

Mathias Ropohl¹
 Jenny Meßinger-Koppelt²

¹Universität Duisburg-Essen
²Joachim Herz Stiftung

Lehren und Lernen mit digitalen Medien in Schule & Hochschule

Digitale Medien für das Lehren und Lernen zu nutzen, ist nicht neu. Doch durch Tablet, Smartphone, Cloud und Co. haben sich in den letzten Jahren neue Möglichkeiten für das Lehren und Lernen ergeben – insbesondere auch in den naturwissenschaftlichen Fächern. Mit den Möglichkeiten gehen neue Herausforderungen einher: Wie sieht eine zielgerichtete Nutzung digitaler Medien im Lehr-Lern-Prozess aus? Wie können Lehrkräfte geeignet fortgebildet werden? Wie gelingt eine adäquate Lehramtsausbildung? Wie können Schulen bei der Digitalisierung unterstützt werden? Und welche Kompetenzen benötigen die Lernenden beim Medieneinsatz? Spätestens seit der Verabschiedung des Digitalpakts Schule hat die Dringlichkeit weiter zugenommen Antworten auf diese Fragen zu finden, auch aus fachdidaktischer Perspektive. Das Postersymposium „Lehren und Lernen mit digitalen Medien in Schule und Hochschule“ zeigte einerseits exemplarische Ansätze für das Lehren und Lernen von Naturwissenschaften in Schule und Hochschule mit Fokus auf potenziellen Einsatzszenarien und thematisierte andererseits die Evaluation des Medieneinsatzes und die Wirkungen bestimmter Medien hinsichtlich des Lehrens und Lernens.

Ausgangslage

Die Strategie der Kultusministerkonferenz zur „Bildung in der digitalen Welt“ fordert die Vorbereitung (angehender) Lehrkräfte auf die Nutzung digitaler Medien im Unterricht (KMK, 2016). Da das Lehren und Lernen mit digitalen Medien als integraler Bestandteil aller Unterrichtsfächer beschrieben wird, müssen sich (angehende) Lehrkräfte fachspezifische Einsatzzwecke von digitalen Medien in ihren jeweiligen Fächern aneignen. In diesem Zusammenhang gilt es die jeweils spezifischen Möglichkeiten eines Mediums im Hinblick auf das Lehren und Lernen zu reflektieren. Außerdem sind Lehrformate für den Aufbau entsprechender Kompetenzen der (angehenden) Lehrkräfte zu entwickeln. Darüber hinaus gilt es ganz grundsätzlich die Ausstattung von Lernorten mit Medien sowie Effekte bestimmter Medien beim Lernen zu untersuchen. In diesem Klammerbeitrag werden zur Einführung in das Thema des Symposiums beispielhaft Schlaglichter auf diese wichtigen Themenaspekte geworfen.

Lehren und Lernen mit digitalen Medien

Nach Petko (2014) können digitalen Medien fünf unterschiedliche Funktionen beim Lehren und Lernen zukommen: (1) Medien als Informations- und Präsentationsmittel, (2) Medien zur Gestaltung von Lernaufgaben, (3) Medien als Werkzeuge und Arbeitsmittel, (4) Medien zur Lernberatung und Kommunikation und (5) Medien zur Prüfung und Beurteilung. Welche konkreten Funktionen einem Medium zugeschrieben werden können, hängt zum einen von dem Medium selbst aber auch von dessen Einbindung in eine Lerngelegenheit ab (Lindmeier, 2018; Schwanewedel, Ostermann & Weigand, 2018). Ferner hängt die konkrete Funktion auch vom jeweiligen Fach ab, in dem das Medium eingesetzt wird. Kerres (2016) spricht in diesem Zusammenhang von „Bildungs(arbeit) mit digitalen Medien“, um deutlich zu machen, dass das Lehren und Lernen mit digitalen Medien keinen Selbstzweck erfüllt. Bildung findet immer noch im Fach statt und muss folglich fachliche Bildungsziele adressieren, die auch beim Einsatz digitaler Medien berücksichtigt werden müssen. Kuhn, Ropohl und Groß (2017) heben hervor, dass digitale Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht aufgrund ihrer Multimodalität und Multicodalität sowohl neue und alternative Zugänge zu fachlichen

Inhalten als auch aufgrund ihrer Interaktivität neue Möglichkeiten der Auseinandersetzung mit fachlichen Prozessen und Zusammenhängen bieten können.

Ein fachdidaktischer Mehrwert kann dabei zum einen aus kognitionspsychologischer Perspektive und zum anderen aus unterrichtsorganisatorischer Perspektive begründet werden. Aus kognitionspsychologischer Perspektive kann beispielsweise die Kombination unterschiedlicher externer Repräsentationen lernförderlich sein und gerade durch digitale Medien erst möglich werden (z. B. Ainsworth, 2006; Höffler & Leutner, 2007). Aus unterrichtsorganisatorischer Perspektive können digitale Medien bei der Durchführung von Lehr-Lern-Methoden eingesetzt werden, beispielsweise zur sozialen Interaktion beim Lernen in kooperativen Lernszenarien (Kerres, 2013).

Aktuelle Befunde zur Nutzung von digitalen Medien im Unterricht speziell für den MINT-Bereich legen jedoch nahe, dass ein hohes Entwicklungspotenzial festgehalten werden kann und dass Lehrkräfte offensichtlich das Potenzial von digitalen Medien für das Lehren und Lernen noch nicht ausschöpfen (Eickelmann, Lorenz & Endberg, 2017).

Kompetenzen von Lehrkräften zur Nutzung von Medien

Die Einführung digitaler Medien in Schulen erfordert entsprechende fach- und mediendidaktische Kompetenzen auf Seiten der Lehrkräfte. Einen Ansatz zur Modellierung der Kompetenzen von Lehrkräften beim Medieneinsatz bietet das sogenannte TPACK-Modell (Mishra & Koehler, 2006). Das Modell definiert neben den von Shulman (1986) beschriebenen Facetten des Professionswissens von Lehrkräften, die Facette des technologischen Wissens. Technologisches Wissen wird als Wissen über die Bedienung und Nutzung digitaler Technologien definiert. Aus den Überschneidungsbereichen zwischen diesen Facetten leiten die Autoren des Modells das mediendidaktische Wissen (technological pedagogical content knowledge, TPCK bzw. TPACK) ab. Dieses wird definiert als das Wissen einer Lehrkraft über das Unterrichten spezifischer Inhalte unter Zuhilfenahme digitaler Medien, die das Lernen von Schülerinnen und Schülern mit unterschiedlichen affektiven und kognitiven Voraussetzungen am besten unterstützen (Angeli, Valanides & Christodoulou, 2016). Deutlich wird hier die enge Verknüpfung von fachdidaktischen und mediendidaktischen Kompetenzen. Eine empirische Prüfung des Modells steht bisher aus. Offen ist ferner, wie die geforderten Kompetenzen bei zukünftigen Lehrkräften im Rahmen der Lehreraus- und -weiterbildung aufgebaut werden können.

Überblick über die Ziele des Postersymposiums

Vor dem beschriebenen Hintergrund hatte das Postersymposium zwei Ziele:

Das erste Ziel ist die Präsentation von Arbeiten aus dem Bereich der Lehrerbildung. Kern dieser Projekte ist die Entwicklung von Konzepten und Methoden, die im Rahmen der Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften eingesetzt werden können, um Kompetenzen zum Medieneinsatz in den MINT-Fächern aufzubauen. Auf den Postern der Projekte wurden innovative Lehr-Lern-Gelegenheiten für angehende Lehrkräfte präsentiert, die in den nachfolgenden Tagungsbandbeiträgen skizziert werden.

Das zweite Ziel nimmt stärker die Evaluation entsprechender Konzepte in den Blick. In zahlreichen Untersuchungen werden die Bedingungen aber auch die Effekte des Medieneinsatzes im MINT-Bereich sowohl im Schul- wie auch im Hochschulbereich analysiert. Präsentiert wurden Poster aus dem Bereich der empirischen fachdidaktischen Forschung. Neben Ergebnissen aus Befragungen von Lehrkräften und der Analyse von Unterrichtsvideos stand die Förderung konkreter Kompetenzen im Fokus.

Auf beide Zielsetzungen wird in den nachfolgenden Beiträgen des Symposiums detailliert eingegangen.

Literatur

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction*, 16 (3), 183–198.
- Angeli, C., Valanides, N. & Christodoulou, A. (2016). Theoretical considerations of technological pedagogical content knowledge. In M.C. Herring, M.J. Koehler & P. Mishra (Hrsg.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators*. New York & London: Routledge, 11–30.
- Eickelmann, Lorenz & Endberg (2017). Lernaktivitäten mit digitalen Medien im Fachunterricht der Sekundarstufe I im Bundesländervergleich mit besonderem Fokus auf MINT-Fächer. In R. Lorenz, W. Bos, M. Endberg, B. Eickelmann, S. Grafe & J. Vahrenhold (Hrsg.), *Schule digital – der Länderindikator 2017*. Münster: Waxmann, 231–260.
- Höffler, T.N. & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction* 17 (2007), 722–738
- Kerres, M. (2016). E-Learning oder Digitalisierung in der Bildung: Neues Label oder neues Paradigma? *Grundlagen der Weiterbildung – Praxishilfen*, 7.30.10.80, 159–171.
- Kerres, M. (2013). *Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung mediengestützter Lernangebote*. München: Oldenbourg Verlag.
- KMK (2016). *Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz*. Berlin: KMK.
- Kuhn, J., Ropohl, M. & Groß, J. (2017). Fachdidaktische Mehrwerte durch Einführung digitaler Werkzeuge. In J. Meßinger-Koppelt, S. Schanze & J. Groß (Hrsg.), *Lernprozesse mit digitalen Werkzeugen unterstützen – Perspektiven aus der Didaktik naturwissenschaftlicher Fächer*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag, 11–32.
- Lindmeier, A. (2018). Innovation durch digitale Medien im Fachunterricht? Ein Forschungsüberblick aus fachdidaktischer Perspektive. In M. Ropohl, A. Lindmeier, H. Härtig, L. Kampschulte, A. Mühling & J. Schwanewedel (Hrsg.), *Medieneinsatz im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachübergreifende Perspektiven auf zentrale Fragestellungen*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag, 55–97.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Petko, D. (2014). *Einführung in die Mediendidaktik – Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. Weinheim & Basel: Beltz.
- Schwanewedel, J., Ostermann A. & Weigand, H.-G. (2017). Funktionale Variabilität von Medien als besondere Herausforderung. In M. Ropohl, A. Lindmeier, H. Härtig, L. Kampschulte, A. Mühling & J. Schwanewedel (Hrsg.), *Medieneinsatz im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachübergreifende Perspektiven auf zentrale Fragestellungen*. Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag, 14–37.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.