

- Heinz, F. (2018). *Mathematische Lernspiele als diagnostisches Instrument. Spiele im heterogenen Mathematikunterricht der Grundschule zur Erfassung von Lernhürden. Perspektiven der Mathematikdidaktik*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Lichti, M. (2019). *Funktionales Denken fördern. Experimentieren mit gegenständlichen Materialien oder Computer-Simulationen*. Landauer Beiträge zur mathematikdidaktischen Forschung. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Priemer, B. & Roth, J. (Hrsg.) (2019). *Lehr-Lern-Labore – Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Streit, C. (2016). Wie Lehrpersonen Kinder beim angeleiteten und freien Tätigsein mit mathematikhaltigen

Materialien begleiten. In: S. Schuler, C. Streit, G. Wittmann (Hrsg.), *Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule*. Heidelberg: Springer Spektrum, S. 157–170.

Katja Lengnink, Universität Gießen
E-Mail: katja.lengnink@math.uni-giessen.de

Jürgen Roth, Universität Koblenz-Landau
E-Mail: roth@uni-landau.de

Holger Wuschke, Universität Leipzig
E-Mail: wuschke@math.uni-leipzig.de

Arbeitskreis: Mathematik und Bildung – Mathematische Bildung außerhalb des Klassenraums, digitale Bildung und digitale Werkzeuge Siegen, 1.–2. 11. 2019

Tanja Hamann und Markus A. Helmerich

Der Arbeitskreis „Mathematik und Bildung“ setzte die Auseinandersetzung um digitale Bildung auf der diesjährigen Herbsttagung fort: Welche Lern- und Bildungsmöglichkeiten bieten Angebote in digitalen Medien? Welche Chancen für mathematische Bildung liegen in der Auseinandersetzung mit „neuen Medien“ und der Umsetzung der Digitalisierung in Schule und Unterricht? Welchen Einfluss auf und welche Möglichkeiten für mathematische Bildung bieten außerunterrichtliche Einrichtungen und Angebote?

Es zeigte sich, dass es zum einen einer klareren Definition und Abgrenzung des Begriffs „Digitalisierung“ (z. B. gegenüber reiner Technisierung) bedarf, zum anderen einer Idee, wie im Spannungsfeld von klassischem Unterricht und dem Eindringen neuer und digitaler Medien in die Bildungslandschaft Bildungsprozesse mit Mehrwert für Schülerinnen und Schüler gestaltet werden können.

Mit einem wichtigen Beitrag zu der ersten Frage eröffnete Katja Lengnink (Universität Gießen) die Tagung. In ihrem Vortrag „Mathematikunterricht und Algorithmic Literacy – Eine Baustelle für Theorie und Praxis“ entwarf sie – in Anlehnung an den bekannten Begriff der „statistical literacy“ – ein Konzept für „algorithmische Mündigkeit“: Den scheinbar objektiven Algorithmen, die mehr und

mehr Einfluss auf unser Leben nehmen, kritisch gegenüber treten zu können, die Wirkmechanismen von Algorithmen zu verstehen und die Konsequenzen ihrer Gestaltung abschätzen zu können, auf der anderen Seite mit Algorithmen Zusammenhänge der Welt (besser) beschreiben zu können, und so vertiefte Einsichten in Vorgänge zu gewinnen, stellt die zwei Seiten der Mündigkeit gegenüber und durch Algorithmen dar.

Der Beitrag von Stefan Pohlkamp (RWTH Aachen) zu „Digitale Lernumgebungen zur Politischen Arithmetik als Bildungsbeitrag“ fügte sich mit einer Konkretisierung dieser Idee sehr schön ein. Das Potential digitalen Lernens in Lernumgebungen, die analoge und digitale Phasen verbinden, liegt hier im interaktiven Informieren und gemeinsamen Handeln. Die Diskussion von Sitzverteilungen bei Verhältniswahlen kann mit digitalen Simulationen und Rechenwerkzeugen unterstützt, die Motivation der Schülerinnen und Schüler zur Auseinandersetzung mit Fragen der politischen Arithmetik erhöht und mathematikspezifische Argumentationen verstärkt werden, wodurch der aufklärerische Anspruch an Mathematikunterricht wirksam wird.

Aber auch der Einsatz von ganz neuen Technologien wie dem 3D-Druck ist für ein Lernen im Mathematikunterricht gewinnbringend, wie Frede-

rik Dilling (Universität Siegen) mit seinen Ausführungen „Zur Bedeutung empirischen Arbeitens im Kontext digitaler Medien und Werkzeuge“ darlegte. Der Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge im Mathematikunterricht hat einen Bedeutungsgewinn empirischen Arbeitens zur Folge und legt damit die Entwicklung einer empirischen Auffassung von Mathematik nahe. Dieser Ansatz wurde an verschiedenen Beispielen ausgeführt.

Am zweiten Tag stellte Kai Schmidt (Oberschule Uelsen), bekannt als „Lehrerschmidt“ mit Lernvideos bei Youtube, seine bildungstheoretischen Überlegungen zum Einsatz von solchen Lernvideos im Unterricht vor. Schmidt propagiert das Unterrichtsmodell des „Flipped Classroom“ und verbindet die vorbereitende Arbeit der Schülerinnen und Schüler mit den Lernvideos mit der ausführlichen Besprechung und Klärung der Inhalte sowie der zugrundeliegenden Zusammenhänge im Mathematikunterricht. Der Vorteil von Lernvideos ist, dass sie jederzeit, kostenlos und von überall verfügbar genutzt werden können, aber auch die Wiedergabe wiederholt, mit Unterbrechungen und auch im verlangsamten Tempo die Schülerinnen und Schüler beim Erfassen der dargestellten Inhalte unterstützt.

Im Anschluss präsentierte Andreas Vohns (Universität Klagenfurt) seine Ideen im Vortrag über „Blended Learning Szenarien in fachdidaktischen Proseminaren: Ein Werkstattbericht zur Integration interaktiver Videos“, in dem er die Chancen von Videos zur Qualitätsverbesserung von Seminaren und Vorlesungen deutlich machte. Rezeptiv-wissensvermittelnde Phasen werden in die häusliche Vorbereitung verschoben, um mehr Zeit für Feedback und kreative und reflexive Komponenten in der Präsenzzeit zu bekommen. Die eigens für die Lehre produzierten Videos werden mit interaktiven Elementen angereichert. Flankiert werden die Angebote u. a. durch Lektüren, Hausaufgaben sowie Peer-Reviews von Aufgabenbearbeitungen der Studierenden untereinander.

Einen ganz anderen Zugang zu Lernangeboten außerhalb des Klassenraums präsentierte Tanja Hamann (Universität Hildesheim) in ihrem Beitrag „Das ‚MatHildeum‘ als außerschulischer Lernort – die Hildesheimer Mathe-Mitmach-Ausstellung“. Die Ausstellung setzt sich zusammen aus mathematischen Experimenten, die handelnd Phänomene entdecken lassen, Einblicken in verschiedene Rechenverfahren zur Erfahrung von Geschichtlichkeit und Alterität, sowie Beispielen aus verschiedenen Epochen des Mathematikunterrichts. Geplant ist eine weitere Beforschung des „MatHildeum“, u. a. um einen Einblick zu gewinnen, wie Lehrkräfte den Besuch einer solchen Ausstellung mit ihrem Unterricht verknüpfen.

Zum Abschluss der Tagung fragte Christian Büscher (TU Dortmund, IEEM) „Was wissen wir über das Reflektieren-Lernen?“ und präsentierte Ergebnisse aus seiner Arbeit zur Konzeptualisierung des Reflektierens im Mathematikunterricht. Anders als etwa beim Modellieren scheint hierbei bisher wenig systematisch empirisch erforscht zu sein. Im Vortrag stellte Büscher einen Vorschlag zur möglichen Schließung dieser theoretischen Beschreibungslücke des Erlernens von Reflektieren zur Diskussion und versuchte, empirische Erkenntnisse darüber zu bündeln.

Weitere Aktivitäten des Arbeitskreises

Auf der GDM-Tagung in Würzburg ist beim Arbeitskreistreffen ein weiterer Beitrag zu den gesellschaftlichen Konsequenzen der digitalen Bildung und dem Einsatz von digitalen Instrumenten im Mathematikunterricht geplant. Das Thema für die Herbsttagung 2020 wird in Würzburg noch festgelegt.

Informationen zum Arbeitskreis und die Registrierung für den Email-Verteiler findet man bei Madipedia unter madipedia.de/wiki/Arbeitskreis_Mathematik_und_Bildung.

Tanja Hamann, Universität Hildesheim
E-Mail: hamann@imai.uni-hildesheim.de

Markus A. Helmerich, Universität Siegen
E-Mail: helmerich@mathematik.uni-siegen.de