

Einsatz einer App zur mathematischen Frühförderung - Einblicke in eine Evaluationsstudie

Zum Einsatz digitaler Medien in der mathematischen Frühförderung wurden in den letzten Jahren bereits unterschiedliche Forschungsansätze mit verschiedenen Fokussen verfolgt (vgl. Birklein & Steinweg, 2017). Dennoch erkennt Krauthausen (2012) „noch ein deutliches Defizit, was die didaktische Bewertung und Evaluation von Softwareprogrammen betrifft“ (S. 242).

An dieser Stelle setzt das Projekt EfEKt an, in dessen Rahmen Effekte durch den Einsatz einer App (*MaiKe*) zur mathematischen Frühförderung auf die Entwicklung mathematischer Kompetenzen in verschiedenen Settings im Kindergarten untersucht werden. In diesem Beitrag werden Forschungsfragen, Design und exemplarisch Auswertungsansätze präsentiert.

1. Theoretischer Hintergrund

Die theoretische Rahmung des Forschungsprojekts fokussiert zum einen mathematisch-inhaltliche Aspekte, zum anderen das Lehren und Lernen mit digitalen Medien.

Eine sinnvolle mathematische Frühförderung sollte auf den zentralen Kompetenzbereichen der Mathematik basieren (Steinweg, 2008, S. 274) und so die Anschlussfähigkeit an den schulischen Bereich im Blick behalten. So eignen sich die Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich der KMK (2004) als denkbarer Ausgangspunkt für Überlegungen zum vorschulischen Bereich. In der mathematikdidaktischen Literatur zum vorschulischen Bereich finden sich die dort genannten zentralen Kompetenzbereiche der Mathematik national und international wieder (z. B. NAEYC & NCTM, 2010; Sarama & Clements, 2009; Steinweg, 2008; Wittmann & Müller, 2009). Insbesondere im vorschulischen Kontext ist dabei das Potenzial spielerischer Lernumgebungen für die Entwicklung mathematischer Kompetenzen zu bemerken, das durch zahlreiche Forschungsprojekte belegt wird (vgl. Benz et al., 2014).

Wird das Lernen mit digitalen Medien im Zusammenhang mit jüngeren Kindern diskutiert, lassen sich kontroverse Meinungen feststellen. Süß (2004) unterscheidet dabei drei Grundhaltungen. Zwischen einer kulturpessimistischen Position und einer medieneuphorischen Position weist der kritische Optimismus Sekundärerfahrungen durch Medien als wertvolle Ergänzung von Primärerfahrungen aus und nicht als Ersatz. Die Herangehensweise dieser Arbeit basiert auf den Grundsätzen des kritischen Optimismus. Zentral ist die Annahme, dass Potentiale neuer Medien erst durch

ein sinnvolles fachliches und didaktisches Konzept zum Tragen kommen können (Kerres, 2003).

2. Evaluationsstudie

In der hier vorgestellten Evaluationsstudie steht die digitale Spielumgebung *MaiKe* im Mittelpunkt (<http://sw-software.net/>; Steinweg, 2016). Dabei handelt es sich um eine App zur mathematischen Frühförderung. Das Design der App orientiert sich an „anschlussfähigen, mathematischen Grundideen und wesentlichen (prädikativen) Kompetenzen“ (Steinweg & Weth, 2014, S. 1168). Die mathematischen Inhalte sind eingebettet in eine ansprechende digitale Spielumgebung, die mathematische Lern- und Denkprozesse anregen soll.

Das Projekt EfEKt evaluiert verschiedene Formen der Implementation der App im Kindergarten. Es verfolgt, neben einer Erfassung der Kompetenzentwicklung in Abhängigkeit der Gruppen (FF1), weitere Forschungsfragen. Es wird ein Vergleich der Settings im Umgang mit der digitalen Umgebung stattfinden (FF2). Der Umgang mit speziellen digitalen Funktionen der Lernumgebung (FF3) sowie Lern- und Entwicklungsprozesse (FF4) werden auf individueller Ebene des Kindes genauer nachvollzogen.

Das Design der Studie folgt einem Kontrollgruppenplan in zwei Interventionssettings im Pre- und Posttest-Design (Bortz & Döring, 2006, S. 60). Im Setting A steht *MaiKe* den Kindern zum freien Spiel zur Verfügung. Dabei liefern u. a. Logfiles der App nähere Auskunft über den Umgang der Kinder mit der App. Im Setting B wird in regelmäßig stattfindenden Sitzungen gemeinsam mit den Kindern gespielt. Leitfaden-Interviews ermöglichen einen genaueren Einblick in das Denken und Handeln der Kinder während des Spielens. Diese teilnehmende Beobachtung wird durch Videoaufnahmen dokumentiert.

An der Studie, die sich insgesamt über den Zeitraum von Februar 2016 bis Juli 2017 erstreckt, nehmen 66 Kinder teil. In dem heutigen Beitrag können erste Ergebnisausschnitte präsentiert werden.

3. Beispiele für mögliche Auswertungen

Im Folgenden werden zwei verschiedene Herangehensweisen an die vorliegenden Daten exemplarisch vorgestellt.

In qualitativer Herangehensweise werden Effekte der digitalen Funktionen der Lernumgebung über Transkription und Auswertung der videografierten Spielsitzungen in Fallbeispielen genauer in den Blick genommen (FF 3).

Der Fall Karin (6 Jahre) illustriert beispielhaft mögliche, individuelle Bedeutungen der digitalen Features bei der Beschäftigung mit einem Spiel zum Teile-Ganzes-Konzept (Abb. 1). Die in der Mitte angeordneten roten Teilstücke können über den Bildschirm bewegt, und entweder der Lücke neben dem vorgegebene Teilstück oder dem Mülleimer zugeordnet werden.

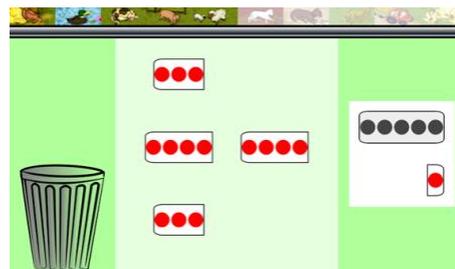


Abb. 1: Teile-Ganzes Spiel

In Karins erster Begegnung mit diesem Spiel findet sie die passenden Lösungen durch Versuch und Irrtum. Die Feedback-Funktion der App reagiert, indem nicht passende Teilstücke wieder an ihren Ursprungsort zurückspringen. Karin probiert mehrmals, die Drei-Punkte-Teilstücke in die Lücke zu schieben, bevor sie sie letztendlich doch dem Mülleimer zuordnet. Diese besondere Art des Feedbacks, auch Answer Until Correct oder Multiple Try Feedback genannt, scheint Karin nicht einzuschüchtern, wie es ein direktes Feedback im Gespräch vielleicht tun würde. Sie wird zudem nicht darin eingeschränkt, so viele Irrtumsversuche einzugehen, wie sie selbstbestimmt benötigt.

In ihrer zweiten Begegnung mit derselben Aufgabe hat sie nun sofort eine Vermutung: „5. Müsste eigentlich 4 noch? Oder was?“ Dann schiebt sie das Vier-Punkte-Stück neben das vorgegebene Ein-Punkte-Stück und zählt beide Teilstücke ab. Als sie dabei die 5 erreicht, sieht sie ihre Vermutung anscheinend bestätigt und lässt das Teilstück los. Die beiden nicht passenden Drei-Punkte-Stücke ordnet sie nun sofort dem Mülleimer zu. Das zweite passende Teilstück identifiziert sie dann spontan ohne zu zählen als passend. Die digitale Umgebung ermöglicht es Karin hier, die vier Punkte als ein Teilstück als Ganzes und frei zu verschieben. Das Feedback greift erst, nachdem man verschobene Objekte loslässt. Karin nutzt diese Möglichkeiten geschickt, um im ersten Zugang genügend Zeit zu haben, die Annahme der Passung zählend zu überprüfen.

Die quantitative Auswertung hingegen zielt z. B. auf den Vergleich der beiden Interventionssettings (FF 2). Logfiles liefern Daten z. B. über den Spielfortschritt, die Anzahl der gespielten Spiele oder Zeitangaben zu einzelnen Spielen oder ganzen Sitzungen. Die deskriptive Auswertung über den Zeitraum März bis Juli 2016 zeigt z. B. einen Vorsprung im Spielstand bei Kindern des Settings B. Im Setting A hingegen wurden im Durchschnitt mehr Spiele gespielt, d. h. einzelne Spiele wurden häufiger wiederholt. Bemerkenswert ist darüber hinaus, dass sich trotz der unterschiedlichen

Organisationsformen der Settings eine nahezu identische Gesamtzeit an effektiver Spielzeit ergab.

4. Ausblick

Die beiden Ergebnisausschnitte illustrieren mögliche Herangehensweisen und Auswertungsideen der Evaluationsstudie. Nach Abschluss des Interventionszeitraums im August 2017 liegt die umfassende Datenbasis vor, aus der Daten für tieferegehende Auswertungen ausgewählt und im Hinblick auf die Forschungsfragen analysiert werden. Wie in diesem Beitrag angedeutet, können dabei sowohl quantitative als auch qualitative Zugänge zielführend sein.

Literatur

- Birklein, L., & Steinweg, A.S. (2017/im Druck). Early maths via app use – some insights in the EfEKt project. In C. Benz, H. Gasteiger, A. Steinweg et al. (Hrsg.), *Mathematics Education in the Early Years - Results from the POEM3 Conference, 2016*. Heidelberg: Springer.
- Bortz, J., & Döring, N. (2009). *Forschungsmethoden und Evaluation: Für Human- und Sozialwissenschaftler*. Heidelberg: Springer-Medizin-Verlag.
- Kerres, M. (2003). Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung. In K.-S. Reinhard (Ed.), *Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung* (S. 31-44). Münster: Waxmann.
- KMK [Kultusministerkonferenz] (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. München: Wolters Kluwer.
- Krauthausen, G. (2012). *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- NAEYC & NCTM (2002/updated 2010). *Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings*. Online verfügbar unter: <https://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/psmath.pdf>. (06.03.2017)
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research. Learning trajectories for young children*. New York: Routledge.
- Steinweg, A. S. (2008). Grundlagen mathematischen Lernens vor der Schule. In É. Vásárhelyi (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S.273-276). Münster: WTM.
- Steinweg, A. S. (2016). MaiKe - A New App for Mathematics in Kindergarten. In T. Meaney et al. (Hrsg.), *Mathematics Education in the Early Years - Results from the POEM2 Conference 2014* (S. 341-357). Heidelberg: Springer.
- Steinweg, A. S., & Weth, T. (2014). Auch das noch? Tablets im Kindergarten. In J. Roth, & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht* (S. 1167-1170). Münster: WTM.
- Süss, D., Lampert, C., & Wijnen, C. W. (2013). *Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Wittman, E. Ch., & Müller, G. N. (2009). *Das Zahlenbuch - Handbuch zur Frühförderung*. Stuttgart: Klett.