

***EmMa* – Interventionsstudie zur Entwicklung mathematikbezogener Kompetenzen elementarpädagogischer Fachpersonen**

Nahezu alle Bildungs- und Orientierungspläne in Deutschland beschreiben die frühe mathematische Bildung als ein Themenfeld im Elementarbereich. Im Kontrast dazu bietet die Ausbildung elementarpädagogischer Fachpersonen nur wenige Lernanlässe zur Begleitung früher mathematischer Bildungsprozesse. In neun von 15 Lehrplänen für die Ausbildung von Erzieherinnen und Erziehern fehlt der Bereich der frühen mathematischen Bildung (beispielsweise Berlin-Brandenburg) oder wird nur als einer von acht weiteren Bildungsbereichen benannt (beispielsweise Saarland).

Aufgrund dieser Ausbildungslage kann ein klarer Qualifizierungsbedarf von elementarpädagogischen Fachpersonen im Bereich der frühen mathematischen Bildung ausgemacht werden. Dennoch sind entsprechende Fortbildungsangebote selten. Bei den vorhandenen Angeboten handelt es sich größtenteils um eintägige Impulsveranstaltungen (Baumeister & Grieser, 2011). Unter diesen Umständen scheint das Fortbildungsangebot für den Bereich frühe mathematische Bildung deutlich zu gering. Ziel des Projekts *EmMa* ist es, diesem Fortbildungsbedarf zu begegnen.

Mathematikbezogene Kompetenz elementarpädagogischer Fachpersonen

Für den Elementarbereich spezifizieren verschiedene Modelle die Struktur und Entwicklung der mathematikbezogenen Kompetenz der Fachpersonen (Gasteiger & Benz, 2016; Blömeke et al., 2015). Diese Modelle schreiben dem mathematischen Fachwissen, dem mathematikdidaktischen Wissen sowie den mathematikbezogenen Einstellungen eine hohe Bedeutung für die Qualität der Begleitung mathematischer Bildungsprozesse zu. Studien zeigen einen engen Zusammenhang zwischen diesen Kompetenzfacetten (Blömeke et al., 2015; Dunekacke et al., 2016; McCray & Chen 2012; Anders & Rossbach 2015).

Die empirischen Ergebnisse zu den Einstellungen zur Mathematik lassen vermuten, dass die mathematischen Überzeugungen die Gestaltung der elementarpädagogischen Praxis beeinflussen (Dunekacke et al., 2016). Gleichzeitig zeigt sich, dass die elementarpädagogischen Fachpersonen Mathematik häufig als schematischformal wahrnehmen und auf Aktivitäten aus den Bereichen ‚Zahlen und Strukturen‘, ‚Zahlen und Zählen‘ sowie ‚Formen‘ begrenzen (Benz, 2012).

Aufgrund dieser Ergebnisse kann festgehalten werden, dass eine Fortbildung zur frühen mathematischen Bildung sowohl fachliches und fachdidaktisches Wissen wie auch die Einstellungen der Fachpersonen adressieren sollte.

Ziele und Inhalte der Fortbildung *EmMa*

Die Fortbildung *EmMa – Erzieherinnen und Erzieher machen Mathematik* soll den Fachpersonen ermöglichen, ihr Fach- und Handlungswissen auszubauen. Dazu wird den Fachpersonen kein standardisiertes Trainingsprogramm vorgestellt, sondern die (Weiter-)Entwicklung ihrer fachdidaktischen Kompetenzen angestrebt. Als Grundlage wird ein Verständnis früher mathematischer Bildung dargelegt, welches diese als eine Sammlung von reichhaltigen Erfahrungen in vielen verschiedenen Alltags- und Spielsituationen beschreibt (siehe auch Gasteiger, 2010; Bruns, 2014).

EmMa fokussiert auf der Wissensebene sowohl fachliche als auch fachdidaktische Aspekte. Aus fachlicher Perspektive steht die Entwicklung und Erweiterung von grundlegendem elementarmathematischem Wissen sowie Denk- und Arbeitsweisen im Fokus. So stehen die Inhaltsbereiche Raum und Form, Mengen und Zahlen, Größen und Messen sowie Daten, Häufigkeiten und Wahrscheinlichkeiten im Fokus. Aus fachdidaktischer Perspektive verfolgt die Fortbildung das Ziel, die elementarpädagogischen Fachpersonen bezüglich der Gestaltung mathematischer Spiel- und Lerngelegenheiten mit Blick auf mathematikdidaktische Aspekte zu unterstützen. Bezüglich der Einstellungen der elementarpädagogischen Fachpersonen ist das Ziel, dass die Teilnehmenden Mathematik als Prozess erleben. Die Fachpersonen sollen die Möglichkeit erhalten, ihr eigenes Bild von Mathematik zu reflektieren und den Blick auf den Prozesscharakter der Mathematik zu richten.

Fragestellung

Aufgrund des Mangels an empirischen Ergebnissen zur Wirkung von Fortbildungen zur frühen mathematischen Bildung, möchten wir sowohl die Kompetenzentwicklung als auch die Akzeptanz der Fortbildung überprüfen. Die zentralen Fragen lauten daher: Wie wirkt sich die Fortbildung *EmMa – Erzieherinnen und Erzieher machen Mathematik* auf die Entwicklung mathematikbezogener Kompetenzfacetten elementarpädagogischer Fachpersonen aus? Welche Stärken und Schwächen der Fortbildung beschreiben die teilnehmenden elementarpädagogischen Fachpersonen?

Design

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde eine quasi-experimentelle Studie im Prä-Post-Testdesign mit Kontrollgruppe durchgeführt. In der Abbildung 1 ist

das Design der Studie dargestellt. Für die statistischen Analysen der Wirkung der Intervention werden nur vollständige Datensätze mit Hilfe einer ANOVA mit Messwiederholung ausgewertet.

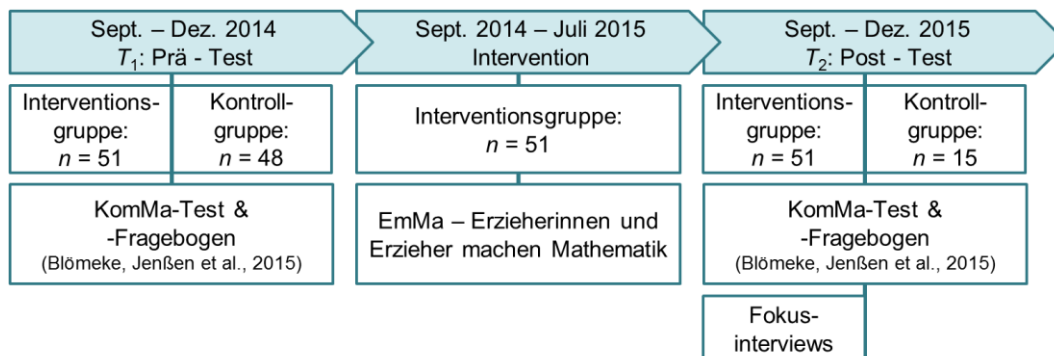


Abbildung 1: Begleitforschung zur Fortbildung EmMa im Überblick

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen weder für die Zeit noch die Gruppenzugehörigkeit oder die Interaktion der beiden Variablen einen signifikanten Effekt auf das Fachwissen (t : $F(1, 37) = .23, p > 0.05$; Gruppe: $F(1, 37) = .639, p > 0.05$; Interaktion: $F(1, 37) = .45, p > 0.05$) Bezüglich des fachdidaktischen Wissens zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt der Zeit ($F(1, 44) = 4.47, p = 0.04, \eta_p^2 = .092$; Gruppe: $F(1, 44) = 2.04, p > 0.05$) sowie ein Interaktionseffekt ($F(1, 44) = 5.62, p = 0.02, \eta_p^2 = .113$). Bezüglich der Einstellungen zeigt sich nur bei der statischen Orientierung ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen Gruppenzugehörigkeit und Zeit (Interaktion_{SO}: $F(1, 39) = 7.99, p = 0.007, \eta_p^2 = .17$; t_{SO} : $F(1, 39) = 2.05, p > 0.05$; Gruppe_{SO}: $F(1, 39) = .03, p > 0.05$ / t_{AO} : $F(1, 39) = .82, p > 0.05$; Gruppe_{AO}: $F(1, 39) = .01, p > 0.05$; Interaktion_{AO}: $F(1, 39) = .34, p > 0.05$ / t_{PO} : $F(1, 39) = .82, p > 0.05$; Gruppe_{PO}: $F(1, 39) = .01, p > 0.05$; Interaktion_{PO}: $F(1, 39) = .34, p > 0.05$).

In den Fokusinterviews äußerten sich die Teilnehmenden nahezu einstimmig positiv zu der Strukturierung der Fortbildung. Als kritischer Punkt wurde das Themenfeld *Beobachtung und Dokumentation* genannt. Die Inhalte der Vertiefungsbausteine wurden dagegen positiv beurteilt, hervorgehoben wurde die Möglichkeit eigene mathematische Erfahrungen zu sammeln. Kontrovers diskutiert wurden die Menge der zur Verfügung gestellten Materialien sowie die vorgegebenen Kriterien zur Analyse des Materials.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass *EmMa* erfolgreich im Hinblick auf zentrale professionelle Kompetenzfacetten ist. Die fehlende Wirkung auf das mathematische Fachwissen kann damit zusammenhängen, dass das Testin-

strument ein fachliches Niveau der Klassenstufe 8-10 ansetzt. Zuwächse, die auf einem niedrigeren Niveau verortet sind, werden nicht erfasst.

In den Fokusinterviews werden positive Hinweise bezüglich der Akzeptanz und Qualität der Fortbildung ausgemacht. Die DZLM-Gestaltungsprinzipien (Barzel & Selter, 2015) scheinen aus Sicht der Teilnehmenden entsprechend berücksichtigt. Des Weiteren werden die fachlichen Anforderungen und die Möglichkeiten zu eigenen mathematischen Erfahrungen als gelungen beschrieben. Hinweise für Überarbeitungen richteten sich insbesondere an die Phase der Materialerkundung und –analyse sowie den Themenbereich der Beobachtung und Dokumentation mathematischer Bildungsprozesse.

Literatur

- Anders, Y., & Rossbach, H.-G. (2015). Preschool Teachers' Sensitivity to Mathematics in Children's Play: The Influence of Math-Related School Experiences, Emotional Attitudes, and Pedagogical Beliefs. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(3), 305–322.
- Barzel, B. & Selter, C. (2015). Die DZLM-Gestaltungsprinzipien für Fortbildungen. *Journal für Mathematik Didaktik*, 36(2), 259–284.
- Baumeister, K., & Grieser, A. (2011). Berufsbegleitende Fort- und Weiterbildung frühpädagogischer Fachkräfte – Analyse der Programmangebote. WiFF Studien: Vol. 10. München: DJI.
- Benz, C. (2012). Attitudes of kindergarten educators about math. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 33(2), 203–232.
- Blömeke, S., Jenßen, L., Dunekacke, S., Suhl, U., Grassmann, M. & Wedekind, H. (2015). Leistungstests zur Messung der professionellen Kompetenz frühpädagogischer Fachkräfte. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 29(3-4), 177-191.
- Bruns, J. (2014). *Adaptive Förderung in der elementarpädagogischen Praxis. Eine empirische Studie zum didaktischen Handeln von Erzieherinnen und Erziehern im Bereich Mathematik* (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik, Bd. 21). Münster: Waxmann.
- Dunekacke, S., Jenßen, L., Eilerts, K. & Blömeke, S. (2016). Epistemological beliefs of prospective pre-school teachers and their relation to knowledge, perception and planning abilities in the field of mathematics. A process-model. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 48(1), 125–137.
- Gasteiger, H. & Benz, C. (2016). Mathematikdidaktische Kompetenz von Fachkräften im Elementarbereich – ein theoriebasiertes Kompetenzmodell. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 37(2), 1-25.
- Gasteiger, H. (2010). *Elementare mathematische Bildung im Alltag der Kindertagesstätte. Grundlegung und Evaluation eines kompetenzorientierten Förderansatzes* (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik, Bd. 3). Münster: Waxmann.
- McCray, J. S., & Chen, J.-Q. (2012). Pedagogical Content Knowledge for Preschool Mathematics: Construct Validity of a New Teacher Interview. *Journal of Research in Childhood Education*, 26(3), 291–307.