

Anje OSTERMANN, Kiel, Hendrik HÄRTIG, Essen,
Lorenz KAMPSCHULTE, München, Anke LINDMEIER, Kiel,
Mathias ROPOHL, Essen & Julia SCHWANNEWEDEL, Berlin

Wie werden Medien im Mathematikunterricht genutzt? Ergebnisse einer Befragung von Lehrkräften

Der Einsatz von Medien wird aktuell auf allen Ebenen gefordert (vgl. BMBF, 2016; KMK, 2016; KMK, 2003). Es gibt eine Reihe von Untersuchungen, die Medieneinsatzverhalten beschreiben und dabei auf Ausstattungsmerkmale oder oberflächliche Nutzungsindikatoren fokussieren (vgl. allgemein: Initiative D21, 2016; BITKOM, 2014; MINT-Bereich: Eickelmann et al., 2017). Die vorliegenden Untersuchungen sind aber wenig aufschlussreich, wie sich die tatsächliche Mediennutzung im Fachunterricht zurzeit darstellt, obwohl die fachspezifische Perspektive auf den Medieneinsatz gerade für die weiterführende Entwicklung von mediengestütztem Unterricht wichtig ist (Härtig et al., 2018). Eine Beschreibung des aktuellen Mediennutzungsverhaltens ist insbesondere hilfreich, um passgenaue Angebote für die Lehrkräfteaus- und -weiterbildung zu entwickeln und Fehlentwicklungen entgegenzuwirken.

Theoretischer Hintergrund und Fragestellungen

Zur Beschreibung von Medieneinsatz kann auf verschiedene Modelle zurückgegriffen werden, wobei all diesen Ansätzen gemeinsam ist, dass sie Einflussfaktoren auf Ebene des Individuums und auf Ebene der Organisationen/Schulen berücksichtigen (vgl. zusammenfassend Prasse, 2012). Dazu gehören beispielsweise die Kompetenzen der Lehrkräfte im Umgang mit einem Medium oder die Ausstattung der Schule, die sich dann auf die Häufigkeit und Art des Medieneinsatzes auswirken. In der hier vorgestellten Studie soll die tatsächliche Nutzung von CAS und DGS im Mathematikunterricht mit Hilfe solcher Einflussfaktoren aufgeklärt werden, um Ansatzpunkte zur Veränderung des Verhaltens zu erhalten. Vorbereitend dazu wird in der Befragung ebenfalls gefragt:

- 1) Werden CAS und DGS von Lehrkräften genutzt?
- 2) Wie gestalten sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von CAS und DGS?
- 3) Wie häufig nutzen Lehrkräfte CAS und DGS im Unterricht?

Stichprobe und Fragebogen

Es wurden 161 Mathematiklehrkräfte aus ganz Deutschland befragt. Die Rekrutierung erfolgte einerseits über den direkten Kontakt mit Schulen und andererseits, indem Lehrkräfte auf einschlägigen Lehrkräftetagungen (z. B. MNU-Bundeskongress) direkt angesprochen und auf die Befragung aufmerksam gemacht wurden. Der Fragebogen besteht aus zwei Teilen. Im allgemeinen Teil werden Variablen zum persönlichen Hintergrund, den Einstellungen gegenüber Medien im Allgemeinen (BITKOM, 2014) und im Unterricht (Lindau, Kübler & Spada, 2013) sowie Selbstwirksamkeitserwartungen in Bezug auf das Unterrichten mit Medien (adaptiert nach Meinhardt, Rabe & Krey, 2016) erhoben. Der fachspezifische Teil erfasst die Nutzungscharakteristika, indem in einem Begleittext eine prototypische Situation durch Klassenstufe und Thema beispielhaft vorgegeben wird. Die Lehrkräfte sollen dann für eine ähnliche Situation angeben, welche Medien sie nutzen und die typische Nutzungsdauer einschätzen (vgl. Abb. 1). Weitere Medien können durch die Lehrkräfte ergänzt werden.

Von den ca. 180 Minuten einer durchschnittlichen Unterrichtseinheit nutzen die Schülerinnen und Schüler ...	
... ein Computer-Algebra-System	ca. _____ Minuten.
... eine Dynamische Geometrie-Software	ca. _____ Minuten.
... ein Schulbuch	ca. _____ Minuten.

Abb. 1: Auszug aus der Abfrage der Nutzung verschiedener Medien.

Neben dem Umfang wurde die Art der Mediennutzung erhoben. Die Operationalisierung der Funktionen, die das CAS und das DGS im Lernprozess übernehmen, erfolgt ähnlich wie bei Sailer, Murböck und Fischer (2017) durch die Lernaktivitäten beim Medieneinsatz, welche unter Zuhilfenahme fachdidaktischer Literatur ausdifferenziert wurden (vgl. Abb. 2). Es besteht die Möglichkeit, weitere Lernaktivitäten zu ergänzen.

Wie oft führen Ihre Schülerinnen und Schüler folgende Lernaktivitäten typischerweise bei der Nutzung von CAS im Mathematikunterricht zum Thema Lösen quadratischer Gleichungen durch? Meine Schülerinnen und Schüler nutzen das CAS im Mathematikunterricht ...	In keiner oder fast keiner Unterrichtsstunde	In weniger als der Hälfte der Unterrichtsstunden	In mindestens der Hälfte der Unterrichtsstunden	In jeder oder fast jeder Unterrichtsstunde
... zum Überprüfen eigener Berechnungen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... zum Herausfinden von Zusammenhängen und Regeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 2: Auszug aus der Abfrage der Nutzungsart des CAS im Mathematikunterricht, die Abfrage der Nutzungsarten des DGS erfolgt analog.

Erste ausgewählte Ergebnisse

1) *Werden CAS und DGS von Lehrkräften genutzt?* In der Befragung geben zwei von drei Lehrkräften an, ein DGS im Unterricht zu nutzen. Die Nutzung eines CAS wird nur von jeder fünften Lehrkraft angegeben. Insgesamt zeigt sich, dass sowohl CAS als auch DGS generell genutzt werden.

2) *Wie gestalten sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von CAS und DGS?* Jede dritte Lehrkraft gibt an, keinen Zugang zu einem CAS zu haben, wohingegen es nur 5 % der Lehrkräfte sind, die nicht auf ein DGS zugreifen können. Von den Lehrkräften, die über CAS bzw. DGS verfügen, geben jeweils zwei von drei Lehrkräften an, nur mit erhöhtem organisatorischem Aufwand Zugang zu CAS bzw. DGS zu haben (z. B. im Computerraum oder nur als einzelne Exemplare). Insgesamt zeigt sich, dass der Zugang zu den beiden Medien zwar prinzipiell vorhanden ist, je nach Schule sich aber unterschiedlich hohe Zugangshürden für Lehrkräfte ergeben.

3) *Wie häufig nutzen Lehrkräfte CAS und DGS im Unterricht?* Es zeigt sich, dass von den Lehrkräften, die über CAS verfügen, etwa die Hälfte der Lehrkräfte angibt, CAS in keiner oder fast keiner Unterrichtsstunde zu nutzen, während nur jede fünfte Lehrkraft, die über ein DGS verfügt, angibt, das DGS in keiner oder fast keiner Unterrichtsstunde zu nutzen. Über eine durchgängige Nutzung, bei der die Lernenden in jeder oder fast jeder Unterrichtsstunde CAS bzw. DGS nutzen, kann nur bei jeder fünften Lehrkraft mit Zugang zu den Systemen gesprochen werden. Insgesamt zeigt sich, dass die Nutzungshäufigkeit von CAS bzw. DGS eher gering ausfällt.

Ausblick

Die aufgezeigten Ergebnisse sind erste Deskriptiva zum Einsatz von CAS und DGS im Mathematikunterricht und lassen eine erste grobe Einschätzung der Rahmenbedingungen und Nutzungshäufigkeiten von CAS und DGS im Mathematikunterricht zu. Im Unterschied zu bisherigen Studien wird dabei die Erhebung des Mediennutzungsverhaltens mathematikspezifisch ausdifferenziert, sodass eine Betrachtung der Nutzungsweisen von CAS und DGS möglich wird. Eine parallel angelegte Studie aus den Naturwissenschaften ermöglicht zudem den Vergleich zwischen den math.-nat. Fächern. Im nächsten Schritt wird untersucht, inwiefern die erhobenen Merkmale der Lehrperson und der schulischen Ebene die Mediennutzung sowohl in Bezug auf die Nutzungshäufigkeit als auch die Art und Weise der Nutzung vorher-sagen können. Somit soll prospektiv besser verstanden werden, welche Wechselwirkungen bei der Entscheidung für den Einsatz von Medien im Fachunterricht auftreten und welche Faktoren besonders förderlich oder hinderlich für einen gelungenen Medieneinsatz sind.

Diese Studie wurde durch die Joachim Herz Stiftung gefördert.

Literatur

- Bertelsmann Stiftung (2017). *Monitor digitale Bildung. Die Schulen im digitalen Zeitalter*. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/monitor-digitale-bildung-9/> Abgerufen am 10.10.2018.
- BITKOM (2015). *Digitale Schule - vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2015/Studien/Digitale-SchulevernetztLernen/BITKOM-Studie-Digitale-Schule-2015.pdf>. Abgerufen am 28.08.18.
- BMBF (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft. Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. Berlin: BMBF. https://www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf Abgerufen am 18.11.2016.
- Eickelmann, B., Lorenz, R. & Endberg, M. (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* (S. 231–260). Münster: Waxmann.
- Härtig, H., Kampschulte, L., Lindmeier, A., Ostermann, A., Ropohl, M. & Schwanewedel, J. (2018). Wie lässt sich Medieneinsatz im Fachunterricht beschreiben? In M. Ropohl, A. Lindmeier, H. Härtig, L. Kampschulte, A. Mühlhng & J. Schwanewedel (Hrsg.), *Medieneinsatz im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Fachübergreifende Perspektiven auf zentrale Fragestellungen* (S. 175-192). Hamburg: Joachim Herz Stiftung Verlag.
- Initiative D21 (2016): *Sonderstudie „Schule Digital“. Lehrwelt, Lernwelt, Lebenswelt: Digitale Bildung im Dreieck SchülerInnen-Eltern-Lehrkräfte*. Berlin: Initiative D21.
- KMK (2003). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 04.12.2003*. Bonn: KMK.
- Lindau, B., Kübler, S. & Spada H. (2013). Entwicklung und Überprüfung eines Modells der Bereitschaft zum Medien- und Technologieeinsatz bei weiblichen und männlichen Lehramtsstudierenden, *Unterrichtswissenschaft, 41*, 20–37.
- Meinhardt, C., Rabe, T. & Krey, O. (2016). *Selbstwirksamkeitserwartung in physikdidaktischen Handlungsfeldern. Skalendokumentation*. https://www.pedocs.de/volltexte/2016/11818/additional/Meinhardt_2016_Selbstwirksamkeitserwartungen_komprimiert.pdf Abgerufen am 22.09.2018.
- Prasse, D. (2012). *Bedingungen innovativen Handelns in Schulen. Funktion und Interaktion von Innovationsbereitschaft, Innovationsklima und Akteursnetzwerken am Beispiel der IKT-Integration an Schulen*. Münster: Waxmann.
- Sailer, M., Murböck, J., & Fischer, F. (2017). *Digitale Bildung an bayerischen Schulen– Infrastruktur, Konzepte, Lehrerbildung und Unterricht*. https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2017/Downloads/Bi-0146-001_vbw_Studie_Digitale-Bildung-an-bayerischen-Schulen.pdf Abgerufen am 12.10.2018.