

Daniel THURM, Duisburg-Essen, Bärbel BARZEL, Duisburg-Essen & Hans-Georg WEIGAND, Würzburg

Digitalisierung und mathematisches Lernen und Lehren

Das Thema Digitalisierung wird seit vielen Jahren in der Mathematikdidaktik intensiv diskutiert. Das Spektrum reicht dabei von Veränderungen im Mathematikunterricht von der Primarstufe bis zur Sekundarstufe II, Veränderungen der Prüfungsaufgaben, insbesondere im Abitur, und Veränderungen in der Lehrerbildung (Hillmayr et al., 2017). Mit dem „Digitalpakt Schule“ verstärkt sich noch einmal die Nachfrage nach fachdidaktischen Konzepten der angestrebten Digitalisierung, wobei die vom BMBF ausgegebene Leitlinie eines „Primats Pädagogik“ (BMBF, 2016, S. 3) bzw. „Primat des Pädagogischen“ (KMK, 2017, S. 4) die Fachdidaktik mit einschließen muss. Die zukünftige Arbeit im Hinblick auf die Digitalisierung im Zusammenhang mit dem mathematischen Lernen und Lehren muss sich auf verschiedene Bereiche konzentrieren:

- **Lernen & Lehren mit Technologie:** Es gilt, die zahlreichen auf theoretischen Überlegungen und empirischen Untersuchungen basierenden Unterrichtsvorschläge als ein konstruktiv sinnstiftendes und verständnisförderndes Element weiter zu entwickeln.
- **Digitale Medien in Prüfungen:** Es gilt, die aktuellen und zukünftigen Leistungserhebungen im Hinblick auf den sinnvollen Einsatz digitaler Medien kritisch zu hinterfragen und zu erproben.
- **Technologie-Entwicklung:** Es gilt, aktuelle sowie neue Designs digitaler Angebote (wie Apps, Lernvideos, digitale Schulbücher, Augmented und Virtual Reality) mit Blick auf Praxisrelevanz zu entwickeln und zu prüfen.
- **Lehrer-Professionalisierung zum Technologie-Einsatz:** Es gilt, aktuelle Konzepte von Fortbildungen weiter zu entwickeln, um Lehrkräfte angemessen auf die Herausforderungen der Digitalisierung vorzubereiten.

Es stellt sich also einerseits die Frage nach bereits bewährten und erprobten Konzepten, andererseits aber auch nach innovativen neuen Entwicklungen für ein effektives Lernen und Lehren mit digitalen Technologien. Dieses Minisymposium hatte daher zum Ziel, dieses Spektrum für den Mathematikunterricht aufzuzeigen sowie Konsequenzen für die Lehrerbildung zu diskutieren.

Insgesamt gab es zehn Einreichungen für das Minisymposium. Aus diesen Einreichungen wurden, basierend auf einem Review der Minisymposiums-

leitung und einem Peer-Review der Einreichenden, sechs Beiträge ausgewählt. Die Beiträge decken dabei die Bereiche Lernen & Lehren mit Technologie (Willms & Ufer; Bescherer & Fest), Technologie-Entwicklung (Sümmerann; Reit) und Lehrer-Professionalisierung (Ostermann et al.; Ebers) ab. Leider wurde kein Beitrag zum Thema digitale Medien in Prüfungen eingereicht.

In den eingereichten Beiträgen zum Lernen & Lehren wird zum einen deutlich, dass es lohnenswert ist, noch stärker die spezifischen Gelingensbedingungen des Einsatzes digitaler Medien im Mathematikunterricht zu ergründen (Beitrag Willms & Ufer). Zum anderen wird aufgezeigt, dass die Entwicklung neuer interdisziplinärer Lernumgebungen an der Schnittstelle zwischen Mathematik und Informatik vielversprechende neue Möglichkeiten bietet, um neue Kompetenzen, etwa im Bereich „computational thinking“, zu entwickeln (Beitrag Bescherer). In den Beiträgen zur Technologie-Entwicklung wird herausgestellt, dass die Entwicklung neuer digitaler Technologien notwendigerweise ein Teil der mathematikdidaktischen Forschung sein sollte (Beitrag Sümmermann), während gleichzeitig auch die Lernwirksamkeit neu entwickelter Technologien empirisch belegt und fachdidaktisch begründet werden muss (Beitrag Reit). Letztendlich werden aber alle Impulse zur stärkeren Nutzung der Potenziale der Digitalisierung nur dann langfristig den Weg in die Schulpraxis finden, wenn Lehrkräfte entsprechend qualifiziert und motiviert sind. Hierzu bedarf es einerseits innovativer Fortbildungsformate, wie etwa die Nutzung von fundiert entwickelten Videofällen (Beitrag Ebers), aber auch einer fachspezifischen Qualifizierung von Multiplikatoren in der Lehrerbildung (Beitrag Ostermann et al.). Insgesamt zeigen die Beiträge somit die große Spanne der Chancen, aber auch Herausforderungen der Digitalisierung im Mathematikunterricht auf.

Literatur

- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Waxmann: Münster
- BMBF (2016). *Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft: Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung*. www.bmbf.de/files/Bildungsoffensive_fuer_die_digitale_Wissensgesellschaft.pdf (12.3.2020)
- KMK (2017). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2017/Digitalstrategie_KMK_Weiterbildung.pdf (12.03.2020)