

Digitalisierung und mathematisches Lernen und Lehren

Das Thema Digitalisierung ist gegenwärtig in der Bildungspolitik von höchster Priorität. Trotz zahlreicher Unterrichtsvorschläge, theoretischer Überlegungen und empirischer Untersuchungen, die zumindest punktuell eine Effektivierung der Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern nachweisen (vgl. Drijvers et al., 2016), ist der Einsatz digitaler Medien in der Schulpraxis häufig lediglich ein Additum und kein konstruktiv sinnstiftendes und verständnisförderndes Element (Bos et al., 2016). Darüber hinaus verändern aktuelle Entwicklungen neuer digitaler Angebote wie Apps, Lernvideos, Tutorials oder digitale Schulbücher fortwährend die Rahmenbedingungen für Unterricht. Im Minisymposium wurden deshalb die drei übergreifenden Fragen nach bereits bewährten und erprobten Konzepten, nach innovativen neuen Entwicklungen für einen effektiven Unterricht mit digitalen Technologien und nach Zukunftsvisionen gestellt. Diese Fragen wurden ausgehend von sechs konkreten Beiträgen erörtert, drei für Primarstufe, zwei für Sekundarstufe und einer für Hochschullehre.

In diesen Beiträgen wurden erprobte, bewährte Konzepte und Theorien aus unterschiedlichen fachdidaktischen Themengebieten sowie der allgemeinen Mediendidaktik sowohl bei der theoretischen Fundierung, beim Design von Lernarrangements als auch bei methodologischen Fragen genutzt.

Der Bezug zu anderen mathematikdidaktischen Themen liegt nahe, da der Einsatz digitaler Medien sinnvollerweise im Kontext anderer inhalts- oder prozessbezogener mathematischer Ziele zu sehen ist. So hat Andreas Leinigen das Erstellen von Lehrfilmen in Beziehung zum Erklären gesetzt, Franziska Peters integriert Erkenntnisse der Sprachbildung und Roland Gunesch bezieht Erfahrungen beim Umgang mit Simulationen ein. Roland Rink und Daniel Walter fundieren ihre Designs auf konsolidierte Modelle zu den Phasen des Problemlösens und Erkenntnissen zum Verstehen von Mathematik.

Darüber hinaus spielte der Bezug zu benachbarten Wissenschaften in (fast) allen Projekten eine prominente Rolle. So werden Design-Ansätze, theoretische Konstrukte und methodologische Wege aus anderen Fachdidaktiken und der allgemeinen Mediendidaktik einbezogen, etwa das Phasenmodell zur Erstellung von Lehrfilmen mit Storyboards (Leinigen), die Cognitive Load Theory und Prinzipien des multimedialen Lernens werden beim Einsatz digitaler Technologien mitgedacht (Rink & Walter, Klinger, Peters, Gunesch). Innovativ ist sicherlich das Einbeziehen von Big Data (Klinger) zur Analyse von Nutzungsdaten und Bewertungen bestimmter Apps, um

besser zu verstehen, inwieweit, wozu und warum solche Apps genutzt werden. Vorteilhaft ist, dass Lehr-Lernprozesse und die Akteure nicht durch zusätzliche Befragungen belastet werden.

In der übergreifenden Diskussion wurden – nicht zuletzt durch die Erkenntnisse der Studie, die Antje Ostermann vorgestellt hat – folgende mehr oder weniger visionären Ziele als wünschenswert herausgestellt:

- Theoretische, fundierende Konstrukte und Forschungsinstrumente sollten stärker als bisher innerhalb der GDM ausgetauscht werden.
- Die Möglichkeiten neuer medialer Entwicklungen (z.B. Augmented und Virtual Reality) sollten noch stärker einbezogen werden.
- Um Lehrkräfte nicht alleine mit der aktuellen Herausforderung der Digitalisierung im Mathematikunterricht zu lassen, muss die Vernetzung fachdidaktischer Forschung mit Schulpraxis noch stärker werden.

Vorträge im Minisymposium

Peters, F.: Einsatz von auditiven Medien zur fachspezifischen Sprachbildung im Mathematikunterricht der Primarstufe

Rink, R. & Walter, D.: Denk- und Sachaufgaben 2.0 – Zum Einfluss multipler Repräsentationen auf die Generierung eines Situationsmodells beim Sachrechnen

Leinigen, A.: Kinder erklären für Kinder mathematische Sachverhalte mit Lehrfilmen

Klinger, M.: Zur Digitalisierung in außerschulischen Lernkontexten: Welche Rolle spielen CAS-basierte Smartphone-Apps wie Photomath und Co?

Gunesch, R.: Wann und wieso der Einsatz von Computersimulationen im Unterricht und in Lehrveranstaltungen sinnvoll sein kann – eine übergreifende Untersuchung

Ostermann, A.: Wie werden Medien im Mathematikunterricht genutzt? Ergebnisse einer Befragung von Lehrkräften

Literatur

Bos, W., Lorenz, R., Endberg, M., Eickelmann, B., Kammerl, R., Welling, St. (2016). Schule digital – der Länderindikator 2016. Münster: Waxmann.

Drijvers, P., Ball, L., Barzel, B., Heid, K.M., Maschietto, M. (2016). Uses of technology in Lower Secondary Mathematics Education – A Concise Topical Survey. Springer Open access.