen zur Nutzung neuer technologischer Möglichkeiten vorgestellt. Darüber hinaus wird die Frage gestellt, ob diese Ideen notwendig und hilfreich sind, um Einschränkungen und Ungleichheiten zu reduzieren oder ob es jene Einschränkungen und Ungleichheiten nicht vielmehr nur verschoben würden, was auf grössere strukturelle und politische Probleme innerhalb der Hochschul- und Bildungspolitik hindeuten könnte.

Introduction

«Ruimte scheidt de Lichamen niet de Geesten.»¹ (Erasmus of Rotterdam)

At the central station in Rotterdam travellers are greeted with the above quote by Erasmus of Rotterdam saying that space could only separate bodies not minds. Academics like Erasmus of Rotterdam have proven a long time ago, that national borders and cultural differences do not necessarily have to function as limits to cultural and intellectual exchange. Nowadays it could be argued that because of political and technological advancements, the opportunities for international exchange both in a physical as well as in an intellectual sense have increased to a great extent. On a political level, especially in the European Union, this includes legal changes in relation to borders, work permissions, and international assimilation on a structural level through processes like the Bologna reform. On a technological level, this includes not only technical advancements in relation to vehicles that allow to travel great distances much faster, but also the advancement of media and communication technologies that allow for information and communication to «travel» much faster as well. These political and technological changes can also be seen to facilitate the Four Freedoms on which the European market and the Union are based on and shaped by, namely the free movement of people, capital, goods and services. The European Union made the free movement of the respective categories possible in the first place, while technological advancements further the possibilities for the free movement to happen in faster and also less costly ways.

While Erasmus of Rotterdam himself was a well-travelled man, he can also be related (by name) to one of the most popular programmes of the European Union in relation to international mobility and education. The Erasmus programme is a prime example for the way in which policies of the European Union in relation to the Four Freedoms facilitate the free movement of people in relation to the field of education. It could be argued that particularly for young Europeans who are still training and qualifying themselves academically, international exchange possibilities not only improve their employability, but also impact their personal and cultural learning

1 Translation: «Space separates the bodies not the minds.»

and development (Sweeney 2012). However, while without a doubt the possibilities developed by programmes such as the Erasmus programme offer great opportunities for many people, they are yet limited to a certain number of participants at the same time. Within these limitations, which can be based on a number of personal and structural reasons, an interesting ambivalence of the advantages brought about by programmes based on the Four Freedoms as well as the limitations involved within those structures arises. In the following paper, we would like to analyse this ambivalence by looking particularly at the Four Freedoms of the European Union, i.e. the movement of people, capital, goods and services, in relation to the current situation of Higher Education in the European Union.

Aside from the theoretical considerations of this analysis, we would also like to propose and discuss the possibility of a practical solution that might create a way of exchange based on communication technologies, thus allowing trans-European exchange despite spatial or temporal restriction with reference to the debate on digitalization processes. We argue that it is indeed necessary to think of new ways of intellectual exchange within higher education settings especially in the light of new technological advancements, still existing forms of social inequalities and changing university structures. It is exactly in the triad between these topics that we propose an online platform which enables academic staff as well as students to collaborate in relation to teaching and learning more easily. While we will give an outline of the ideas on the collaboration, we would at the same time highlight the structural and social problems and questions that have arisen in the process as they seem to be relatable to some of the current changes that can be seen in the field of higher education across Europe. Thus, the paper will look at questions in relation to Europeanisation, mobility and digitalization within contemporary structures and discourses in the Higher Education sector.

Theoretical Background

«In itself however, the benefit emanating from the influence of a language manifests in two different ways, as enhanced ability of speech, and as a specific world view (*Weltansicht*). One learns to master the thought in a better and more certain way, pouring thought into new and inspiring forms, and making the chains less tangible, that the successively advancing, and always assorting and recombining speech puts on the rapidity and unity of pure thought. Insofar, however, as language through labelling, literally manages to grant the indeterminate thinking shape and form, the mind, supported by the impact of many, enters the essence of things themselves in new ways.»² (translated from Humboldt 1959, 82)

Wilhelm von Humboldt argues that by learning a language one does not merely benefit from a new set of linguistic skills, which might result in an «enhanced ability of speech». But what Humboldt also stresses is the way in which learning a new language can result in new views on the world (*Weltansicht*) and new ways of understanding the essence of things themselves. With reference to this idea and also to Humboldt's concept of *Bildung*, what becomes apparent is an assumption of learning that focuses on the educational value in relation to the realisation of the individual self without a predetermined objective. The newly learned language here functions not as a means to an end, doesn't even «function» at all, but rather allows for new ways of thinking in a more idealist and humanist sense.

Within a contemporary philosophical debate, but also within other academic disciplines, this ambivalence between on the one hand idealist/educational and on the other hand utilitarian/ functional perspectives on various different aspects of the human life can be found. The debate on «competence» as a functional set of skills that the individual can acquire through training is seen critically from many advocates of a more educational or *Bildungs*-theoretical perspective. This becomes apparent when looking at the example of language teaching and communicative competence as illustrated by Michael Byram (2010). Aside from the debate on communicative competence, a similar debate can be found in the German discourse on the differences between media education and media competence³ (Iske 2015; Fromme and Jörissen 2010; Hugger 2005). It seems important to introduce these different positions, as

2 Original: «In sich selbst aber äußert sich der aus dem Einfluß der Sprache hervorgehende Gewinn auf eine zweifache Weise, als erhöhte Sprachfähigkeit, und als eigenthümliche Weltansicht. Man lernt sich des Gedankens besser und sicherer bemeistern, ihn in neue anregende Formen gießen, und die Fesseln minder fühlbar machen, welche die nach einander fortschreitende, und immer sondernde und wieder verbindbare Sprache der Schnelligkeit und Einheit des reinen Gedankens anlegt. Insofern aber die Sprache, indem sie bezeichnet, eigentlich schafft, dem unbestimmten Denken Gestalt und Gepräge verleiht, dringt der Geist, durch das Wirken mehrerer unterstützt, auch auf neuen Wegen in das Wesen der Dinge selbst ein.» (Humboldt 1959, 82).

3 In the English-speaking discourse, the term «media competence» is not commonly used. However, the discourse on media competence can be compared to the discourse on «media literacy» in the English-speaking discourse as seen in the works of David Buckingham and others (e.g. Buckingham, 2003).

they are closely related to both contemporary policies as well as implementations in the educational sector (Byram 2010) and therefore can also be related to questions of what higher education should look like, how political processes of higher education take place and or how students and teachers alike should be able to participate and reflect on these processes. Within the ambivalence of these debates also lies the current trend towards empirical educational research aiming at measuring productivity levels of various educational systems from Kindergarten through to schools, higher education or adult education. This can then easily result in educational policies which focus on productivity by quantifying outcomes of education (Klieme et al. 2008). While it can be helpful in order to compare and understand educational processes, it at the same time might highlight and privilege certain aspects which have been analysed as enhancing efficiency and discriminate against other aspects.

When relating the two perspectives with the question of mobility in higher education, the two differing opinions that might arise are the following ones (and it is obvious that they are slightly exaggerated at this point for the sake of better demonstration, however various different gradual opinions could be found easily): Firstly, mobility could be seen as a necessary tool for enhancing one's own career opportunities (as it is an important factor in the recruitment of employees (European Commission 2014) and as it might enhance language competences) thus focusing on the utilitarian benefits of a time spent abroad. Secondly, mobility could be regarded in a similar way to Humboldt's perspective highlighted previously namely in resulting in a new view of the world (Humboldt 1959), in allowing new and complex perspectives to develop (Teichler 2004) and in learning about new cultures without necessarily profiting from it in relation to later career paths. While each perspective might not preclude the other one completely and while utilitarian benefits as well as idealist self-development might indeed both happen at the same time, it seems that they value or highlight differing aspects in their respective ways and thus might also influence relating policies and structures in slightly different manners, thus also leading to different results.

Aside from the ambivalence of these two perspectives, another interesting ambivalence is apparent when looking at higher education contexts, as has already been argued in the introductory paragraph, namely that of the advantages and limitations related to mobility in higher education. While without a doubt, there are many advantages especially for those that can participate in a programme such as Erasmus+, and even those that are affected by it in more abstract ways, such as sitting in a class which might be enriched by a student from another country by offering a new perspective on the subject of the class, some of the limitations that programmes such as Erasmus+ face highlight social inequalities that are existent in contemporary societies and which are also of fundamental interest to the educational sciences both in research as well as in practice (Vester et al. 2001). It seems obvious that it is, among

many others, an objective of education to reduce the existing social inequalities as far as possible to make society as just and permeable as possible (Diehm et al. 2017). Thus, while access to universities and therefore also to programmes such as Erasmus+ might be theoretically open to anyone, studies show that students from higher social background benefit more often from these programmes than those of lower social backgrounds (Brennan et al., 2009), thus reinforcing pre-existing inequalities.

In this paper, using the example of the learning platform we are in the process of developing, we wish to critically discuss the benefits and limitations of opportunities for mobility at European universities and elaborate new (digitally-based) proposals and ideas within the current higher education landscape in Europe from an educational background. We locate our theoretical considerations within educational theory and try to analyse the respective benefits that might come along with a more educational perspective on questions of higher education and mobility. In order to do so, we have divided the following arguments into four thoughts relating them to the Four Freedoms of the European Union. Thus (slightly bending the meaning of the Four Freedoms to fit our argument) we will look at moving capital in relation to changing university landscapes, moving goods in relation to the movement of information and data through new media technologies, moving people in relation to considerations on mobility and moving services in relation to the proposal of a digital network for academic teaching and learning that we wish to present.

Moving Capital: Changing University Landscapes

When talking about the landscapes of universities in Europe it seems inevitable to take a look back at the origins of the first universities as such. Particularly in the light of the topics discussed here, the origins of the European universities are in many ways closely related to the topics that will be touched upon in this paper. The first recorded university was the University of Bologna, founded in the 11th century, being by name related to the process of various European countries that reformed the European university system in order to establish a «European Higher Education Area», by adopting a «system of easily readable and comparable degrees», introducing the ECTS system and promoting mobility of students, teachers, researchers and administrative staff first started in 1999 (Council of Europe 2014).

Aside from the relation of the University of Bologna to the Bologna process, which started more than 900 years after the founding of the latter, the University of Bologna also adopted a charter which is said to be the base of the principle of academic freedom, called the *Constitutio Habita* (Watson 2005), which allowed scholars the freedom to travel in the interests of education without being hindered on the way, hinting already at the principle of academic freedom. Here of course the notion of freedom and the principle of the free movement of an academic in order to provide

the service of teaching can be closely related to the freedoms of the European Union that are also object to this paper. As has already been shown in the introduction using the example of Erasmus of Rotterdam the internationalisation of universities is something, which is indeed not new to this age, but can be found even as early as the appearance of the first universities.

This proves that some changes of the university system might indeed not be as new as they might seem at first glance. Stichweh (2009) has argued that even the distinction between students as «customers» to universities in contrast to students as being a part of the academic community can be found in discussions of whether students should be included in the academic community or not, thus starting an ambiguity on the role of the students which lasts until today. This again highlights two interesting points: First of all, it points at the origin of the word university, which can be traced back to the Latin meaning of *universitas magistrorum et scholarium* (the whole/ community/ world of teachers and scholars) (Encyclopaedia Britannica 1911, 748-749) thus leaving the ambiguity of whether to include students or not fairly open. Secondly, Stichweh argues that in recent structural developments it could be argued that students take on the client role much more than that of belonging to the academic community since the start of the mass universities of the 20th and 21st centuries (Stichweh 2009).

This structural change already hints at the point we are trying to make by connecting the changing university landscapes to the first freedom, namely that of moving capital. Watson and Temple have argued that the changing university landscapes especially in relation with tuition fees, might lead to a new relationship between students and universities, where students are seen as customers and where on the other hand students see universities as offering a service they pay for expecting certain benefits in return (Watson and Temple 2009). It is in this sense that many academics argue universities would be functioning more and more like businesses. Thus, while research and teaching might be analysed as the two main objectives of universities, their organisational structure tends to shift towards an economical perspective on optimization and focusing on the demands of society, students and businesses from an economic point of view (Endruweit 2015). Endruweit argues that since the Bologna process the European Higher Education Area functions on a more economic basis and universities could almost be described as production sites for academics focusing mainly on vocational training (Endruweit 2015). De Wit and Verhoeven on the other hand argue, that while a university might be compared to a production site, the European Higher Education Area (EHEA) might be referred to rather as a «quasi-market» (De Wit and Verhoeven 2009, 275) since the common principles of a free market of buying and selling would not apply in the same way. The authors argue that due to this nature the term of «network universities» (ebd., 274) could be used, thus highlighting the fact that universities function more like enterprises and

yet are historically based on more bureaucratic forms of organisation. Because of this ambivalence between the historic structures of universities and the to a certain extent public mandate for education in contrast to the contemporary changes towards more economically based structures of funding and managing universities, De Wit and Verhoeven argue that new management forms are needed.

What becomes apparent when looking at the just presented arguments is that while we might not focus on the free movement of capital as guaranteed by the European Union as such in our argumentation, it can be seen that the movement of capital in Higher Education is shifting. Thus, the shift that can be analysed is taking place on different levels. It seems that because of the necessity for the procurement of research projects as well as the need for publications for academics' careers, there is a shift between the balance of the two, already mentioned, objectives of teaching and research that universities follow. Furthermore, not only is a shift taking place which might advantage research over teaching, but the change of structures also results in what could be seen as less academic freedom (Brennan et al. 2009). If universities and academic staff are reliant on procuring research projects from third parties, they of course are in some ways dependent on the requirements these parties set along with their funding. Thus, it could be argued that new inequalities might arise based on the third parties' decisions of which topics will be funded and which ones won't be. The worry that because of this some socially yet maybe not economically important topics might be marginalised would thus be understandable. While a notion of competition might indeed be seen as enhancing motivation among researchers (Kadushin, 2012), these shifts of university capital should still be seen from a critical, not necessarily negative, point of view.

While we have highlighted some aspects of change within higher educational structures that might be seen from a critical point of view, it needs to be added that there are also changes in relation to the internationalisation of the higher education sector as well as in relation to technological advancements (Watson and Temple 2009), which will be taken up in the following parts of the paper. Before focusing on the technological and international changes however, we would like to summarise what we have tried to highlight here, namely the ambivalence between the university's historic role in relation to its students and staff and in relation especially to how it has been capitalised. While one may see these changes positively, negatively or fairly neutral, it seems to be important that the resulting conditions for research and teaching, as well as the university's role for society should be critically reflected upon, as Watson and Temple have summarised to the point:

«The European university's historic role as a guardian – and critic – of cultural heritage must not be forgotten as universities develop new entrepreneurial functions and global vision. These roles are likely to remain dependent on public, or possibly philanthropic, funding, and must be carefully defined and supported.» (Watson and Temple 2009, 177)

Moving Goods: Information and Data as Important Goods

Historically it can be seen that the advancement of new technologies or forms of media have on the one hand often led to very critical and fearful assumptions on the effects that the new technologies and media might have especially on children and young adults. So, for example when the novel became popular in the 18th century, it was feared that it was a «trashy piece of fiction» for young women, who were found to enjoy reading novels, on the basis that it might corrupt their moral values (Eagleton 2005). In hindsight, it might be easy to assert that none of these worries were particularly justified. At the same time, if the new technologies and media weren't welcomed with feelings of fear and worry, they on the other hand were sometimes received with overly celebratory sentiments and visions about how the media would transform education completely. While youth has neither been corrupted by new forms of media, nor education has been transformed in altogether new ways, it seems that the advancement of new technologies results in educational and cultural changes and transformations which are complex and diverse. While this might be quite obvious, it thus highlights the necessity to analyse the effects that new media have on education in consideration of the wider social, political and economic structures that these new advancements take place in, which also applies to the higher education sector as will be outlined in the following.

Therefore, we would firstly like to look at the way in which data has become a central asset of economic interest (Zuboff 2015). Looking at the debate on what is termed «surveillance capitalism» (ebd.), it could be argued that there has been a shift of capitalism, where power does not necessarily lie in means of production anymore, but more so in means of access to data and information. Following this assumption, it becomes possible to think of data as an important good for securing revenue and capital. That data through technological advancements can be shared in fast ways across great distances, thus allows to a great extent to move these goods fairly freely between various locations. While this might be easily compared to one of the Four Freedoms underwritten by the European Union, namely that of the free movement of goods, it at the same time highlights one of the problems that legislation, as of the European Union for example, is facing in relation to a global network such as the internet, where data, as means of economic capital, are produced and shared outside of national international political contexts. New media allow for freedoms and can be seen as a driving force of globalization (Wulf 2006), by furthering the process of economic, political and cultural transformation in relation to the local, regional, national and global, through the movement of goods, services, capital and people.

While Wulf sees the powering force of media, he also ascribes a certain level of ambivalence to the advancements media bring along by highlighting that despite new freedoms, new borders and limits can also be discovered in relation to media technological advancements at the same time. Some of these limits might indeed be

found in questions of social inequality. Hölscher and Suchanek (2011) have analysed the access to knowledge as a key factor for inclusion and exclusion processes in contemporary societies based on information technologies. Their assumption does not only refer to questions of inequality that are of relevance to educational research but also might serve as a nexus to demonstrate why in the light of higher education the capitalistic prominence of access to data plays an important role.

Thus, when looking at the discourse in relation to questions of big data and big data analytics, it becomes obvious that questions of access to big data sets also relate to questions of research that is done based on questions of big data. Chris Anderson has prominently diagnosed the «end of theory», as big data now allows to gain «empirical» insight into social practices which, as he would argue, render academic research somewhat redundant (Anderson 2008). Boyd and Crawford (2012) along other social scientists have explained however, why it might be critical to approve of Anderson's point of view, thus relating the argument back to questions of social inequality, but also to ethical questions. They argue that it is important for academics «who are invested in the production on knowledge» to question the «assumptions, values, and biases of this new wave of research» (boyd and Crawford 2012, 675).

Because academics and universities, as part of their mandate on research and teaching, are working in the field of the «production of knowledge», the question of how this knowledge is collected, researched and thus presented is an essential one. While new media offer great possibility for the exchange of information, it is at the same time obvious that universities might be easily put at a disadvantage in relation to access and power over both data as well as the placing of publications within the current economic and media structures. While it is crucial for universities to stay abreast of the technological advancements (Debray 2003), Schwalbe and Meyer argue that higher education institutions are both producers and users of information technology and thus should try to actively shape media structures that enable those educational processes which universities both teach and shape while also being shaped by them in return (Schwalbe and Meyer 2010). Mai (2011) argues that the current scientific community is dependent on the media much more than the other way round. He says that universities have to follow media logic in order to justify funding, as only research covered by the media will actually be perceived and thus regarded as relevant. On top of this he argues that economy only values those research findings which can be used further for economic profit (Mai 2011). The inequalities and imbalances that might come along with such practices, seem more than obvious and can also be related to what was previously argued about the measurement of educational value, where only those research results, which produce quantifiable data, which can either be used further for economic purposes or for justifying political decisions is valued. While this might not be a problem as such, it yet puts other important research at the danger of being ignored or cancelled. Mai proposes that it is essential

therefore to have a system in which economy, science and media are independent and says that this is crucial for the success of a well-functioning democracy (Mai 2011). That universities, as well as certain societal groups, seem to be falling behind the rapid change of both economic strategies as well as technological advancements is a point several authors have made (Välilä 2009; Marmolejo et al. 2008).

To summarise it seems necessary, that universities, try to regain a level of agency in relation to this process and actively shape the educational processes that are transforming in the light of current advancements of the information and computation technologies, so that the modes of knowledge transfer are based on social and academic research rather than economic interests. Teichler (2004) has defined four modes of knowledge transfer in the higher education sector, whereby he defines media only as one category, including books, films, letter, e-mail messages, etc., while he defines physical mobility of scholars and students, collaborative research plus joint teaching and learning projects and finally transnational education. This analysis highlights the importance of international exchange and collaboration, as well as mobility of students and teachers, which will be touched upon in the following paragraph.

Moving People: Mobility as an Important Asset

As the example of the life of Erasmus of Rotterdam as well as the introduction of the *Constitutio Habita* have already demonstrated, the movement of academics across different universities in Europe is not a new phenomenon. Because of the history of European academics in the 17th century, Teichler even argues that we should talk about «reinternationalisation» rather than internationalisation when talking about contemporary processes, highlighting that the focus on mobility of academics is not as new as might be imagined (Teichler 2004). That mobility seems to, even historically, have been particularly popular among academics could be explained by the fact that people who are trained academically often also can deal with uncertainties and surprises, as they know how to understand these uncertainties and acquire new knowledge and insight, thus leading to the fact they often enjoy new experiences (Teichler 2004). Thus, it could be said, that they are able to benefit from the experiences that mobility brings along in various ways.

First of all, taking a rather utilitarian perspective, one could argue that through exchange programmes and time spent in other countries, individuals acquire new necessary skills that provide them with a certain level of assurance of their own capabilities and improve their employment chances (Sweeney 2012). At the same time, they can also benefit in relation to language skills. As some authors have argued the role that prior language proficiency plays as a factor for mobility has not been given enough attention in research (Gimenez and Morgan 2017). Insufficient language skills

are amongst the most relevant obstacles as stated by students that prohibit a participation in mobility programmes (Hauschildt et al. 2015). The other obstacles that the authors mention are separation from family and friends, problems with credit recognition, additional financial burdens and a lack of given information by the home institutions. The various personal, structural and social reasons for obstacles hint at existing inequalities. While inequalities in access and participation might indeed be reducing overall (Clancy and Goastellec 2007), it also has been shown that students from already advantaged social backgrounds benefit more often from mobility on an international level (Brennan et al. 2009). This indicates that student mobility might indeed comprise a certain ambivalence of social inequalities, whereby already advantaged students may enjoy a wide range of options and potentials for individuals to gain new skills and perspectives, thus to a certain extent even increasing levels of inequality. Researching and learning at a university setting in another country, may allow an individual to experience a new culture and thereby develop new perspectives (or *Weltansichten*) in a creative manner by confronting the individual, whether teacher or student, with new theories and methodologies that can help to reflect one's on practices and frameworks by highlighting the individual limitations of one's own concepts and ideas (Teichler 2004).

With these advantages in mind, student mobility became a central issue in higher education policy shortly after the second World War, to strengthen mutual understanding and international collaboration, and working against sentiments of hatred and mistrust (Teichler 2004). In 1987 the European Higher Education Area started a programme entitled European Community Action Scheme for the Mobility of University Students (in short: *Erasmus*). In the 30 years of its existence, the Erasmus programme has accommodated a total of 9 million people (European Commission, 2017), including young people, students, adult learners, teachers, trainers, volunteers and youth workers since several programmes were merged together under the Erasmus+ programme in 2014. While there are different mobility rates between different countries, (for example ranging between 10% in countries such as Romania and Slovakia and 30% in countries like Denmark and Finland), differences of mobility rates can also vary depending on the subject, indicating that the subject of education is related to rather low mobility rates (Hauschildt et al. 2015). According to the EHEA the objective is that by 2020 more than 20% of students will be able to benefit from the Erasmus programme (European Commission, 2016). At the same time, while student mobility rates prove to be quite successful, academic mobility rates do not seem as successful, this might be also because of the different personal commitments and life situations that people working in academia are in, in comparison to students. Hauschildt et al. (2015) argue that mobility for all students or staff would not be feasible, thus proposing supporting mechanisms for internationalisation at home as an alternative means. The necessity for programmes furthering internationalisation processes at

home might become obvious when looking at the current situation of staff mobility and considering the personal, structural and social limitations on mobility that are apparent. Debray has illustrated two positions of how to attribute the responsibility for furthering internationalisation and mobility as on the one hand referring to the individual and his or her self-responsibility and on the other hand referring to the need for institutional mediators that facilitate these processes (Debray 2003). In relation to this, we would like to present the idea of an online network that takes into account the above mentioned considerations on questions of mobility and cultural exchange but also on questions of media technology and changing university structures.

Moving Services: Idea of an Online Network

We have covered the previous topics on the changing nature of educational research, changing university landscapes, changing media technology and the importance of mobility in fairly great detail, because it seemed relevant in the light of the proposal that we wish to come up with. It seems that thinking about and designing a platform which might strengthen possibilities of academic exchange can only be done in consideration of the wider political, structural and social contexts apparent in European higher education. While we have highlighted some of the benefits higher education enjoys because of the European's Four Freedoms, it seems that at the same time other limitations, problems and social inequalities persist and arise. It is particularly this ambivalence of benefits and limitations that we wanted to reflect upon in order to help us understand possible gaps for opportunities of mobility and academic exchange in the European higher education system within the contemporary structures, before designing a platform which can thus try to bridge at least some of the uncovered gaps. Thus, within the triad of the changes taking place structurally in higher education, and questions of media and mobility in relation to higher education, we have discovered a necessity for low-threshold opportunities for academic exchange which relate to the arguments brought forward in relation to the three respective topics, as they can all be related to each other in a reciprocal manner.

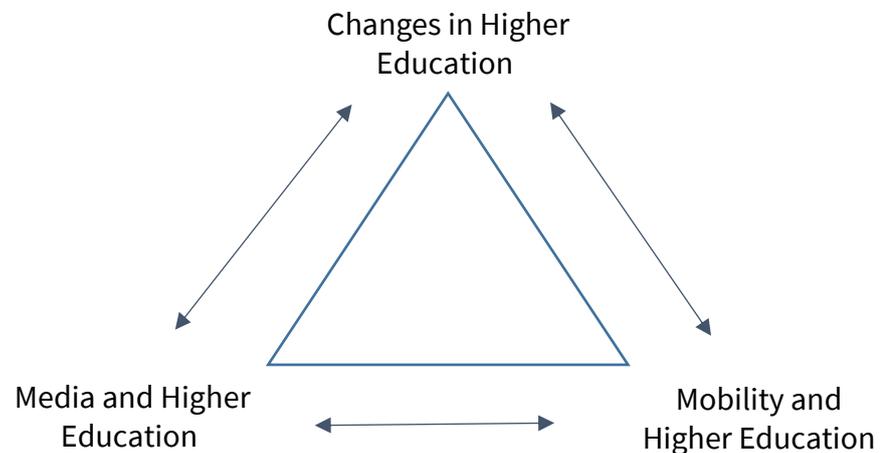


Abb. 1.: The Higher Education Mobility and Media Triangle.

Starting off, our initial goals of initiating ideas for an exchange online platform were based in what has already been analysed as the advantages of mobility as is apparent in the Erasmus programme, namely enriching knowledge and (cultural) insight. At the same time, we are aware of possible restrictions on the access to mobility programmes, and therefore would like to stress the importance of creating opportunities for academic exchange in less complex ways especially for those that due to personal and structural reasons might not be as (physically) mobile per se. We think that academic exchange on an international level, as has been stressed before, is important because it can confront academics with new theories and methodologies (Teichler 2004), as well as cultural practices which might disclose the individual limitations of their past conceptual frameworks and thus lead to valuable educational processes which enrich new perspectives, as in the *Bildungs*-concept of Humboldt (1559). Because of the assumption that cultural exchange might indeed broaden academic perspectives, we also wish to stress that this again has interesting implications for the educational sciences by offering opportunities to develop didactical models between various university systems that function in different languages, cultures and structures. While we want to highlight the advantages of our proposal in relation to existing restrictions and limitations which might result in social inequalities, we wish to emphasise that we are aware of the social inequalities that are persistent at universities as such, thus leading to the fact that it is difficult to prevent certain social inequalities at a university level, where entry requirements already often exclude certain groups of individuals per se. So, in order to summarise, we have proposed the following goals as being leading principles for the benefits that we would wish to strengthen:

- *(Intellectual) Mobility*: To find an easy way to collaborate for students and teachers on an European level (thus reacting to the fact that mobility due to personal and structural reasons may not be accessible to everyone, yet international exchange still can be achieved through less expensive and time-consuming ways)
- *Internationality*: Students and teachers learn how to work in an international setting from and with each other (exchanging various forms of content, thus being confronted with new methodologies and theories that may broaden both students' and teachers' conceptual frameworks and enable them to develop more diverse perspectives)
- *University Structures*: To foster closer cooperation among universities (thus strengthening the structural implementation of internationalisation at various universities)
- *Competences and Learning*: To achieve other benefits on many different levels such as the improvement of language skills, the engagement with other university systems thus getting to know new ways of learning as well as theories and topics prominent in other cultures
- *Online Media*: To bring students and teachers together through online media and let them compare lessons and exchange ideas on how European education should look like, what didactical concepts of education they might come up with and exchange ideas on their respective fields of study

In order to achieve the five principles mentioned above, it becomes obvious that there are a number of prerequisites necessary. These can be summarised as being of conceptual nature, of technical nature, of structural nature and in relation to questions of implementation. While we are still in the process of development, a number of critical aspects and problems have been found along the way. At this point in the paper, we do not wish to go into too much detail on the concept of the platform as such, but rather wish to use the example and experiences we have made to illustrate a number of important points and relate them back to the discourse on higher education and mobility in relation to the Four Freedoms of the European Union. Structural problems, such as diverging term or semester timetables, as well as the financing of such a project illustrate the changes taking place within higher education, namely of international adaption as well as changing university funding. In the light of this article as well as the project, it seems to also be extremely difficult to find a suitable online platform. As has already been illustrated the question of technical implementations is of fundamental importance in relation to data ownership. Thus, it demands a great level of technological competence to develop an infrastructure that is both user friendly, serving educational purposes and complying with data protection laws, being free, accessible and public. Creating such services, if completed, can on the other hand create collaborations among various students and teachers

and increase the mobility of ideas (Gimenez and Morgan 2017). This is necessary to develop «a pedagogy that both enhances and expands the existing resources of academics and professionals who come to interact in new and more complex linguistic spaces» (Gimenez and Morgan 2017, 88). Within the complexities of a globalized and digitalized world, it seems that pedagogy needs to equip students with the necessary skills and confidence to navigate across different situations and architectures. Constant adaption and flexibility are seen to be a necessity for the short-term demands of an economy based on rapid change (Ribolits 2006). Ribolits takes a very critical position on the subject of flexibility and analyses the demand for flexibility as a tool of postindustrial economies, which denies the individual to act freely and implies a constant bending of the individual to the situation. While his opinion might be disregarded as overly critical, it nonetheless conveys an interesting assumption. Disguised as a promise of «greater human freedom», flexibility, according to Ribolits, has now turned into its opposite. If we take this assumption to be true for one moment and relate it to the context of this paper, then it could be assumed that the freedom to move one's services across Europe opens up many possibilities (and we do not wish to deny that it certainly does), however these possibilities are not all as free as they might seem. Especially when looking at the case of higher education in relation to the educational sciences, we can see comparatively low numbers in student mobility in relation to other subjects (Hauschildt et al. 2015). Adding to this, it is often difficult for teachers already working to teach in another country. Hauschildt et al. argue that future teachers should indeed also be prepared to work in international settings and culturally diverse classrooms, so that in their role as educators they can influence their pupils' attitudes towards international experiences and diversity (Hauschildt et al. 2015). Therefore, a platform, as the one we are trying to design, would help teacher students to engage with other students on an international level and thus increase the possibilities of educators for international exchange. It would not only help to engage with other students but also to practice their foreign language skills, as the ability to speak English can be seen as a central competence for the participation in a great number of international settings (Gimenez and Morgan 2017).

Conclusion

The entry for *free* in the etymological dictionary goes as follows:

«FREE, at liberty. (E.) M.E. *fre*, Chaucer, C.T. 5631. -A.S. *fred*; Grein, i. 344. + Du. *vrij*. + Icel./H. + Swed. and Dan./*ri*. + Goth./*rm* (base/*rya*-). + G.*frei*. p. The orig. sense is having free choice, acting at pleasure, rejoicing, and the word is closely connected with Skt. *priya*, beloved, dear, agreeable. ^ PRI, to love, rejoice. See Friend. Dei. *free*, vb.,*free-ly*, *free-ness*; *free-dom* = A. S. *fred-dom* ; *free-hooter* (see *Booty*) ; *free-hold*, *free-hold-er* ; *free-man* = A. S.*freoman* ; *free-mason*,*free-mason-ry* ,, *free-stone* (a stone that can be freely cut) ; *free-think-er*, *free-will*.» (Skeat 1888, 219)

The words *free* and *freedom* entail in their etymological meaning a reference to a sense of choice and self-determination (Skeat, 1888). Historically, as might not be surprising, it can be found especially in medieval times in relation to notions of political and civil freedom contrasting to forms of slavery or peonage. While in the European Union notions of slavery and peonage as they existed in the Middle Ages, might seem like a historic fact long overcome, the meanings once adhered to the term of freedom yet shine light on both how far Europe has progressed and at the same time where new borders have been uncovered. Additionally, looking at the etymology, one can see the term being based in a number of different linguistic origins of countries that are now members of the European Union, such as Denmark, Sweden or Iceland. This way the etymology of the term *free(dom)* also highlights the way in which ideas, words and languages have for a long time travelled across borders and various European cultures have influenced each other thus creating new forms of common heritage. These two points, on the one hand freedom as implying a sense of self-determination and on the other hand freedom as a term based on the mobility of language and a sign of cultural influence, are relevant also in relation to the argument made in this paper. While the European Union's Four Freedoms enable the free movement of people, goods, services and capital in various sectors of the public and private life, it may not be ignored that certain fundamental resources are necessary in order to really benefit from these freedoms. Especially when looking at the higher education sector it becomes apparent that the successful participation in the Four Freedoms is not granted to everyone and thus certain limitations in relation to the Four Freedoms can be detected. While not denying the advantages and possibilities that might be brought about through being able to freely move people, goods, services and capital across European Union borders, the limitations that result or persist need to also be seen and critically discussed, especially when looked at from a neoliberal-critical point of view.

As many academics, both from within the educational sciences as well as other disciplines, criticise the profit-driven, competition-based ideal of neoliberal policies (Naidoo 2017), the distinction mentioned at the start of the paper in relation to *Bildung* versus competence becomes relevant again. Davies (2014) argues that competition is often used in order to legitimate inequalities, thus using the argument that those who are not as well off are self-responsible for their misfortune, while everyone would have the chance to compete equally. That existing inequalities, however, should not be denied and need to be analysed, seems obvious from an educational point of view. It is thus, that we have not only tried to highlight some of the ambivalences in relation to the higher education sector, but also find new proposals of decreasing some of the limitations that we have detected. This being said, the notion of academic autonomy that was introduced at the start of this paper, is something which might serve as an objective which should be held up high. Looking at some current trends we should critically ask whether or not the expansion of freedoms in a neoliberal sense, does not actually impede other forms of freedom or autonomy, especially for those who cannot afford to move themselves, or any means of capital, goods or services.

As Naidoo (2014; 2017) has argued there seems to be an uneven development in higher education. This uneven development does not only exist in relation to certain theoretical positions and topics, but also in relation to certain subjects, as well as in relation to intra-national and international university competition. While these developments can be found even between departments, academics and universities, who are yet to a great extent set within the public system of higher education, the question of what might happen once the educational sector is more and more opened to other actors is an interesting one. As educational scientists, we might not only need to consider and analyse, but maybe develop more concepts of how to act both with and against the current trends within the educational sectors, so that we will not fall short behind quickly moving developments within the context of free economy and media (Debray 2003; Välimaa 2009; Marmolejo et al. 2008). While we have slightly bent the meaning of the Four Freedoms to fit the scope of our argument in the subtitles of this paper, the question of what freedom actually implies, is an important aspect to consider and should be redefined time and again thus informing pedagogical practices where they might be most needed. In order to do this in the best possible way, it seems indispensable to try and understand the movement not only of the Four Freedoms, being people, capital, goods and services, but also the ways in which knowledge, information and ideas travel.

References

- Anderson, Chris. 2008. «The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete». *Wired*, 23 June 2008. <https://www.wired.com/2008/06/pb-theory/>.
- boyd, danah, and Kate Crawford. 2012. «CRITICAL QUESTIONS FOR BIG DATA: Provocations for a Cultural, Technological, and Scholarly Phenomenon». *Information, Communication & Society* 15 (5): 662–79. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>.
- Brennan, John, Rajani Naidoo, and Kavita Patel. 2009. «Quality, Equity and the Social Dimension: The Shift from National to European Level». In *The European Higher Education Area: Perspectives on a Moving Target*, edited by Barbara M. Kehm, Jeroen Huisman, and Bjørn Stensaker, 141–62. Rotterdam: Sense Publishers.
- Buckingham, David. 2003. *Media Education: Literacy, Learning, and Contemporary Culture*. Cambridge: Polity Press.
- Byram, Michael. 2010. «Linguistic and Cultural Education for “Bildung” and Citizenship». *The Modern Language Journal* 94 (2): 317–21. <https://www.jstor.org/stable/40856134>.
- Clancy, Patrick, and Gaële Goastellec. 2007. «Exploring Access and Equity in Higher Education: Policy and Performance in a Comparative Perspective». *Higher Education Quarterly* 61 (2): 136–54. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2273.2007.00343.x>.
- Council of Europe. 2014. «Bologna for Pedestrians». 2014. https://www.coe.int/t/dg4/highereducation/EHEA2010/BolognaPedestrians_en.asp.
- Davies, William, and Aditya Chakraborty. 2017. *The Limits of Neoliberalism: Authority, Sovereignty and the Logic of Competition*. Revised edition. Theory, Culture & Society. Los Angeles ; London: SAGE.
- De Wit, Kurt, and Jef C. Verhoeven. 2009. «Features and Future of the Network Society: The Demographic, Technological and Social Context of Higher Education». In *The European Higher Education Area: Perspectives on a Moving Target*, edited by Barbara M. Kehm, Jeroen Huisman, and Bjørn Stensaker, 263–80. Rotterdam: Sense Publishers.
- Debray, Régis. 2003. *Einführung in die Mediologie*. Vol. 3. Facetten der Medienkultur. Bern: Paul Haupt.
- Diehm, Isabell, Melanie Kuhn, and Claudia Machold, eds. 2017. *Differenz - Ungleichheit - Erziehungswissenschaft*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-10516-7>.
- Eagleton, Terry. 2005. *The English Novel: An Introduction*. Malden, MA: Blackwell Pub.
- Encyclopaedia Britannica, and Hugh Chisholm. 1911. *The Encyclopaedia Britannica: A Dictionary of Arts, Sciences, Literature and General Information*. 11th ed. Vol. 27. Cambridge: University of Cambridge Press. <http://archive.org/details/encyclopaediabri27chisrich>.
- Endruweit, Günter. 2011. «Mögliche Funktionen von Wirtschaft und Medien für die Universität». In *Wissenschaft und Hochschulbildung im Kontext von Wirtschaft und Medien*, edited by Barbara Hölscher and Justine Suchanek, 15–32. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92648-3_2.

- European Commission. 2014. *The Erasmus Impact Study Effects of Mobility on the Skills and Employability of Students and the Internationalisation of Higher Education Institutions*. Edited by Directorate-General for Education and Culture. Luxembourg: Publications Office of the European Union. http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/study/2014/erasmus-impact_en.pdf.
- European Commission. 2016. «A New Skills Agenda: Working Together to Strengthen Human Capital, Employability and Competitiveness». European Commission. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/EN/1-2016-381-EN-F1-1.PDF>.
- European Commission. 2017. «Erasmus+ Programme Guide». European Commission. http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/sites/erasmusplus2/files/2017-erasmus-plus-programme-guide-v2_en.pdf.
- Gimenez, Julio, and W. John Morgan. 2017. «Academics across Borders: Narratives of Linguistic Capital, Language Competence and Communication Strategies». *Globalisation, Societies and Education* 15 (1): 68–95. <https://doi.org/10.1080/14767724.2014.937402>.
- Hauschildt, Kristina, Christoph Gwosc, Nicolai Netz, and Shweta Mishra. 2015. *Social and Economic Conditions of Student Life in Europe: Synopsis of Indicators. Eurostudent V 2012-2015*. Edited by DZHW. Bielefeld: W. Bertelsmann.
- Hölscher, Barbara, and Justine Suchanek, eds. 2011. *Wissenschaft und Hochschulbildung im Kontext von Wirtschaft und Medien*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-92648-3>.
- Hugger, Kai-Uwe. 2006. «Medienkompetenz versus Medienbildung? Anmerkungen zur Zielwertdiskussion in der Medienpädagogik». In *Dieter-Baacke-Preis. Handbuch. 1. Methoden und Konzepte medienpädagogischer Projekte*, edited by Jürgen Lauffer and Renate Röllcke, 1. Aufl, 29–36. Bielefeld: Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur in der Bundesrepublik Deutschland.
- Humboldt, Wilhelm von. 1959. *Bildung Und Sprache – Eine Auswahl Aus Seinen Schriften*. Edited by Clemens Menze. Schöninghs Sammlung Pädagogischer Schriften. Quellen Zur Historischen, Empirischen Und Vergleichenden Erziehungswissenschaft, 163 S. Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh.
- Iske, Stefan. 2015. «Medienbildung». In *Medienpädagogik - ein Überblick*, edited by Friederike von Gross, Dorothee M. Meister, and Uwe Sander, 247–73. Weinheim: Beltz Juventa.
- Jörissen, Benjamin, and Johannes Fromme. 2010. «Medienbildung Und Medienkompetenz: Berührungspunkte Und Differenzen Zweier Nicht Ineinander Überführbarer Konzepte». *Merz | Medien + Erziehung* 54 (5): 46–54.
- Kadushin, Charles. 2012. *Understanding Social Networks: Theories, Concepts, and Findings*. New York: Oxford University Press.
- Klieme, Eckhard, Johannes Hartig, and Dominique Rauch. 2008. «The Concept of Competence in Educational Contexts». In *Assessment of Competencies in Educational Contexts*, edited by Eckhard Klieme, Detlev Leutner, and Johannes Hartig, 3–22. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers.

- Mai, Manfred. 2011. «Legitimationsprobleme der Wissenschaft in der modernen Gesellschaft – Die Erwartungen von Wirtschaft und Medien». In *Wissenschaft und Hochschulbildung im Kontext von Wirtschaft und Medien*, edited by Barbara Hölscher and Justine Suchanek, 33–42. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92648-3_3.
- Marmolejo, Francisco, Sean Manley-Casimir, and Stéphan Vincent-Lancrin. 2008. «Immigration and Access to Tertiary Education - Integration or Marginalisation». In *Higher Education to 2030*, edited by Centre for Educational Research and Innovation and Organisation for Economic Co-operation and Development, 1:Chapter 9, 241-264. Educational Research and Innovation. Paris: Centre for Educational Research and Innovation, OECD.
- Naidoo, Rajani. 2014. «Transnational Higher Education: Global Wellbeing or New Imperialism». Keynote Presentation presented at the United Kingdom Forum for International Education, UCL Institute of Education, October 24.
- Naidoo, Rajani. 2017. «The Competition Fetish as an Imperative of Change: Animators, Mediators and Consequence». Keynote Presentation presented at the ECER Conference 2017, UCC Copenhagen, August 23.
- Ribolits, Erich. 2006. «Flexibilität». In *Pädagogisches Glossar der Gegenwart: von Autonomie bis Wissensmanagement*, edited by Agnieszka Czejkowska and Alfred Schirlbauer, 120–27. Wien: Löcker.
- Schwalbe, Christina, and Torsten Meyer. 2010. «Umbauten im und am Bildungsraum. Zum medieninduzierten Wandel der Kommunikationsstrukturen in der Hochschulbildung». In *Neue digitale Kultur- und Bildungsräume*, edited by Petra Grell, Winfried Marotzki, and Heidi Schelhowe, 27–50. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91917-1_3.
- Skeat, Walter William. 1888. *An Etymological Dictionary of the English Language*. Oxford: Clarendon Press. <http://archive.org/details/etymologicaldict00skeauoft>.
- Stichweh, Rudolf. 2009. «Autonomie Der Universitäten in Europa Und Nordamerika: Historische Und Systematische Überlegungen». In *Die Illusion Der Exzellenz: Lebenslügen Der Wissenschaftspolitik*, edited by Jürgen Kaube, 38–49. Politik Bei Wagenbach 604. Berlin: Wagenbach. https://www.fiw.uni-bonn.de/demokratieforschung/personen/stichweh/pdfs/71_autonomie-der-universitaeten.pdf.
- Sweeney, Simon. 2012. «Going Mobile. Internationalisation, Mobility and the European Higher Education Area». York: The Higher Education Academy. https://www.heacademy.ac.uk/system/files/resources/going_mobile.pdf.
- Teichler, Ulrich. 2004. «The Changing Debate on Internationalisation of Higher Education». *Higher Education* 48 (1): 5–26. <https://doi.org/10.1023/B:HIGH.0000033771.69078.41>.
- Välimaa, Jussi. 2009. «The Relevance of Higher Education to Knowledge Society and Knowledge-Driven Economy: Education, Research and Innovation». In *The European Higher Education Area: Perspectives on a Moving Target*, edited by Barbara M. Kehm, Jeroen Huisman, and Bjørn Stensaker, 23–41. Rotterdam: Sense Publishers.

- Vester, Michael, Peter von Oertzen, Heiko Geiling, Thomas Hermann, and Dagmar Müller. 2001. *Soziale Milieus Im Gesellschaftlichen Strukturwandel. Zwischen Integration Und Ausgrenzung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Watson, David, and Paul Temple. 2009. «The University Community in a European Community: Investigating the Notion of an Engaged University». In *The European Higher Education Area: Perspectives on a Moving Target*, edited by Barbara M. Kehm, Jeroen Huisman, and Bjørn Stensaker, 163–80. Rotterdam: Sense Publishers.
- Watson, Peter. 2006. *Ideas: A History of Thought and Invention, from Fire to Freud*. New York: Harper Perennial.
- Wulf, Christoph. 2006. *Anthropologie Kultureller Vielfalt: Interkulturelle Bildung in Zeiten Der Globalisierung*. Global Studies. Bielefeld: Transcript.
- Zuboff, Shoshana. 2015. «Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization». *Journal of Information Technology* 30 (1): 75–89. <https://doi.org/10.1057/jit.2015.5>.

Themenheft Nr. 31: «Digitale Bildung»

Medienbezogene Bildungskonzepte für die «nächste Gesellschaft».

Hrsg. v. Jasmin Bastian, Tobias Feldhoff, Marius Harring und Klaus Rummler.

FELS – Forschend-Entdeckendes Lernen mit dem Smartphone

Jirka Müller, Uta Magdans und Andreas Borowski

Zusammenfassung

Obwohl die Schulleistungen der Schülerinnen und Schüler in Physik seit dem Pisa-Schock zunahm, gehört Physik nach wie vor zu den unbeliebtesten Fächern im Schulkanon. Gerade einmal 15,3% wollen einen naturwissenschaftlichen oder ingenieurtechnischen Beruf ergreifen, 9,2% unterhalb des OECD-Durchschnitts (PISA 2015). Um dem entgegen zu wirken, werden neue motivations- und interessensteigernde Methoden gebraucht. Der von uns entwickelte Lernzyklus FELS (Forschend-Entdeckendes Lernen mit dem Smartphone) stellt eine solche Methode dar. Ziel ist es, die Sinnhaftigkeit von Physikunterricht in den Augen der Schülerinnen und Schüler zu erhöhen und so affektive Aspekte zu steigern. Dies soll durch einen Anschluss an die Erfahrungswelt der Lernenden mit Hilfe smartphonebasierter Experimente innerhalb eines forschend-entdeckenden Unterrichts ermöglicht werden. Das forschend-entdeckende Lernen soll die unterrichtliche Einbettung gewährleisten. Der lebensweltliche Anschluss kommt dadurch zu Stande, dass die Schülerinnen und Schüler ausserschulisch innerhalb ihrer Erfahrungswelt in Form von Hausaufgaben innerhalb eines blended-learning Szenarios experimentieren. Ein Vergleich mit den Standards der KMK bezüglich Medienkompetenz (KMK 2016) zeigt, dass FELS ein probates Mittel darstellen kann, um die entsprechenden Rahmenkompetenzen in den Physikunterricht einzubringen.

FELS – Inquiry-based-learning with the smartphone

Abstract

Although student achievements increased in physics education since the shock caused by the first PISA test, physics education is still one of the most unpopular subjects in school. Only 15,3% of the students, 9,2% below the OECD country average, intend to pursue a science-oriented career or a career in engineering (PISA 2015). New methods are needed to improve the students' motivation and interest in becoming scientists and/or engineers. We developed FELS (Forschend-Entdeckendes Lernen mit dem Smartphone – Inquiry-Based Learning with the Smartphone) as a method to engage students affectively and to create more meaningful physics lessons for students. Both aims are achieved by using students' smartphones to connect their daily life with scientific experiments in an inquiry-

based learning scenario. By experimenting outside of school using homework in a blended-learning scenario, a direct link to the students' everyday life is made. A comparison with the national standards of the KMK dealing with (new) media shows that FELS can be an appropriate tool to introduce the relevant competencies into physics lessons.

Motivation

Nach wie vor ist Physik ein unbeliebtes Schulfach (PISA 2015). Ein möglicher Grund hierfür sind fehlende lebensweltliche Anschlüsse bei Schülerexperimenten. Um den Physikunterricht (PU) künftig interessanter zu gestalten, gilt es stärker als bisher die Art des PUs so zu ändern, dass Experimente an die Lebenswelt der Jugendlichen anknüpfen.

Das Ersetzen alter Taschenrechner oder verstaubter Messinstrumente mit dem im Alltag der Jugendlichen vielgenutzten und beliebten Smartphone (JIM-Studie 2016) würde den PU nur scheinbar aufwerten. Stattdessen bedarf es einer Neukonzeptualisierung des PUs, die den didaktischen Möglichkeiten des Smartphones gerecht wird (vgl. Spang 2014) und einen stärkeren Bezug zur Erfahrungswelt der Lernenden hat.

Für einen besseren Anschluss an die Lebenswelt der Jugendlichen muss zunächst geschaut werden, wie diese aussieht. Innerhalb des letzten Jahrzehnts hat moderne Technik das Leben nicht nur geprägt, sondern auch verändert. Als prominentes Beispiel dient gemäss der Einschätzung von O'Reilly (2006) das Web 2.0, welches er als *«the business revolution in the computer industry»* bezeichnet. Internethalte konnten nun auch vom normalen Endverbraucher erstellt werden, wodurch die Nutzungsmöglichkeiten des Internets anstiegen. Wenn dieser Umbruch bereits als Revolution (ebd.) bezeichnet wird, um wie viel mehr stellt es erst die Möglichkeit dar, mit einem Smartphone multimediale Inhalte an jedem Ort zu jeder Zeit zu generieren und auf eigenen Seiten zu veröffentlichen. Mit einer Verbreitung von über 90% bewirkte das Smartphone als mobiles Endgerät eine ähnliche Revolution im Alltagsleben heutiger Jugendlicher im Alter von 12 bis 19 Jahren (JIM-Studie 2015, 46), wie damals die Einführung des web 2.0.

Bisher kleideten Textaufgaben die Fachproblematik in Kontexte ein, die diese Verhaltens- und Erfahrungsänderungen nur wenig berücksichtigten. Im Projekt *«Schulkontext»* (Oberländer 2014) werden solche Änderungen berücksichtigt. Bei *«Schulkontext»* halten alltägliche Geräte und Medien Einzug in den Unterricht, um den angestrebten Lebensweltbezug von Schule zu generieren. Konkret auf den PU bezogen bedeutet ein solcher Einzug, dass Smartphones als Messinstrument (u.a. Vogt et al. 2011; Lück und Wilhelm 2011) und Dokumentationshilfe (Rath und Schittelkopf 2011) bei Experimenten genutzt werden, was Kuhn, Vogt und Müller (2011) in Anlehnung an das situierte Lernen als *«materielle Situietheit»* bezeichnen. Zeitgleich erhöht die Nutzung eines vertrauten Alltagsgegenstandes die Authentizität

von PU, weil naturwissenschaftliche Kenntnisse auf Grundlage der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler konstruiert werden (Höttecke und Rieß 2015).

Die Art der Lernumgebung entscheidet über die unterrichtliche Einbettung, die u.a. nach Tesch und Duit (2004) ein wichtiges Qualitätsmerkmal eines guten Unterrichtsverlaufs darstellt. Horvath (2007, 36) spricht sich gegen eine zwischen Lernenden und Lehrenden entfremdende «Bewahrpädagogik» aus und plädiert für eine Umgestaltung der Lernsituationen. Anstatt sich von der Lebenswelt der Lernenden im Unterricht zu distanzieren, soll vielmehr die Kreativität und Dynamik der ausserunterrichtlichen Mediennutzung der Jugendlichen unterrichtlich genutzt werden. Dies umfasst insbesondere die Nutzung des jugendlichen Gestaltungswillens der Jugendlichen und das zugehörige Interaktionspotential mobiler Endgeräte sowie entsprechende Medienbildung im weiteren Sinne. Insofern erscheint es bei der Einführung neuer Experimentiermittel wie dem Smartphone ratsam, neue Lernumgebungen zu entwickeln und eben nicht auf alte und bestehende zurückzugreifen.

Die Verfügbarkeit von Smartphones sollte nicht der einzige Eignungsgrund sein. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Eignung des Smartphones für den PU daher genauer diskutiert. In den sich anschliessenden Kapiteln wird auf Grundlage des funktionalen Umfangs eines Smartphones und fachdidaktischer Forschungsliteratur eine passende Lernumgebung herausgearbeitet. Darauf wird die Lernumgebung «FELS» (Forschend-Entdeckendes Lernen mit dem Smartphone) als Synergie der einzelnen Theoriestränge eingeführt und beispielhaft erklärt. Als weitere Legitimierung wird FELS als Unterrichtsmethode mit den Anforderungen aus den KMK-Bestimmungen (2016) verglichen.

Experimente mit Smartphones im Physikunterricht

Seit einigen Jahren werden Smartphoneexperimente im Rahmen des PUs durchgeführt und deren Nutzung durch Lehrerfortbildungen weiter forciert (u.a. Bad Honnef 2008, 1. Mitteldt. MINT Tagung 2015, SINUS Landestagung Thüringen 2015). Zumeist bleibt es bei diesen Experimenten bei einem Austausch gängiger Gerätschaften durch das Smartphone (u.a. Castro-Palacio, Velázquez-Abded, Giménez, und Monsoriu 2013; Kuhn und Vogt 2013). Zuweilen werden auch weitere Smartphonefunktionen wie Fotografieren oder Videodreh bei Experimenten genutzt (Rath und Schittelkopf 2011).

Bei dieser Art der Neugestaltung von Experimenten gilt es aber zu bedenken, dass Medien Träger von Informationen darstellen und der Lerneffekt nicht durch das Medium an sich, sondern durch die mit Hilfe des Mediums realisierte Lernumgebung generiert wird (nach Clark 1994 in: Urahe et al. 2000). Das steht mit dem Ausdruck «Kulturressource» (Bachmair, Coole und Pachler 2014, 209) für die Nutzungsmöglichkeiten mobiler Geräte nicht im Widerspruch. Spang (2014) formuliert hierzu einen

Anspruch bezüglich der Nutzung neuer Medien. Es gehe gerade «nicht um die Abbildung herkömmlicher Methoden und Bewertungskriterien im digitalen Raum» (ebd., 112), sondern um eine zum digitalen Medium passende Lernkultur. Auf den PU bezogen muss das Experimentieren als typische Lernumgebung auf neue Medien adaptiert werden.

Experimente verfolgen dabei im schulischen PU hauptsächlich vier Zielkategorien, nämlich die Verbindung von Theorie und Praxis, den Erwerb experimenteller Fähigkeiten, das Kennenlernen wissenschaftlicher Denkweisen sowie Motivationssteigerung und persönliche Weiterentwicklung (Hucke 1999). Diese groben Zielkategorien lassen sich bei Bedarf auch feiner aufspalten (z.B. Sander 2000; Jonas-Ahrend 2004; Börlin 2012). Unter Experimentieren wird neben der Durchführung der Experimente auch deren Vor- und Nachbereitung verstanden, die wiederum ausdifferenziert sein können (Emden und Sumfleth 2012). Frischknecht-Tobler und Labudde (2010) haben für ihren Experimentierkreislauf (Abb. 1) folgende Schritte identifiziert. Als erstes stellen die Schülerinnen und Schüler Fragen an ein Phänomen oder einen Gegenstand. Aus diesen Fragestellungen heraus werden Hypothesen als Behauptung aufgestellt. Zu deren Überprüfung wird ein Experiment geplant, durchgeführt und ausgewertet. Idealerweise werden aus den Ergebnissen der Auswertung Schlussfolgerungen gezogen, um die Hypothesen zu überprüfen. Zum Schluss sollte über die Vorgehensweise beim Experimentieren und über die Ergebnisse diskutiert werden, sodass das Experiment evaluiert und gegebenenfalls erweitert werden kann.

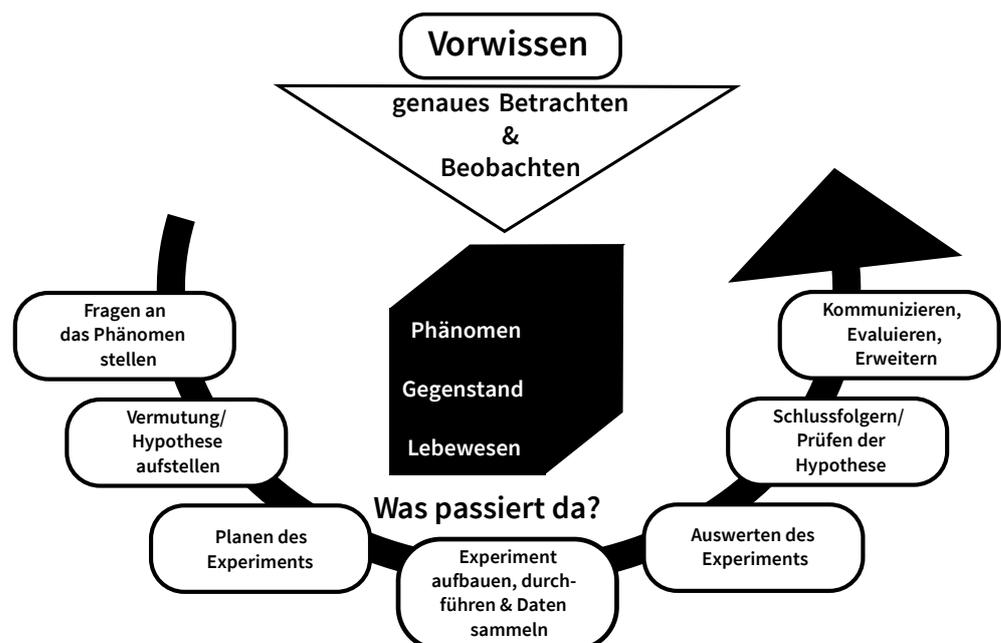


Abb. 1.: Experimentierkreislauf nach Frischknecht-Tobler und Labudde 2010, 135.

Um Smartphones im Sinne des von Spang (2014) formulierten Anspruchs für den PU nutzbar zu machen, ist ihre Verwendung in den Experimentierkreislauf einzubetten. Diese einzelnen Schritte finden sich in ähnlicher Nomenklatur auch in den Bildungsstandards der KMK im Bereich «Erkenntnisgewinnung» (KMK 2005, 7ff) sowie in den Rahmenlehrplänen der Länder (u.a. MBS 2015, 19ff.) wieder. Aus diesem Grund ist es wichtig, neben dem Fachwissen auch die einzelnen Teilkompetenzen der so genannten experimentellen Kompetenz (Theyßen et al. 2016) vergleichend zu testen.

Aufgrund der Vernetztheit der einzelnen Schritte im Kreislauf ist es sinnvoll, diese zu dokumentieren. Das Smartphone bietet verschiedene Möglichkeiten. Notizen und Audiokommentare können bei jedem Schritt genutzt werden. Fotos und Videos können die Durchführung dokumentieren (Kuhn, Vogt, und Müller 2011). Die am meisten genutzte Funktion des Smartphones beim Experimentieren dürfte aber die des Aufnehmens von Messwerten sein. Neben den bekannten Beschleunigungssensoren (Kuhn et al. 2011) gehören auch Gyroskop, Magnetfeldsensor, GPS, Luxmeter, Mikrofon, Kamera, Barometer sowie vereinzelt Wärmebildkameras zur Ausstattung. Mit dieser Bandbreite an Sensoren können Experimente in verschiedenen physikalischen Themenfeldern durchgeführt werden. Diese Daten können mit einfachen Notizen und Berechnungen auf dem Gerät gespeichert, online gestellt oder via email an den heimischen PC übermittelt werden.

Die handliche Grösse, die Akkutechnik und die häufig vorkommenden Internet-Flat-Verträge der Jugendlichen (Jim-Studie 2015) erlauben einen mobilen und vom Fachraum unabhängigen Einsatz. Das Smartphone als mobiles Messgerät ermöglicht es, Phänomene an Gegenständen aus der möglichen Erfahrungswelt der Lernenden physikalisch zu untersuchen und letztlich zu erklären. Bei Physics 2 go (Vogt, Kasper, und Müller 2014) werden gemäss dieser Idee lebensweltliche Experimente durchgeführt. Von der Bestimmung der Schwingungsmoden einer Kirchenglocke bis zur akustischen Bestimmung von Geschwindigkeiten sind verschiedene Experimente vorgeschlagen worden. Daneben gibt es aber auch einzelne eventartige Vorschläge, innerhalb eines Klassenausflugs einen Wasserpark zu besuchen und entsprechende Messungen durchzuführen (Cabeza, Rubido, und Marti 2014) sowie beim Fahrradfahren oder Seifenkistenrennen Routen und Geschwindigkeiten über die GPS-Daten berechnen und auswerten zu lassen (Kruse 2014).

Die Kolumne IPHYSICSLABS (z.B. Kuhn, Vogt, und Theilmann 2016) hingegen stellt regelmässig Smartphoneexperimente bzw. smartphonebasierte Messmethoden vor und zeigt Lehrkräften einfach zu implementierende Beispiele auf, den eigenen Unterricht moderner zu gestalten. Klassische Experimente werden entweder moderner durchgeführt oder bislang rein theoretische Betrachtungen experimentell unterstützt. Auch altbekannte Experimentiermöglichkeiten, für die bislang ein PC nötig war, werden mit Smartphones mobil. So gibt es Videoanalyse-Apps (Becker et al. 2017) und auch per bluetooth an das Smartphone koppelbare externe Sensorpakete

(vgl. phyphox 2018). Darüber hinaus werden für Tablet-PCs aktuell Apps beworben, die wie digitale Arbeitsbücher fungieren und multimedial das Lernen unterstützen (Huwer und Eilks 2017). Aber auch augmented reality Ansätze werden aktuell entwickelt (Thyssen 2017). Dabei werden Zusatzinformationen eingeblendet bzw. Modellvorstellungen visualisiert und naturwissenschaftliche Vorgänge begreifbarer gestaltet.

Die verschiedenen Ansätze smartphonegestützter Experimente verdeutlichen noch einmal die Variabilität und die Nützlichkeit des Smartphones für den Physikunterricht. Um jedoch das volle Potential auszuschöpfen, gilt es künftig die grundlegenden Ideen bisheriger Ansätze zu destillieren und bestmöglich miteinander zu verknüpfen.

Forschend-entdeckendes Lernen

Gemäss dem gemässigten Konstruktivismus basiert Lernen auf der Neu- und Einordnung von Wissen in das Vorwissen (de Witt und Czerwionka 2007). Tesch (2005) spezifiziert diese Aussage für den PU und schreibt, dass die Form der jeweiligen unterrichtlichen Einbettung des einzelnen Experiments bestimmte Ziele unterstützt und «für bestimmte Inhalte besonders geeignet» (Tesch 2005, 106) sei. Barth (2014) erweitert die unterrichtliche Einbettung zu übergeordneten Strategien, wodurch Experimente als «Eckpunkte in der Anlage von Unterricht zum Erreichen spezieller Zielsetzungen» (Barth 2014, 226) dienen und ermöglichen, prozessbezogene Kompetenzen in den Unterricht einzuplanen. Im Folgenden werden einige Bedingungen für eine solche von Barth (2014) geforderte übergeordnete Rahmenstruktur diskutiert.

Mit dem forschend-entdeckenden Lernen werden durch die selbstständigen Schülertätigkeiten in authentischen Situationen motivierende (Edelson et al. 1999) und durch die Prozessfokussierung (Schwab 1960) Kompetenz fördernde Aspekte verbunden. Neuere Ergebnisse (Winkelmann 2015) deuten jedoch daraufhin, dass diese positiven Effekte nicht automatisch durch offenere Unterrichtsformen entstehen, sondern weitaus abhängiger von der Lehrkraft sind. Demnach seien offenere Experimentiersettings zu überfordernd und hätten nur für leistungsstarke Schülerinnen und Schüler leicht positive Effekte (Winkelmann 2015).

Das forschend-entdeckende Lernen besitzt dennoch das Potential einer methodischen Rahmenstruktur (siehe oben), da durch die Mitbestimmung der Schülerinnen und Schülern ein natürlicheres und ungezwungeneres Aufgreifen eines Themas im Verhältnis zu deren Erfahrungswelt möglich ist als bei einem durch die Lehrkraft oktroyierten Experiment. Ausserdem ist die im normalen Unterricht oft ausgesparte Reflexionsphase unabdingbar. In der Reflexionsphase sollte auch eine Erweiterung der Erkenntnisse stattfinden, die Ergebnisse in den bisherigen Kenntnisstand einordnet und einen Ausblick auf den nachfolgenden Unterricht gibt. Dieser vernetzende

Charakter sollte mit gestuften Hilfen auch lernschwächeren Schülerinnen und Schülern zugänglich gemacht werden. Die Lehrkraft kann dabei die Offenheit zugunsten einer besseren Strukturierung und Führung der Schülerarbeit (Banchi und Bell 2008) reduzieren.

Verschiedene historisch gewachsene Konzepte, z.B. genetischer Unterricht nach Wagenschein oder forschend-entwickelnder Unterricht nach Schmidkunz und Lindemann, wurden immer wieder systematisierend unter dem Begriff «forschender Unterricht» zusammengeführt (u.a. Duit, Häussler, und Kircher, 1981). Reitinger (2014, 186f) leitet letztlich TILA, Theory of Inquiry Learning Arrangements, ab, benutzt aber in Anlehnung an die englische Bezeichnung inquiry based learning den Begriff «Forschendes Lernen» (Reitinger 2014). Die Begriffe Unterricht und Lernen bezeichnen nur die Sichtweisen des Lehrenden beziehungsweise der Lernenden und keine verschiedenen Modelle. Wegen der inhaltlichen Ausrichtung von TILA wird sie in Abgrenzung zu anderen Untermengen von «forschendem Unterricht» wie forschend-entwickelnder Unterricht (Schmidkunz und Lindemann, 1999) als «forschend-entdeckendes Lernen» bezeichnet.

TILA besteht aus drei Säulen. Die erste Säule beinhaltet Kriterien, die als Summe von Eigenschaften eine auf heutige Verhältnisse passende Definition von forschend-entdeckendem Lernen bilden. Nach Reitinger (2014, 45) ist forschendes Lernen ein Prozess, in dem die «forschungsbezogenen Handlungsdomänen a) erfahrungsbasiertes Hypothesieren, b) authentisches Explorieren, c) kritischer Diskurs und d) conclusiobasierter Transfer kennzeichnend» sind. Das Entdeckungsinteresse der Lernenden und die Methodenaffirmation stellen dabei Voraussetzungen dar (ebd.). Unter Methodenaffirmation wird verstanden, dass der Forschungsprozess als echt empfunden werden muss, d.h. er ist durch den Lernenden gewollt und zumindest teilweise mitbestimmt. Das authentische Explorieren meint ein selbstgesteuertes Experimentieren in für den Lernenden bedeutungsvollen Kontexten. Beim kritischen Diskurs werden die Ergebnisse, der Erkenntnisprozess sowie die dabei entstandenen Bedeutungszuweisungen reflektiert. Der conclusiobasierte Transfer ist die logische Folgerung, bei gleicher Ausgangslage und gleichem Ergebnis das dahinterliegende gemeinsame Prinzip übertragen zu können. Dieser kann in zwei Formen geschehen, nämlich in einem strukturellen Transfer in andere Kontexte oder in einer Veröffentlichung der durchgeführten Untersuchung in Form eines Vortrags oder eines Posters.

Die zweite Säule von TILA beinhaltet handlungsleitende Vorschläge in Form von unterrichts- und lernprozessfördernden Prinzipien: Vertrauen, Selbstbestimmung, Veranschaulichung, Sicherheit, Strukturierung sowie Personalisierung. Sie müssen durch den Vorschlagscharakter innerhalb einer Lernumgebung nicht allumfassend erfüllt sein (Reitinger 2014). Schülerinnen und Schüler, die offene Lernarrangements nur selten bis nie erlebten, werden ohne Hilfe der Lehrkraft bei der Bearbeitung Probleme bekommen oder gar scheitern. Aus diesem Grund sind Sicherheit und

Strukturierung zwei der sieben Prinzipien. Die Struktur gibt ein Grundgerüst vor, an dem sich die Lernenden orientieren können und reduziert die Gefahr des Verrinnens in offenen Lerngelegenheiten (vgl. Wahser und Sumfleth 2008). Dabei soll nicht das selbstgesteuerte Vorgehen strukturiert und zerstört werden, sondern die Lernenden werden innerhalb der Prozessstruktur durch ein Lernarrangement geleitet, das durch die bereits genannten Kriterien und Prinzipien Orientierung bietet (Reitinger 2014). Sicherheit ist in dieser Hinsicht enorm wichtig und wird durch Materialsammlungen, Hilfen oder auch der Anwesenheit der Lehrkraft erzeugt und stellt letztlich Scaffolding dar. Scaffolding ist dabei keine Neuentwicklung, sondern ein bewährtes Mittel, Schülerinnen und Schüler in offenen Lernformen zu unterstützen und Überforderungen zu vermeiden (vgl. Hmelo-Silver et al. 2007). In Anlehnung an die gestuften Hilfen bei Lernaufgaben von Leisen (1999), Franke-Braun et al. (2008) und Wodzinski (2013) kann von einer Form der Binnendifferenzierung und der Förderung des selbstständigen, kooperativen Lernens sowie fachbezogener Selbstwahrnehmungen ausgegangen werden. Trotz des teilweise offenheitseinschränkenden Charakters des Scaffolding erfüllt es Kriterien autonomiefördernden Unterrichts (Hofferber et al. 2015).

Die dritte Säule von TILA berücksichtigt die Lehrerseite in Form des systemischen Organisationsmodells OPeRA (Reitinger 2012), nachdem der Unterricht entworfen, durchgeführt und reflektiert wird.

Kontexte

Für einen gemäss den Bildungsstandards (KMK 2005) kompetenzorientierten PU sind neben Methoden auch Inhalte wichtig, weil Kompetenzen in konkreten Situationen an konkreten Inhalten erlernt werden. Entsprechend wichtig ist der Kontext, in dem das Lernen thematisch stattfindet (Schacter 1996). Beim forschend-entdeckenden Lernen gibt es in zwei verschiedene Kontexte, einen sozialen Kontext mit Lernenden als kleine Forschern, sowie einen inhaltlichen Kontext (Höttecke und Rieß 2015). Van Vorst et al. (2014) haben sich bewusst nur auf den letzten Aspekt konzentriert, indem sie Kontext als «Verflechtung fachlicher Inhalte und Zugänge [definieren; Anm. d. A.], die aus nichtfachlicher Sicht betrachtet werden» (Van Vorst et al. 2014, 30). Durch diese Verflechtungen finden Bedeutungszuweisungen statt und es können Emotionen geweckt werden. Besondere Berücksichtigung bei der Kontextwahl muss daher neben der Authentizität die Bekanntheit haben (Van Vorst et al. 2014). Der Kontext Staumauer wäre demnach zum Erlernen der physikalischen Grösse Druck nur dann sinnvoll, wenn die Lernenden diese aus ihrer eigenen Lebenswelt kennen. In Brandenburg, wo es solche Staumauern kaum gibt, bieten die weitaus häufigeren Schleusen den besseren Anknüpfungspunkt. Sollten die Schülerinnen und Schüler als Kinder beim Paddeln staunend durch Schleusen gefahren sein, ruft dieser Kontext bei diesen Schülerinnen und Schülern positive Emotionen wach und weckt idealerweise

auch Neugier, wie eine Schleuse funktioniert. Darüber hinaus wirken sich Emotionen wie Freude und Interesse in Orientierungs- und Lernphasen positiv auf Lernleistung aus, sofern es frei von äusseren Zwängen oder Druck abläuft (Laukenmann 2000).

Bisherige Ansätze wie PIKO (Mikelskis-Seifert und Duit 2010) oder die Arbeit mit Ankermedien wie Zeitungsartikel (Kuhn 2010) gehen insbesondere bei der Authentizität noch nicht weit genug. Lebensweltbezug im Sinne eines Kontextes bedeutet die inhaltliche Verschiebung von einer reinen Fachsystematik im Fachraum hin zu einer Anknüpfung an ausserunterrichtliche Erfahrungen der Lernenden. Oftmals werden aber dabei Problemfelder konstruiert, die für die Lernenden keine darstellen, indem z.B. nach physikalischen Ursachen für Supermans übermenschlicher Kraft gefragt wird (Kuhn 2011). Jedoch scheinen einige Kontexte besonders positiv zu sein (IPN Interessensstudie), während sich andere von biographischen Elemente der Lernenden ableiten lassen. Am Ende obliegt es der jeweiligen Lehrkraft, geeignete Kontexte auf Basis der Kenntnis der einzelnen Klasse auszuwählen.

Der Kritikpunkt der «synthetischen Wirklichkeit» (Hagelgans 2015, 2) am PU bleibt. Gemäss dem situierten Lernen findet das Lernen in der jeweiligen Situation, einschliesslich der sozialen Umgebung und dem Lernort statt (de Witt und Czerwionka 2007). Dadurch stellt der Lernort selbst einen Teil des Kontexts dar. Zusammen mit der Feststellung von Bernhard (2015, 5): «Wir sehen nur das, was wir mit Begriffen benennen können. Umgekehrt kommen wir gedanklich nicht weiter, wenn wir von Begriffen keine Anschauung haben» führt dies zur Forderung nach ausserschulischen Lernorten, wo die Lernenden die Gegenstände aus dem eigenen Alltag nicht nur kennen, sondern diese auch anfassen und für Experimente passend manipulieren können. Dabei hilft auch eine natürliche Umgebung, die verschiedene Sinne ansprechen kann und Objekte in ihrem Wirkzusammenhang untersuchen lässt (Smeds et al. 2015). Smeds et al. (2015) fanden heraus, dass der Lernstand in dem ausserschulischen Lernort im follow-up-Test signifikant besser war als in den Kontrollgruppen, die nicht oder nur teilweise den ausserschulischen Lernort besuchten, wobei die Lerngelegenheiten am ausserschulischen Lernort als persönlich bedeutsam eingeschätzt wurde. Der ausserschulische Lernort kam dabei nicht nur guten, sondern auch weniger guten Schülern zugute. Auch in der Chemie werden die Vorteile ausserschulischer Lernorte genutzt. Engl und Risch (2015) verlagern bewusst Experimente in die Natur, um den scheinbaren Widerspruch zwischen Natur und Chemie aufzulösen. Übertragen auf die Physik kann es sich also nur um ausserschulische, authentische Experimente handeln, die von den Lernenden ausgeführt werden. Bei dem Stundenkontingent von PU ist dies nicht mit Ausflügen, sondern durch kleine Hausaufgaben realisierbar.

Forschend-Entdeckendes Lernen mit dem Smartphone (FELS)

FELS bietet eine Lernkultur, die für Jugendliche eine Verbindung zwischen ihrem Alltag und dem PU schaffen kann. Sie lässt die eigene Lebenswelt durch eine physikalische Brille mit Hilfe von Smartphoneexperimenten scheinen. FELS ist in Anlehnung an den Experimentierkreislauf (Frischknecht-Tobler und Labudde 2010) ein 6-phasier Lernzyklus (Abb. 2) und entspricht einer stressfreien Erarbeitungsphase (Laukenmann et al. 2000), wobei durch die Nutzung eines blended-learning Konzepts trotz der Hausaufgaben eine unterbrechungsfreie, gesteuerte Lernsituation initiiert wird (Specht et al. 2013). Das blended-learning beginnt mit einer für die Lernenden authentischen Initialisierung innerhalb der Klasse. Mit mobilen Geräten werden dann persönliche Lernerfahrungen ausserhalb des Unterrichts gemacht, wobei die Schülerinnen und Schüler einerseits aktiv beobachten und andererseits kritisch reflektieren. Über Online-Plattformen tauschen sie sich aus und bewerten einander, bevor im Klassenverband eine Wissenssicherung im Klassenraum vorgenommen wird.

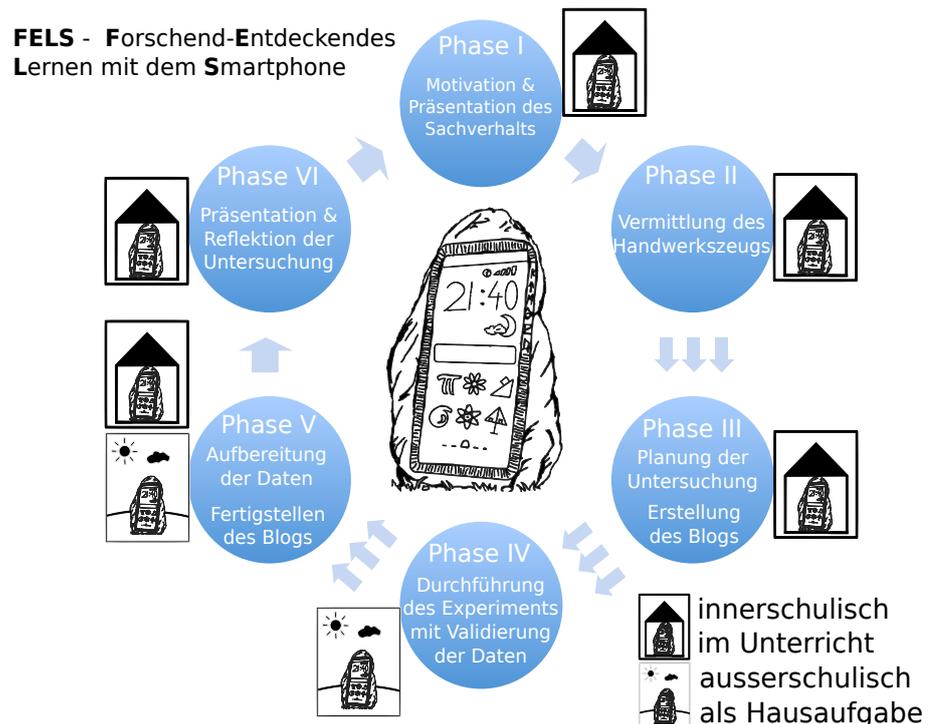


Abb. 2.: Der 6-phasige Lernzyklus FELS nach Müller, Magdans und Borowski 2016, 231.

Im Folgenden ist ein möglicher Unterrichtsverlauf zum Federschwinger unter Angabe der Lernziele tabellarisch skizziert. Dabei sind der Verlauf sowie der Medieneinsatz prototypisch, die Lernziele hingegen stellen eine beispielhafte Auswahl dar.

Verlauf	Phase von FELS	Lehrertätigkeit	Schülertätigkeit	Medieneinsatz	Zielsetzung
Stunde 1	I	<ul style="list-style-type: none"> Macht Sequenz transparent Zeigt Video eines Mannes, der auf einem Freischwinger wippt Leitet Brainstorming an, sammelt Antworten, clustert diese und ergänzt ggf. 	<ul style="list-style-type: none"> Beobachten und hören zu Sammeln Fragen zu ihren Beobachtungen des Videos 	<ul style="list-style-type: none"> Sprache beim einführenden Lehrervortrag, der Sammlung sowie der Moderation Video zur Präsentation des Phänomens Tafel zur Fixierung der einzelnen Fragestellungen (Smartboard) 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler zur Mitarbeit innerhalb der Sequenz motivieren Schülerinnen und Schüler können ein Phänomen beobachten und physikalische Fragestellungen unter Verwendung von Alltagssprache entwickeln
	II	<ul style="list-style-type: none"> Vermittelt bzw. wiederholt Definitionen von Periodendauer, Amplitude, Beschleunigung Stellt passende Apps vor (Vidanalysis free und Phypfox) 	<ul style="list-style-type: none"> Hören zu und arbeiten mit Laden sich Apps runter Recherchieren ggf. selbst weiter im Internet 	<ul style="list-style-type: none"> Sprache beim Lehrervortrag Systematisierungen und Nachschlagewerke (Tafelbild der Lehrkraft, Lehrbuch, Smartphone mit Internet) Notizen (im Hefter, im Smartphone) 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler können einen Federschwinger mit Hilfe ihres Smartphones vermessen
Stunde 2	III	<ul style="list-style-type: none"> Teilt Klasse in 8 Gruppen ein Teilt Aufgaben aus, je 2 Gruppen erhalten die gleiche Aufgabe Geht herum, hilft ggf. bei der Aufgabenbearbeitung 	<ul style="list-style-type: none"> Bearbeiten weitgehend selbstständig die Aufgaben Formulieren aus einer vorgegebenen Fragestellung (→ 1. Stunde) eine Hypothese 	<ul style="list-style-type: none"> Sprache bei der Erarbeitung des Experimentierplans innerhalb der einzelnen Gruppen Aufgabenblatt oder FELS-App auf dem Smartphone mit Eingabeaufforderungen 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler können anhand eines Beispiels aus einer Fragestellung eine Hypothese in Form eines physikalischen Zusammenhangs zweier Größen aufstellen und einen Plan zur experimentellen Untersuchung aufstellen.

Verlauf	Phase von FELS	Lehrertätigkeit	Schülertätigkeit	Medieneinsatz	Zielsetzung
Hausaufgabe	IV	/	<ul style="list-style-type: none"> Führen geplantes Experiment durch, z.B. Wippen auf einem Sitzball zur Prüfung der Hypothese «Die Periodendauer nimmt zusammen mit der Amplitude ab» 	<ul style="list-style-type: none"> Sprache zur Koordination der Aufgabenbewältigung innerhalb der Gruppen Messapp auf dem Smartphone, z.B. Phyphox zur Messung der physikalischen Größen Zeit und Beschleunigung (hier: als Mass für die Amplitude) Zeit Untersuchungsblog als einsehbare Mischform aus Lerntagebuch und Protokoll 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler können selbstständig ein Experiment durchführen und dokumentieren
	V	<ul style="list-style-type: none"> Liest Untersuchungsblogs Gibt Hilfestellung via Kommentar-funktion 	<ul style="list-style-type: none"> Werten gesammelte Daten aus Bestätigen bzw. (hier) widerlegen Hypothese Vervollständigen Untersuchungsblog Kommentieren die Untersuchungsblogs der anderen 	<ul style="list-style-type: none"> Tabellenkalkulationsprogramm am PC zur feineren Auswertung der auf der App angezeigten Diagramme Untersuchungsblog am PC als einsehbare Mischform aus Lerntagebuch und Protokoll sowie Kommentierung anderer als Hilfestellung 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler können ein selbst durchgeführtes Experiment auswerten und ihr Vorgehen dokumentieren Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, Kritik an ihrem Vorgehen einzuarbeiten.
Stunde 3	VI	<ul style="list-style-type: none"> Moderiert Präsentationen der einzelnen Gruppen, indem er die Diskussionen leitet und die Untersuchungsblogs der einzelnen Gruppen evaluiert sowie zu einem Gesamtbild zusammenfasst Leitet zum nächsten Thema ausblicksartig über 	<ul style="list-style-type: none"> Präsentieren ihre jeweilige Gruppenarbeit, z.B. die Untersuchung eines Federschwingers am Beispiel eines Sitzballs Diskutieren den Erkenntnisprozess sowie die Ergebnisse der anderen Gruppen Geben Ratschläge für Verbesserungen Hören zu und übernehmen das Tafelbild 	<ul style="list-style-type: none"> Untersuchungsblog als Präsentationsgrundlage mit PC und Beamer Tafel (Smartboard) zur Zusammenfassung aller Beiträge Hefter / Foto mit dem Smartphone zur Sicherung des Tafelbildes Sprache bei der Präsentation, Diskussion und dem Lehrervortrag 	<ul style="list-style-type: none"> Schülerinnen und Schüler können eine selbst geplante und durchgeführte Untersuchung präsentieren und ihre Ergebnisse sowie Vorgehensweisen unter Verwendung von Fachsprache diskutieren

In der ersten Phase, die im regulären PU innerhalb des Klassenraumes stattfindet, steht ein physikalischer Sachverhalt als «Phänomen» im Mittelpunkt. Der physikalische Sachverhalt in Abgrenzung zum Phänomen bedeutet, dass der physikalische Prozess gut erkennbar sein sollte, um diesen in Alltagsexperimenten wiederfinden zu können, zu erweitern oder zu präzisieren. Höttecke und Rieß (2015) bezeichnen dies als «Erscheinung» (Höttecke und Rieß 2015, 130). Mit der Präsentation des physikalischen Sachverhalts in Form eines Demonstrationsexperiments sollen die Schülerinnen und Schüler motiviert werden, innerhalb des Brainstormings Fragestellungen zu entwickeln, was dort passiere. Diese werden an der Tafel fixiert und wenn nötig von der Lehrkraft ergänzt. Anzumerken ist, dass Phänomen-Erklärungen mit Hilfe von Experimenten mit 50% den dritten Platz der beliebtesten Unterrichtsinhalte in Physik darstellen (Merzyn 2015). Zusätzlich möchten die Schülerinnen und Schüler die Sinnhaftigkeit des Unterrichts erkennen und fordern Alltagsgeschehen und Phänomene ein, was bei FELS an späterer Stelle folgen wird. Das Aufstellen der Fragestellungen entspricht einer Eigenaktivität der Lernenden, was zu Interessenssteigerungen führen kann (Merzyn 2015). Die Fixierung der durch die Lernenden entwickelten Fragestellungen verfolgt drei Ziele. Die Schülerinnen und Schüler bekommen erstens das Gefühl, selbst einen Teil des Unterrichts mitzugestalten und dabei ernst genommen zu werden. Ausserdem gibt es hier für Lehrkräfte die Möglichkeit, Gruppen zur Bearbeitung zu organisieren und zu planen (Streller 2013). Drittens erhält die Lehrkraft die Gelegenheit, mögliche den Lernprozess behindernde Präkonzepte zu diagnostizieren, um in späteren Phasen darauf eingehen zu können.

Phase II stellt einen Einschub dar. Die Lernenden benötigen ein Minimum an theoretischem Input. Die Experimente sind hypothesengeleitet (Frischknecht-Tobler und Labudde 2010) und die Schülerinnen und Schüler sollten wissen, was genau sie wie mit dem Smartphone messen oder aufzeichnen können. Ausserdem benötigen die vier schriftlichen, aufgabenbasierten Scaffoldings, die auf den Fragestellungen aus Phase I basieren und mit deren Hilfe in Phase III ein Experimentierplan entstehen soll, eine gewisse Vorbereitungszeit der Lehrkraft.

Phase III ist nicht als Frontalunterricht, sondern als Gruppenarbeit ausgelegt. Dabei wird evolutionär vorgegangen (Widodo und Duit 2005). Die Lernenden beginnen bei ihrer zum Teil in Alltagssprache formulierten Fragestellung aus Phase I und werden über aufgabengeleitetes Scaffolding zur Hypothesenbildung und schliesslich zu einem Experimentierplan angeleitet. Durch die schriftlichen Scaffoldings bleibt der Lehrkraft genug Zeit, um bei Fragen oder Problemen den einzelnen Gruppen zu helfen. Ein rein mündliches Scaffolding oder ein Klassengespräch scheiden aus, da verschiedene Teilerperimente zu einem Sachverhalt von den Schülerinnen und Schülern erarbeitet werden sollen und die Lehrkraft nicht mit allen gleichzeitig reden kann. Um jeden Lernenden bzw. jede Gruppe ernst zu nehmen, werden in einer durchschnittlichen Klasse vier verschiedene Fragestellungen benötigt. Zwei Gruppen

bearbeiten jeweils die gleiche Fragestellung, können aber durchaus zu leicht anderen Hypothesen beziehungsweise Experimentierplanungen gelangen. Dadurch wird ein Thema von vier Facetten aus beleuchtet und es gibt jeweils eine Gruppe, die der anderen hilfreiche Tipps in den Phasen IV und V geben kann. Auch ist die Lehrkraft im Stande, den Erkenntnisprozess in Phase VI zu beleuchten, weil jeweils zwei leicht verschiedene Experimente zur gleichen Fragestellung erarbeitet werden. Bei den Planungen ist darauf zu achten, dass die einzelnen Experimente innerhalb von 15 Minuten durchführbar sind. Wegen der inhaltlichen Verantwortung durch die Schülerinnen und Schüler muss die Organisation in diesem Fall durch die Lehrkraft erfolgen (Sumfleth und Nicolai 2009).

Die geplanten, ausserschulischen Smartphoneexperimente führen die Schülerinnen und Schüler innerhalb ihrer Gruppen in Phase IV als Hausaufgaben durch. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass Hausaufgaben nicht unumstritten sind (u.a. Kohler 2011; Sumfleth et al. 2011). In der Schulpraxis haben sie häufig den Charakter einer Strafarbeit (Schwemmer 1980). Lernende, die wegen eines schlechten Zeitmanagements oder durch ein kollektives Klassenverhalten den entsprechenden Inhalt nicht innerhalb der Unterrichtszeit bearbeiten konnten, müssen diesen zu Hause nachholen. Auch spiegeln Hausaufgaben weniger den Leistungsstand des Lernenden, sondern mehr die Korrekturfähigkeit der Eltern sowie der Nachhilfe wieder und erhöhen die soziale Ungerechtigkeit von Schule (Nieswand 2014). Die Lernenden bearbeiten aber nicht normale Hausaufgaben, sondern sie führen den Unterricht an einem anderen Ort durch. West und Vosloo (2013, 18) merken hierzu an: «Mobile devices can [...] give literal meaning to the maxim 'the world is a classroom'.» Da diese experimentellen Aufgaben so in der Schule nicht möglich wären, handelt es sich auch um keine Strafarbeit, sondern um eine bewusste didaktische Entscheidung. Durch diesen Einschub des mobile-learning können sich die Schülerinnen und Schüler ihre Bearbeitungszeit frei einplanen, was den Druck mindert (de Witt 2013; West und Vosloo 2013). Dabei werden Lernkontexte mit Hilfe des Smartphones erzeugt, in denen die Schülerinnen und Schüler selbstständig Wissen generieren, wobei das Smartphone nicht nur als Experimentiermittel, sondern auch als Werkzeug zur Kommunikation und Individualisierung dient (Bachamar, Coole, und Pachler 2014). Ausserdem ist davon auszugehen, dass viele der ausserschulischen Smartphoneexperimente nicht in den heimischen Wänden erledigt werden können und somit kein Bewegungsmangel induziert wird.

Die Auswertung in Phase V kann sich dabei entweder an das Experimentieren zu Hause in Phase IV anschliessen, oder findet je nach Bedürfnissen der Lehrkraft im Unterricht statt. Für die Schülerinnen und Schüler ist die Heimarbeit wegen der freien Zeiteinteilung bei der Erstellung der Präsentation für Phase VI als positiv zu benennen. Auf der anderen Seite kann die Lehrkraft innerhalb des Unterrichts stärker regulativ und helfend eingreifen und reduziert so den Umfang der anfallenden

Hausaufgaben. Auch kann hierbei sicher gestellt werden, dass alle Auswertungen zeitgleich fertig sind, sodass die Schülerinnen und Schüler zu Hause die Untersuchungsblogs der anderen kommentieren können und auch noch Zeit bis zur Folgestunde wäre, die Kommentare gegebenenfalls noch in die Präsentation für Phase VI einzuarbeiten.

Alle Planungen, Beobachtungen und Ergebnisse werden in dem «Untersuchungsblog» hochgeladen, sodass die Mitlernenden und auch die Lehrkraft jederzeit die Möglichkeit haben, Kommentare und Hilfestellungen zu den einzelnen Experimenten der jeweiligen Gruppe zu geben (Grell und Rau 2011). Dies umfasst nicht nur die Ergebnisse, sondern explizit auch den Entstehungsprozess. Über eine Lernplattform wie moodle, wo alle Untersuchungsblogs entsprechend verlinkt sind, lässt sich ein virtuelles Klassenzimmer generieren. Durch diesen gegenseitigen Austausch innerhalb der einzelnen Untersuchungsblogs, kommen die Schülerinnen und Schüler in eine «Zone der proximalen Entwicklung» (nach Wygotski, 1974 zitiert nach Urahe et al. 2000, 168). Zusammen mit der Verflechtung mit dem Unterricht in Phase I, III und VI, also die Nutzung eines blended-learning Konzepts, stellt die Nutzung der Lernplattform auch keinen didaktischen Rückschritt dar (nach Reinmann 2005 in Zumbach et al. 2014). Um die Schülerinnen und Schüler zu entlasten, sie ernst zu nehmen und um Hausaufgabenzeit zu minimieren, dient der Untersuchungsblog als Präsentationsgrundlage, weswegen die jeweilige Lehrkraft eine Gliederungsstruktur für den Untersuchungsblog vorgeben muss.

Phase VI findet im Klassenverband innerhalb des regulären Klassen- oder Physikraumes statt. Die Schülerinnen und Schüler präsentieren anhand ihres Untersuchungsblogs, was sie warum wie gemacht haben und zu welchen Daten, Ergebnissen und Schlussfolgerungen sie bezogen auf die Hypothese kamen. Darüber hinaus sollte jeweils noch kurz diskutiert und Rückfragen der Mitschüler geklärt werden. Dieses gegenseitige Erklären fördert auch den Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler (Rabe und Mikelskis 2007). Da immer zwei Gruppen die gleiche Fragestellung bearbeiten und dadurch ein zumindest ähnliches Experiment erarbeitet haben, gibt es auch die Möglichkeit des Vergleichs, was eine kritische Reflexion des Vorgehens erleichtern kann.

Die Phasen I, II, IV, V und VI sind dabei auch vergleichbar mit dem konstruktivistischen Referenzmodell für Lehr-Lern-Sequenzen, bei dem zunächst Schülervorstellungen erkundet werden (Widodo und Duit 2005). Bei FELS werden in Phase I Fragestellungen durch die Lernenden aufgestellt, die auf ihren Vorstellungen beruhen. Die Umstrukturierung der Schülervorstellungen findet bei FELS durch den Theorieeinschub in Phase II und der Ausarbeitung des Experiments in Phase III statt. Die Anwendung der neuen Vorstellungen entspräche dann dem Experimentieren und dem Auswerten in Phase IV und V. Das Überprüfen und Bewerten der neuen Vorstellungen findet bei FELS in Phase VI mit der Präsentation und der zugehörigen Diskussion

statt. Allen Phasen den gleichen Stellenwert zu geben, könnte die Schülerinnen und Schüler jedoch überfordern.

Je nach Schwerpunktsetzung lässt sich auch die Produktorientierung der Schülerinnen und Schüler nutzen. Die Produktorientierung verleitet die Lernenden bei gewöhnlichen Experimenten zügig Messwerte für das Protokoll für die Lehrkraft zu produzieren, wobei alles andere untergeordnet wird (Sander 2000). Bei FELS läge der Fokus eines zu erarbeitenden Produktes aber nicht auf Messwertgenerierung, sondern auf dem im Untersuchungsblog nachvollziehbaren Experimentierplan sowie auf der Präsentation am Ende von FELS. In Anlehnung an Müller, Scharner und Henneberg (2014) könnte das vermeintliche Manko einer Produktorientierung auch bei FELS positiv genutzt werden.

Abgleich mit den Bildungsempfehlungen zur Medienkompetenz

Die KMK hat über alle Fächer querliegende Medienkompetenzen verabschiedet. Inwiefern diese ausreichen oder konkretisiert werden müssen, soll an dieser Stelle nicht diskutiert werden. Dafür sei auf entsprechende Positionspapiere wie z.B. von KBOM! bzw. der GMK (2018) verwiesen. Stattdessen soll eine exemplarische Verortung der sechs Medienkompetenzbereiche (KMK 2016) für den PU in der Lernumgebung FELS erfolgen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird auf eine Darstellung der nicht mit FELS vermittelbaren Teilkompetenzen verzichtet. Eine vollständige Darstellung kann beim Autor erfragt werden.

Kompetenzbereich: Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren

Teilkompetenz	Implementierung in FELS
1.2.1 «Informationen und Daten analysieren, interpretieren und kritisch bewerten»	→ Phase IV – V: Datenanalyse und Interpretation bezüglich des Experiments → Phase VI: Bewertung der Messergebnisse in Diskussion; Erleichterung der Interpretation durch Kenntnisse der Sensortechnik → ABER: keine traditionelle Quellenkritik
1.3.1 «Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen»	→ Phase IV – VI: Verwendung verschiedener Hardware (Smartphone, PC, Smartboard) während Durchführung, Auswertung und Präsentation
1.3.2 «Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren»	→ Phase V: Auswertung der Daten und Erstellung des Untersuchungsblogs

Kompetenzbereich: Kommunizieren und Kooperieren

Teilkompetenz	Implementierung in FELS
2.1.1 «Mit Hilfe verschiedener digitaler Kommunikationsmöglichkeiten kommunizieren»	→ Phase V: Kommentierungen der Untersuchungsblogs
2.2.1 «Dateien, Informationen und Links teilen»	→ Phase V: Teilen der Messergebnisse zur gemeinsamen Auswertung in der Gruppe sowie Veröffentlichung der Messergebnisse und deren Interpretation im Untersuchungsblog
2.3.1 «Digitale Werkzeuge für die Zusammenarbeit bei der Zusammenführung von Informationen, Daten und Ressourcen nutzen»	→ Phase V: Nutzung von emails zum Datenaustausch innerhalb der Gruppe, Tabellenkalkulationen zur Datenauswertung mehrerer Messreihen und Erstellung des Untersuchungsblogs
2.4.1 «Verhaltensregeln bei digitaler Interaktion und Kooperation kennen und anwenden»	→ Phase V: Kommunikationsregeln bei der Kommentierung anderer Untersuchungsblogs

Kompetenzbereich: Produzieren und Präsentieren

Teilkompetenz	Implementierung in FELS
3.2.1 «Inhalte in verschiedenen Formaten bearbeiten, zusammenführen und präsentieren»	→ Phase V: Zusammenführung und Auswertung digitaler Messdaten in Tabellenkalkulation sowie Protokollierung im Untersuchungsblog → Phase VI: Präsentation des Untersuchungsblogs
3.2.2 «Informationen, Inhalte und vorhandene digitale Produkte weiterverarbeiten und in bestehendes Wissen integrieren»	→ Phase VI: Zusammenführung und Vernetzung der Untersuchungsblogs verschiedener Gruppen in Diskussion und Evaluation des Themas
3.1.2 «Eine Produktion planen und in verschiedenen Formaten gestalten, präsentieren, veröffentlichen oder teilen»	→ Phase III bis VI: Planung (teilweise durch Lehrkraft), Gestaltung und Veröffentlichung des Untersuchungsblog → Phase IV und V: Formatvariabilität durch Variabilität der Datenaufnahme und Datenverarbeitung in verschiedenen Repräsentationsformen (z.B. Gleichungen, Graphen)

Kompetenzbereich: Problemlösen und Handeln

Teilkompetenz	Implementierung in FELS
5.2.1 «Eine Vielzahl von digitalen Werkzeugen kennen und kreativ anwenden»	→ Phase III: Planung der Verwendung digitaler Werkzeuge beim Experimentieren und Auswerten → Phase IV und V: Durchführung und Auswertung der Experimente
5.2.2 «Anforderungen an digitale Werkzeuge formulieren»	→ Phase III: Planung der Verwendung digitaler Werkzeuge beim Experimentieren und Auswerten → Phase V: Begründung des Vorgehens bei der Untersuchung und Erstellung helfender Kommentare für andere Gruppen → Phase VI: Darlegung der Überlegungen in der Präsentation
5.2.3 «Passende Werkzeuge zur Lösung identifizieren»	→ Phase II: je nach Kenntnisstand
5.4.2 «Persönliches System von vernetzten digitalen Lernressourcen selbst organisieren können»	→ Phase IV – VI: Bedienung verschiedener digitaler Werkzeuge auf unterschiedlichen Endgeräten → Phase V: Transferierung der Daten in den Untersuchungsblog → Phase IV und V: Selbstorganisation des Netzwerks bedingt durch ausserunterrichtliche Lernumgebung
5.5.1 «Funktionsweisen und grundlegende Prinzipien der digitalen Welt kennen und verstehen.»	→ in Abhängigkeit von Kenntnisstand der SuS und Zielen der Lehrkraft: → Phase II: Kennen und Verstehen von zu nutzenden Sensoren und Apps → Phase III: siehe oben; implizit hilfreich bei Erstellung des Untersuchungsplans
5.5.3 «Eine strukturierte, algorithmische Sequenz zur Lösung eines Problems planen und verwenden»	→ implizit: Betrachtung der Vorgehensweise bei FELS (Experimentierkreislauf) als strukturierter Algorithmus zur Problemlösung

Kompetenzbereich «Analysieren und Reflektieren»

Teilkompetenz	Implementierung in FELS
6.2.6 «Potenziale der Digitalisierung im Sinne sozialer Integration und sozialer Teilhabe erkennen, analysieren und reflektieren»	→ Phase V und VI (implizit): Tipps als Kommentare im Untersuchungsblog können Qualität der Untersuchungen und Präsentationsleistung (→ Unterrichtsqualität) erhöhen; Bewusstmachung obliegt Lehrkraft

Ausblick

FELS als smartphonegestützte Lernumgebung zum Experimentieren stellt eine mögliche Umsetzung der KMK-Richtlinien zur Medienbildung für den Physikunterricht im Speziellen bzw. naturwissenschaftlichen Unterricht im Allgemeinen vor. Obgleich es zu untersuchen gilt, inwiefern FELS den oben formulierten Ansprüchen und Zielen gerecht wird, d.h. inwiefern mit FELS physikbezogene Kompetenzen sowie Medienkompetenzen ausgebildet, affektive Aspekte gefördert und damit die Einstellung zum Physikunterricht verbessert werden. Im praktischen Schuleinsatz wird es durch die genutzten Beispiele zu einer entsprechenden Spezifizierung und damit auch verbundenen Reduzierung der einzelnen Lernziele kommen. Hierdurch spannen die oben formulierten Forschungsvorhaben quasi einen eigenen kleinen Forschungsbereich auf, den es künftig zu bearbeiten gilt.

Urahne et al. (2000) forderte bereits vor über 10 Jahren, dass Didaktiker stärker in die Softwareentwicklung bezüglich Lernprogramme etc. eingebunden werden sollten. Zur besseren Umsetzung der oben skizzierten Forschung wird an der Universität Potsdam eine Android-App entwickelt, die die verschiedenen Phasen von FELS abdeckt. Bislang ist der Zyklus abgedeckt und gängige Sensoren sind in die App eingebunden. Dabei können neben physikalischen Messungen auch Texte geschrieben und Bilder aufgenommen werden, die zunächst auf dem Gerät gespeichert und dann per email versendet oder per soziale Netzwerke geteilt werden können. Später sollen diese jedoch automatisch in den Onlineblog hochgeladen werden. Ausserdem sollen weitere Messmodi ergänzt werden, um die Einsatzbarkeit zu erweitern. Danach soll FELS als methodische, übergeordnete Rahmenstruktur für PU mit weiteren Praxisbeispielen ausgebaut werden.

Literatur

- Bachmair, Ben, John Coole, und Norbert Pachler. 2014. «Mobile Medien als Kulturressourcen für Lernen, ein kulturökologischer Beitrag zur Medienbildung». In: *Perspektiven der Medienbildung*, hrsg. v. Winfried Marotzki und Norbert Meder. 209-233. Wiesbaden: Springer.
- Banchi, Heather, und Randy Bell. 2008. «The many levels of inquiry». *Science and Children* (Oktober 2008): 26-29.
- Barth, Johannes Maximilian. 2014. *Experimentieren im Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. Eine Rekonstruktion übergeordneter Einbettungsstrategien*. Berlin: Logos-Verlag.
- Becker, Sebastian, Pascal Klein, Alexander Gößling, und Jochen Kuhn. 2017. «Technologie-unterstütztes Lernen im Physikunterricht mittels mobiler Videoanalyse». *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer*, hrsg. v. Jenny Meßinger-Koppelt, Sascha Schanze und Jorge Groß. 119-130. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.

- Börlin, Johannes. 2012. *Das Experiment als Lerngelegenheit. Vom interkulturellen Vergleich des Physikunterrichts zu Merkmalen seiner Qualität*. Berlin: Logos.
- Cabeza, Cecilia, Nicolás Rubido, und Arturo C. Martí. 2014. «Learning physics in a water park» *PHYSICS EDUCATION* 49 (2): 187-194.
- Castro-Palacio, Juan Carlos, Luisberis Velázquez-Abed, Marcos H. Giménez, und Juan A. Monsoriu. 2013. «Using a mobile phone acceleration sensor in physics experiments on free and damped harmonic oscillations». *Am. J. Phys.* 81 (6), 472-475. <https://doi.org/10.1119/1.4793438>.
- de Witt, Claudia, und Thomas Czerwionka. 2007. *Mediendidaktik. Studentexte für Erwachsenenbildung*. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- de Witt, Claudia. 2013. «Vom E-Learning zum Mobile Learning – wie Smartphones und Tablet PCs Lernen und Arbeiten verbinden». In: *Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten*, hrsg. v. Claudia de Witt und Almut Reiners, 55–74, Wiesbaden: Springer.
- Duit, Reinders, Peter Häussler, und Ernst Kircher. 1981. *Unterricht Physik. Materialien zur Unterrichtsvorbereitung*. Köln: Aulis.
- Edelson, Daniel C., Douglas N. Gordin, und Roy D. Pea. 1999. «Adressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design». *THE JOURNAL OF THE LEARNING SCIENCES*, 3&4(8): 391-450. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00190609/document>.
- Emden, Markus, und Elke Sumfleth. 2012. «Prozessorientierte Leistungsbewertung des experimentellen Arbeitens – Zur Eignung einer Protokollmethode zur Bewertung von Experimentierprozessen». *MNU* 2(65): 68-75.
- Engl, Alexander, und Björn Risch. 2015. «Chemie Pur – Unterrichten in der Natur». In: *Heterogenität und Diversität – Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht*, hrsg. v. Sascha Bernholt. 546-548. Kiel: IPN-Verlag.
- Feierabend, Sabine, Theresa Plankenhorn, und Thomas Rathgeb. 2015. «JIM 2015. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland». hrsg. v. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. http://mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf15/JIM_2015.pdf.
- Feierabend, Sabine, Theresa Plankenhorn, und Thomas Rathgeb. 2016. «JIM 2016. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland». hrsg. v. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf.
- Franke-Braun, Gudrun, Florian Schmidt-Weigand, Lutz Stäudel, und Rita Wodzinski. 2008. «Aufgaben mit gestuften Lernhilfen – ein besonderes Aufgabenformat zur kognitiven Aktivierung der Schülerinnen und Schüler und zur Intensivierung der sachbezogenen Kommunikation». In: *Lernumgebungen auf dem Prüfstand. Zwischenergebnisse aus den Forschungsprojekten*, hrsg. v. Kasseler Forschergruppe. 27-42. Kassel: kassel university press GmbH. <http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-89958-394-6.volltext.frei.pdf>.

- Frischknecht-Tobler, Ursula, und Peter Labudde. 2010. «Beobachten und Experimentieren». In: *Fachdidaktik Naturwissenschaft: 1. – 9. Schuljahr*, hrsg. v. Peter Labudde. 133-148. Bern: Haupt.
- Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur. 2018. *Medienbildung in der Schule ist mehr als digitale Bildung – Medienpädagogik positioniert sich zur Strategie der Kultusministerkonferenz 'Bildung in der digitalen Welt'*. https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2018/09/gmk-positionspapier_kmk-strategie_27092018.pdf.
- Grell, Petra, und Franco Rau. 2011. «Partizipationslücken – Social Software in der Hochschullehre». *Zeitschrift MedienPädagogik* 21, <https://doi.org/10.21240/mpaed/21/2011.11.21.X>.
- Hägelgans, Heike. 2015. «Der ganzheitliche Anstoß – wie eine Billardlernwerkstatt die Potenzialentfaltung von Schülerinnen und Schülern und die Unterrichts- und Schulentwicklung anregen kann – Ein- und Ausblicke in eine wissenschaftliche Begleitstudie». *Schulpädagogik heute* 11(6). 16.
- Hmelo-Silver, Cindy E., Ravit Golan Duncan, und Clark A. Chinn. 2007. «Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006)». *EDUCATIONAL PSYCHOLOGIST* 2(42). 99-107.
- Hofferber, Natalia, Alexander Eckes, Anastassiya Kovaleva, und Matthias Wilde. 2015. «Die Auswirkungen von autonomieförderndem Lehrerverhalten im Biologieunterricht mit lebenden Tieren». *ZfDN* 21. 17-27.
- Hoffmann, Lore, Peter Häußler, und Manfred Lehrke. 1998. *Die IPN Interessensstudie*. Kiel:IPN
- Höttecke, Dietmar, und Falk Rieß. 2015. «Naturwissenschaftliches Experimentieren im Lichte der jüngeren Wissenschaftsforschung – Auf der Suche nach einem authentischen Experimentbegriff der Fachdidaktik». *ZfDN* 21. 127-139. <https://doi.org/10.1007/s40573-015-0030-z>.
- Horvath, Patrick. 2007. «Was tun mit den «digital natives»? Herausforderungen für Wirtschaft, Politik und Bildungssystem jenseits bloßer Bewährungspädagogik». *medienimpulse* 60. 34-36. http://www2.mediamanual.at/themen/kompetenz/60_Horvath-Was_tun_mit.pdf.
- Hucke, Lorenz. 1999. *Handlungsregulation und Wissenserwerb in traditionellen und computer-gestützten Experimenten des physikalischen Praktikums*. Berlin: Logos.
- Huwer, Johannes, und Ingo Eilks. 2017. «Multitouch Learning Books für schulische und außerschulische Bildung». In *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer*, hrsg. v. Jenny Meßinger-Koppelt, Sascha Schanze und Jorge Groß. 81-94. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.
- Jonas-Ahrend, Gabriela. 2004. *Physiklehrervorstellungen zum Experiment im Physikunterricht*. Berlin: Logos.
- Kohler, Britta. 2011. «Hausaufgaben. Überblick über didaktische Überlegungen und empirische Untersuchungen». *DDS* (3)103. 203-218.
- Kruse, Ronald. 2014. «GPS im Physikunterricht – Analyse mechanischer Bewegungen mit Hilfe eines Smartphones». In *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht*, hrsg. v. Jörg Maxton-Küchenmeister und Jenny Meßinger-Koppelt. 162-166. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.

- Kuhn, Jochen. 2010. *Authentische Aufgaben im theoretischen Rahmen von Instruktions- und Lehr-Lern-Forschung: Effektivität und Optimierung von Ankermedien für eine neue Aufgabenkultur im Physikunterricht*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.
- Kuhn, Jochen. 2011. «Zeitungsaufgaben und Co.: Einsatz und Effektivität authentischer Lernmedien im Physikunterricht». *Plus Lucis* 1-2. 11-17. <https://pluslucis.univie.ac.at/PlusLucis/111/S11.pdf>.
- Kuhn, Jochen, Patrick Vogt, und Sebastian Müller. 2011. «Handys und Smartphones. Einsatzmöglichkeiten und Beispieleexperimente im Physikunterricht». *PdN PHYSIK in der Schule* 7(60). 5-11.
- Kuhn, Jochen, und Patrick Vogt. 2013. «Applications and Examples of Experiments with Mobile Phones and Smartphones in Physics Lessons». *Frontiers in Sensors* 1(4). 67-73. <http://www.seipub.org/fs/Download.aspx?ID=9682>.
- Kuhn, Jochen, Patrick Vogt, und Florian Theilmann. 2016. «Going nuts. Measuring free-fall acceleration by analyzing the sound of falling metal pieces». *The Physics Teacher* 54(3). 182-183. <https://doi.org/10.1119/1.4942145>.
- Labudde, Peter, und Johannes Börlin. 2013. «Inquiry-Based-Learning: Versuch einer Einordnung zwischen Bildungsstandards, Forschungsfeldern und PROFILES». In *Inquiry-based Learning - Forschendes Lernen*, hrsg. v. Sascha Bernholt. 183-185. Kiel: IPN-Verlag.
- Laukenmann, Mathias, Michael Bleicher, Stefan Fuß, Michaela Gläser-Zikuda, Philipp Mayring, und Christoph von Rhöneck. 2000. «Eine Untersuchung zum Einfluss emotionaler Faktoren auf das Lernen im Physikunterricht». *ZfDN* 6. 134-155. ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2000/S.139-155_Laukenmann_etal._2000.pdf.
- Leisen, Josef, Hrsg. 1999. *Methodenhandbuch deutschsprachiger Fachunterricht DFU*. Bonn: Varus.
- Lück, Stephan, und Thomas Wilhelm. 2011. «Beschleunigungspfeile mit dem iPhone». *PdN PHYSIK in der Schule* 7(60). 27-29.
- Merzyn, Gottfried. 2015. «Guter Physikunterricht. Die Sicht von Schülern, Lehrern und Wissenschaftlern». *phydid B – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 8. <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/589/745>.
- Mikelskis-Seifert, Silke, und Reinders Duit. 2010. *Physik im Kontext – Konzepte, Ideen, Materialien für effizienten Physikunterricht*. Seelze: Friedrich Verlag.
- Ministerium für Bildung, Jugend und Sport. 2015. «Rahmenlehrplan Teil C Physik Jahrgangsstufen 7-10». https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Physik_2015_11_16_web.pdf.
- Müller, Jirka, Uta Magdans, und Andreas Borowski. 2016. «Der Einsatz von Smartphones und Tablet-PCs in Physiklehrer- und Schüler_innenpraktika». In *Lehrende arbeiten mit dem Netz*, hrsg. v. Meral Akin-Hecke, Monika Andraschko, Peter Eiselmaier, und David. S. Röhler, 228-231. Wien: Werde Digital.at & Education Group.
- Müller, Jirka, Robert Scharner, und Oliver Henneberg. 2014. «LabVIEW im Informatik- und Physikunterricht». *PdN Physik in der Schule* 5(63). 36-39.

- Nieswand, Martina. 2014. *Hausaufgaben yapmak. Ein ethnographischer Blick auf den Familienalltag*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Oberländer, Arne. 2014. «Schulkontext – Lebenswelt und Unterricht mobil verbinden». In *Digitale Medien im Naturwissenschaftlichen Unterricht*, hrsg. v. Jörg Maxton-Küchenmeister und Jenny Meßinger-Koppelt. 271-279, Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- O'Reilly, Tim. 2006. «Web 2.0 Compact Definition: Trying Again». <http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>.
- Rabe, Thorid, und Helmut F. Mikelskis. 2007. «Kohärenzbildungshilfen und Selbsterklärungen: Fördern sie das Physiklernen?». *ZfDN* 13. 33-52. http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/002Rabe_13.pdf.
- Rath, Gerhard, und Eduard Schittelkopf. 2011. «Mobile@classroom Handyclips im Physikunterricht» *PdN PHYSIK in der Schule* 7(60). 12-14.
- Reitinger, Johannes. 2012. «Differenziertes forschendes Lernen in den Naturwissenschaften mit leistungsheterogenen Schüler/-innengruppen. Eine empirische Studie zur Performanz und Wirksamkeit des AuRELIA-Konzeptes». In *Binnendifferenzierung, Didaktische Grundlagen und Forschungsergebnisse zur Binnendifferenzierung im Unterricht Teil I*, hrsg. v. Thorsten Bohl, Manfred Bönsch, Matthias Trautmann und Beate Wischer. 107-133, Immenhausen bei Kassel: Prolog-Verlag.
- Reitinger, Johannes. 2014. *Forschendes Lernen. Theorie, Evaluation und Praxis in naturwissenschaftlichen Lernarrangements*. Immenhausen bei Kassel: Prolog-Verlag, 2. Auflage.
- Sander, Florian. 2000. *Verbindung von Theorie und Experiment im physikalischen Praktikum. Eine empirische Untersuchung zum handlungsbezogenen Vorverständnis und dem Einsatz grafikorientierter Modellbildung im Praktikum*. Berlin: Logo.
- Schacter, Daniel L. 1996. *Searching for memory. The brain, the mind, and the past*. New York: Basic books.
- Schmidtkunz, Heinz, und Helmut Lindemann. 1999. *Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Magdeburg: Westarp Wissenschaften, 5. Auflage.
- Schwab, Joseph J. 1960. «Inquiry, the Science Teacher, and the Educator». *The school review* 2(68). 176-195.
- Schwemmer, Hilmar. 1980. *Was Hausaufgaben anrichten: Von der Fragwürdigkeit eines Jahrhunderts verewigten Tabus in der Hausaufgabenschule unserer Zeit*. Paderborn: Schöningh.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Hrsg. 2005. *Strategie der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Physik für den mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Physik-Mittleren-SA.pdf
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, Hrsg. 2016. *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildung in der digitalen Welt. Beschluss vom 08.12.2016*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf

- Smeds, Pia, Eila Jeronen, und Sirpa Kurppa. 2015. «Farm Education and the Value of Learning in an Authentic Learning Environment». *International Journal of Environmental & Science Education* 10(3). 381-404. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.251a>.
- Spang, André. 2014. «Mobiles Lernen mit Tablets, Apps und cloud – Ein Erfahrungsbericht». In *Digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht*, hrsg. v. Jörg Maxton-Küchenmeister und Jenny Meßinger-Koppelt. 101-113. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.
- Specht, Marcus, Marco Kalz, und Dirk Börner. 2013. «Innovation und Trends für Mobiles Lernen». In *Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten*, hrsg. v. Claudia de Witt und Almut Reiners, 55–74, Wiesbaden: Springer.
- Staacks, Sebastian. 2018. «Phyphox. Unterstützte Sensoren». <https://phyphox.org/de/unterstuetzte-sensoren/>.
- Streller, Sabine. 2013. «PROFILES in der Lehramtsausbildung». In *Inquiry-based Learning - Forschendes Lernen*, hrsg. v. Sascha Bernholt. 194 - 196. Kiel: IPN-Verlag.
- Sumfleth, Elke, und Nina Nicolai. 2009. «Kooperative Hausaufgaben im Chemieunterricht. Ergebnisse einer Videostudie». *MNU* 1(62). 46-54.
- Sumfleth, Elke, Cornna Kieren, und Isabell van Ackeren. 2011. «Hausaufgabenpraxis im Gymnasium – Empirische Befunde am Beispiel eines `Nebenfachs´». *DDS* 3(103). 252-267. https://www.dds.uni-hannover.de/fileadmin/schulentwicklungsforschung/DDS_Open_Access/DDS_11_3_Hausaufgaben_Lerngelegenheiten.pdf.
- Tesch, Maike. 2005. *Das Experiment im Physikunterricht. Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie*. Berlin: Logos.
- Thyssen, Christoph. 2017. «Augmented Reality (AR) im praktischen Unterricht». In *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen. Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer*, hrsg. v. Jenny Meßinger-Koppelt, Sascha Schanze und Jorge Groß. 177-191. Hamburg: Joachim Herz Stiftung.
- Urahne, Detlef, Manfred Prenzel, Matthias von Davier, Martin Senkbeil, und Michael Bleschke. 2000. «Computereinsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht – Ein Überblick über die pädagogisch-psychologischen Grundlagen und ihre Anwendung». *ZfDN* 6. 157-186. ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2000/S.157-186_Urhahne_Prenzel_etal_2000.pdf.
- van Vorst, Helena, Alexandra Vivien Dorsch, Sabine Fechner, Alexander Kauertz, Heiko Krabbe, und Elke Sumfleth. 2014. «Charakterisierung und Strukturierung von Kontexten im naturwissenschaftlichen Unterricht – Vorschlag einer theoretischen Modellierung». *ZfDN* 21. 29-39. <https://doi.org/10.1007/s40573-014-0021-5>.
- Vogt, Patrick, Lutz Kasper, und Andreas Müller. 2014. «Smartphone Physics: Neue Experimente und Fragestellungen rund um das Messwerterfassungssystem Smartphone», *phydid B – Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, 12. <http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/546/>.
- Vogt, Patrick, Jochen Kuhn, und Simon Gareis. 2011. «Beschleunigungssensoren von Smartphones Beispielexperimente zum Einsatz im Physikunterricht». *PdN PHYSIK in der Schule* 7(60). 15-22.

- Wahser, Isabel, und Elke Sumfleth. 2008. «Training experimenteller Arbeitsweisen zur Unterstützung kooperativer Kleingruppen im Fach Chemie». *ZfDN* 14. 219-241. http://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/14_012_Wahser_Sumfleth.pdf.
- West, Mark, und Steven Vosloo. 2013. *UNESCO policy guidelines for mobile learning*. Paris: UNESCO Publications. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002196/219641e.pdf>.
- Widodo, Ari, und Reinders Duit. 2005. «Konstruktivistische Lehr-Lern-Sequenzen und die Praxis des Physikunterrichts». *ZfDN* 11. 131-146. ftp://ftp.rz.uni-kiel.de/pub/ipn/zfdn/2005/9.Widodo_Duit_131-146.pdf.
- Winkelmann, Jan. 2015. *Auswirkungen auf den Fachwissenszuwachs und auf affektive Schülermerkmale durch die Schüler- und Demonstrationsexperimente im Physikunterricht*. Berlin: Logos.
- Wodzinski, Rita. 2013. «Lernen mit gestuften Hilfen». *Physik Journal* 12. 45-49.
- Zumbach, Jörg, Stephanie Mooser, Ulrike Unterbauer, und Georg Pfligersdorffer. 2014. «Problemorientiertes Online-Lernen im Biologieunterricht: Fähigkeitsselbstkonzept, mentale Anstrengung und Vorwissen als Prädiktoren für Wissenserwerbsprozesse zwischen Instruktion und Konstruktion». *ZfDN* 20. 45-56. <https://doi.org/10.1007/s40573-014-0004-6>.