

Nutzungsweisen und Auswirkungen der Lernbegleitung einer Tablet-App in Bezug auf das räumliche Vorstellungsvermögen

Die Osmo Tangram-App stellt durch ihr wechselseitiges Zusammenspiel aus Handlungen mit physischen Tangramsteinen und verschiedenen Rückmelde- und Hilfsfunktionen durch die App ein besonderes digitales Spielsystem dar. In der Theorie bilden sich einige Potenziale einer digitalen Lernbegleitung ab, die im vorgestellten Dissertationsprojekt im Hinblick auf verschiedene Nutzungsweisen junger Lernender sowie auf Strategie- und Kompetenzentwicklungen im räumlichen Vorstellungsvermögen bei Interventionen mit der App und ihrer physischen Entsprechung untersucht werden.

Theoretische Verortung

Für die Entwicklung mathematischer Fähigkeiten ist die Begleitung von Spiel- und Lernsituationen essentiell (vgl. u.a. Wullschleger 2017; Benz et al. 2015). So können allgemeine mathematische Aktivitäten erst durch Fragestellungen und Impulse angeregt werden. Hieraus lassen sich die Forderungen an Fachkräfte ableiten, einer adaptiven Lernbegleitung, welche anleitende und insbesondere begleitende Elemente umfasst, nachzukommen und in Spielsituationen permanent situativ angemessene Entscheidungen zu treffen (vgl. Schuler 2013).

Auch in Bezug auf die Entwicklung räumlicher Fähigkeiten werden Rückmeldeprozesse als essentiell angesehen (vgl. Frostig und Maslow 1978). Nach Lohman (1988) kann das räumlich prozedurale Wissen durch Übungen mit Rückmeldungen verbessert werden. Souvignier (2001) kommt nach Sichtung diverser Studien zu der Erkenntnis, dass ein umgehendes Feedback, ob eine Aufgabe korrekt bearbeitet wurde, eine Steigerung von Trainingseffekten bewirken kann.

An dieser Stelle knüpft die Ausgangsfrage des vorgestellten Forschungsprojektes an, inwieweit eine digitale Lernbegleitung Potenziale im Bereich Raum und Form für Lernende im Vorschul- und Primarstufenbereich bieten kann. Wenngleich ein großes Spektrum digitaler Lernangebote vorliegt, so ist die überaus relevante Erforschung mathematikdidaktischer Potenziale digitaler Medien bisher rar. Dennoch bilden sich theoretisch einige Potenziale digitaler Medien ab. So können diese beispielsweise eine Unterstützungsfunktion wahrnehmen, wenngleich stets die Grenzen eines Mediums gewahrt werden müssen (vgl. Krauthausen 2012). Unmittelbare Rückmeldungen durch ein digitales Medium können als potenzielle Chance angesehen

werden, jedem Lernenden zum passenden Zeitpunkt im Lernprozess ein Feedback zu geben. Zugleich sind die Wirkungen einer solchen Funktion zu betrachten, da Rückmeldefunktionen Einfluss auf die Lösungsstrategie der Lernenden nehmen können (vgl. Hügel et al. 2017). Schlussfolgernd lässt sich die Relevanz einer Betrachtung individueller Nutzungsweisen von Rückmelde- und Hilfsfunktionen in Lehr-Lernsituationen ableiten.

Forschungsziele

Die Untersuchungsschwerpunkte der vorliegenden Studie bilden die Analyse von Nutzungsweisen junger Lernender bei Verwendung des digitalen Spielsystems und die Erforschung von Potenzialen der eingesetzten App sowie ihrer physischen Entsprechung hinsichtlich der Auswirkungen auf die Kompetenz- und Strategieentwicklung im räumlichen Vorstellungsvermögen. Folgende Forschungsfragen sind vordergründig:

- F1: Wie nutzen Kinder die verschiedenen Funktionen der Tangram-App?
- F2: Entwickeln Kinder durch eine Intervention mit der App andere Strategien/räumliche Kompetenzen im Gegensatz zu einer Intervention mit dem physischen Material?
- F3: Inwieweit werden durch die Interventionen mit der Tangram-App und dem physischen Tangram-Material räumliche Kompetenzen gefördert?
- F4: Welche Auswirkungen zeigen verschiedene Nutzungsweisen der App in Bezug auf die Bearbeitung von Aufgaben mit räumlich geometrischen Anforderungen?

Design der Studie

Die Datenerhebungen sind in mehreren Erhebungswellen über einen Zeitraum von fünf Wochen angelegt. Die Stichprobenzuteilung erfolgt zufällig in drei Gruppen, zwei Interventionsgruppen und einer Kontrollgruppe, mit einer geplanten Größe von je 30 Kindern im Alter zwischen vier und sieben Jahren. In einem Pre-, Post-, und Follow-Up-Test werden Kompetenzen im räumlichen Vorstellungsvermögen abgeprüft. Während die Kontrollgruppe lediglich an den Testungen in den Wochen 1, 3 und 5 teilnimmt, nehmen die Interventionsgruppen in den Wochen 2 und 4 an Interventionen mit der Tangram-App und ihrer physischen Entsprechung teil. Dabei unterscheiden sich die beiden Interventionsgruppen in der Reihenfolge der Interventionen mit den beiden Medienformen. Das Design der Interventionen mit der App und der physischen Entsprechung ist identisch angelegt.

Tabelle 1: Design der Studie

	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 5
Interventionsgruppe 1	Pretest	Intervention Osmo Tangram-App	Posttest	Intervention physisches Pendant	Follow-Up-Test
Interventionsgruppe 2		Intervention physisches Pendant		Intervention Osmo Tangram-App	
Kontrollgruppe					

Die verschiedenen Interventionen dienen der Erschließung, inwieweit Kinder andere Strategien mit der physischen Entsprechung oder der App verfolgen und entwickeln sowie welche Potenziale die digitale Lernbegleitung in Bezug auf die Bearbeitung von Tangram-Aufgaben darstellt.

Die Kinder erhalten bei den Interventionen mit beiden Medienformen vorgegebene Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaustufen, die durch festgelegte Auf- und Abstiegskriterien in Bezug auf die Niveaustufen aus einem Aufgabenleitfaden ausgewählt werden, um den Kindern Aufgaben auf ihrem Leistungsniveau zuzuordnen und dennoch eine Vergleichbarkeit herstellen zu können. Dieses ermöglicht zugleich eine Gegenüberstellung der Aufgabebearbeitungen und Strategienutzungen im intra- und interindividuellen Vergleich der Interventionen.

Erste Erkenntnisse

In Bezug auf die erste Forschungsfrage (F1) zeichnen sich aus Pilotierungen, in welchen vorrangig Nutzungsweisen des Spielsystems fokussiert wurden, sowie aus der primären Erhebungswelle im November/Dezember 2018 erste unterschiedliche Nutzungstypen der verschiedenen Funktionen der App ab. Neben gezielten Nutzungsweisen und dem gegenüberstehend Nichtbeachtungen einzelner Funktionen, finden sich auch Einflüsse der Hilfsfunktionen auf Handlungsprozesse der Probanden (F2). Teilweise unterbrechen einige Kinder ihre Handlungen mit einzelnen Tangramsteinen, sobald eine Hilfestellung der App auf dem Tablet erscheint. Die Nutzungsweisen verschiedener Funktionen scheinen einige Kinder somit auch in ihrer Strategieverfolgung zu beeinflussen. Erste Auswertungen deuten darauf hin, dass mehrere Kinder bei Interventionen mit dem digitalen Spielsystem mehr Aufgaben auf höheren Niveaustufen im Vergleich zu den Interventionen mit dem reinen physischen Material bearbeiten. Die Ergebnisse sind jedoch mit Vorsicht zu werten, da zum aktuellen Zeitpunkt lediglich eine vorläufige Auswertung einer Teilstichprobe vorliegt. Um die Auswirkungen der Interventionen sowie

die Auswirkungen der divergenten Nutzungsweisen auf den Kompetenzerwerb im räumlichen Vorstellungsvermögen genauer zu untersuchen (F3 und F4), bietet sich neben dem qualitativen Ansatz durch Videoanalysen einzelner Probanden der quantitative Zugang an, welcher mit der geplanten Datenmenge verfolgt wird.

Literatur

- Benz, C., Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2015). *Frühe mathematische Bildung. Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen*. Berlin: Springer Spektrum.
- Frostig, M. & Maslow, P. (1978). *Lernprobleme in der Schule*. Stuttgart: Hippokrates-Verlag.
- Hügel, C., Pellander, C. & Rezat, S. (2017). Vorsicht Feedback. Beim Arbeiten mit digitalen Schulbüchern bleiben Lehrende unersetzlich. *Mathematik differenziert*, 1, 14–21.
- Krauthausen, G. (2012). *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule*. Heidelberg: Springer Spektrum.
- Lohman, D. F. (1988). Spatial Abilities as Traits, Processes, and Knowledge. In: R. J. Sternberg (Hrsg.): *Advances in the Psychology of Human Intelligence. Volume 4 (S. 181–248)*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schuler, S. (2013). *Mathematische Bildung im Kindergarten in formal offenen Situationen. Eine Untersuchung am Beispiel von Spielen zum Erwerb des Zahlbegriffs*. Münster: Waxmann.
- Souvignier, E. (2001): Training räumlicher Fähigkeiten. In: K. J. Klauer (Hrsg.): *Handbuch kognitives Training. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage (S. 293–319)*. Göttingen u.a.: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Wullschleger, A. (2017). *Individuell-adaptive Lernunterstützung im Kindergarten. Eine Videoanalyse zur spielintegrierten Förderung von Mengen-Zahlen-Kompetenzen*. Münster: Waxmann.