

Julia BRUNS, Lars EICHEN, Humboldt-Universität zu Berlin

## **Mathematikbezogene Kompetenzentwicklung elementarpädagogischer Fachpersonen in Intensiv- Fortbildungen**

Durch die Einführung der Bildungs- und Orientierungspläne in den Bundesländern ist der mathematische Bildungsbereich zu einem Thema für alle pädagogischen Fachpersonen im Elementarbereich geworden (Dreier & Preissing, 2004). Allerdings geben die Bildungs- und Orientierungspläne keine Hinweise zur Umsetzung der mathematischen Förderung. Fachdidaktische Konzepte für diese Altersstufe existieren bisher nur in Anfängen (Fthenakis, 2009).

### **1. Mathematikbezogene Kompetenzen elementarpädagogischer Fachpersonen**

Zur Beschreibung und Systematisierung mathematikbezogener Kompetenzen elementarpädagogischer Fachpersonen schlugen Jenßen und Kollegen (im Druck) ein Kompetenzstrukturmodell mit den Komponenten *Fachbezogenes Wissen Mathematik*, *Mathematikdidaktisches Wissen*, *Pädagogisches Wissen* und *Beliefs* vor. Als Ausdifferenzierung für das mathematikdidaktische Wissen werden wiederum die Unterpunkte *Gestaltung von geplanten mathematischen Bildungsprozessen*, *Gestaltung von situativen mathematischen Bildungsprozessen*, *Diagnostik*, *Förderung* und *Entwicklung mathematischer Fähigkeiten bei Kindern* angenommen. Aus empirischer Perspektive liegen zu den unterschiedlichen Aspekten vereinzelt Studien vor, die zeigen, dass die elementarpädagogischen Fachpersonen Schwierigkeiten haben angemessene mathematische Aktivitäten für unterschiedliche Kinder zu planen (Bruns, 2014). Weiter wird der Unterstützungsleistung der elementarpädagogischen Fachperson eine hohe Bedeutung für das mathematische Lernen zugeschrieben (Klibanoff, Levine, Huttenlocher, Vasilyeva & Hedges, 2006; Peter-Koop & Grüßing, 2008; Schuler, 2013). Gleichzeitig zeigen die Fachpersonen Schwächen in der Diagnose mathematikspezifischer Lernprozesse (Bruns, 2014).

Die empirischen Ergebnisse, die die fachbezogenen Beliefs der elementarpädagogischen Fachpersonen betreffen, lassen vermuten, dass die mathematische Überzeugungen die Gestaltung der elementarpädagogischen Praxis beeinflussen (Brown, 2005; Lee, 2010). Gleichzeitig zeigt sich, dass die pädagogischen Fachpersonen Mathematik häufig als schematischformal wahrnehmen und auf Aktivitäten aus den Bereichen ‚Zahlen und Strukturen‘, ‚Zahlen und Zählen‘ sowie ‚Formen‘ begrenzen (Benz, 2012).

## **2. Konzept der Fortbildung für die Qualifizierung elementarpädagogischer Fachpersonen**

Das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM) reagiert mit dem Aufbau des Fortbildungskonzepts „EmMa – Erzieherinnen und Erzieher machen Mathematik“ auf die Diskrepanz zwischen den Anforderungen der Bildungspläne aller Bundesländer und der Rolle mathematischer und mathematikdidaktischer Inhalte in der Ausbildung elementarpädagogischer Fachpersonen (Grassmann, 2005). Dabei wurde ein kompetenzorientierter Ansatz gewählt, da sich diese Fortbildungsform bereits in anderen Studien als wirksam bis auf die Ebene der Kompetenzentwicklung der Kinder erwiesen hat (Gasteiger, 2010).

Die Fortbildung baut auf dem vorhandenem Fach- und Handlungswissen der elementarpädagogischen Fachpersonen auf. Empirische Ergebnisse werden genutzt, um den elementarpädagogischen Fachpersonen in einem handlungs- und kompetenzorientierten Rahmen zu ermöglichen, ihr Wissen auszubauen. Die Fortbildung wird als Intensivkurs-Plus und entsprechend der Gestaltungsprinzipien des DZLM durchgeführt.

Inhaltlich werden in der Fortbildung alle Inhaltsbereiche der Mathematik aus der Perspektive des Elementarbereichs, aber auch im Hinblick auf die Linienführung mathematischer Bildung thematisiert. Die Fortbildung gliedert sich in zwei Einführungsbausteine und vier Vertiefungsbausteine. In den Einführungsbausteinen wird die Bedeutung von Mustern und Strukturen in der Mathematik herausgestellt, das eigene Bild von Mathematik reflektiert und die individuelle Begleitung mathematischer Bildungsprozesse mit Hilfe von Beobachtung, Dokumentation und adaptiver Förderung angesprochen. In den Vertiefungsbausteinen werden fachliche, fachdidaktische und entwicklungspsychologische Grundlagen zu den vier Inhaltsbereichen „Raum und Form“, „Mengen und Zahlen“, „Größen und Messen“ sowie „Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit“ vermittelt.

## **3. Untersuchung der Wirksamkeit des Fortbildungskonzepts**

Das vorliegende Konzept zur Fortbildung elementarpädagogischer Fachpersonen in der Begleitung mathematischer Bildungsprozesse von Kindern im Elementarbereich wird seit August 2013 in zwei Fortbildungskursen durchgeführt und empirisch hinsichtlich der Wirksamkeit untersucht. In einem Prä-Posttest-Design mit nicht-äquivalenter Kontrollgruppe wird die Entwicklung des mathematikbezogenen Wissens (Fachwissen, mathematikdidaktisches Wissen), der Einstellungen und des bereichsspezifischen Alltagshandeln der pädagogischen Fachpersonen untersucht.

**Tabelle 1:** Design der Wirkungsforschung

<b>Zeitpunkt</b>	<b>Ziele</b>	<b>Instrumente</b>
T <sub>1</sub> : Prä (Sept. 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematikbezogenes Wissen</li> <li>- Beliefs</li> </ul>	Kompetenztest, Fragebogen (Jenßen et al., in Vorbereitung)
Intervention (Sept. 2014 – Juli 2015)	Experimentalgruppe: Fortbildung „EmMa – Erzieherinnen und Erzieher machen Mathematik“ Nicht-äquivalente Kontrollgruppe: Kein Treatment	
T <sub>2</sub> : Post (Juli 2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mathematikbezogenes Wissen</li> <li>- Beliefs</li> <li>- Mathematikdidaktische Handlungskompetenzen</li> </ul>	Kompetenztest, Fragebogen (Jenßen et al., in Vorbereitung) Videovignettentest (in Entwicklung)
Praxis (Juli 2015- Jan. 2016)	Beide Gruppen: Praxisarbeit	
T <sub>3</sub> : Follow-Up (Jan. 2016)	- Siehe Posttestung	Siehe Posttestung

#### 4. Erste Ergebnisse

Die ersten Ergebnisse der Prä-Testung bezogen auf die Beliefs zeigen, dass die Fachpersonen der Mathematik eine hohe Bedeutung beimessen ( $n = 41$ ,  $M = 4.88$ ,  $Min. = 3.67$ ,  $Max. = 6.00$ ). Allerdings bereitet nur einem Teil der Fachpersonen die Mathematik auch Freude ( $n = 39$ ,  $M = 4.14$ ,  $Min. = 1.40$ ,  $Max. = 5.80$ ). Das Bild der Fachpersonen von der Mathematik ist ambivalent. Es werden sowohl hohe Werte auf der statischen ( $n = 39$ ,  $M = 4.29$ ,  $Min. = 2.00$ ,  $Max. = 6.00$ ) wie auch auf der dynamischen Skala erzielt ( $n = 41$ ,  $M = 4.42$ ,  $Min. = 1.25$ ,  $Max. = 6.00$ ). In Bezug auf das mathematikdidaktische Wissen zeigt sich, dass die Fachpersonen ein gutes Basiswissen aufweisen ( $M = 20.27$  vom maximal 30 möglichen Punkte). Es zeigt sich aber auch eine große Spanne in den erreichten Punktzahlen ( $Min. = 14.00$ ,  $Max. = 27.00$ ). Werden die Items mit hoher Fehlquote betrachtet, so zeigt sich, dass die Fachpersonen vor allem mit dem Verständnis der fachdidaktischen Begrifflichkeiten Probleme haben.

#### 5. Fazit

Die ersten Ergebnisse der Prä-Testung zeigen, dass die elementarpädagogischen Fachpersonen in der Fortbildung Interesse an dem Fachbereich Mathematik haben und Basiskenntnisse in der Mathematikdidaktik mitbringen. Ziel der Fortbildung ist es, das vorhandene Wissen weiter auszubauen und zudem die dynamische Perspektive der Mathematik zu stärken.

## Literaturverzeichnis

- Benz, C. (2010). *Minis entdecken Mathematik* (Dr. A1). Braunschweig: Westermann.
- Benz, C. (2012). Attitudes of kindergarten educators about math. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 33 (2), 203–232.
- Brown, E. T. (2005). The Influence of Teachers' Efficacy and Beliefs regarding Mathematics Instruction in the Early Childhood Classroom. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 26 (3), 239–257.
- 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.
- Dreier, A. & Preissing, C. (2004). *Das Berliner Bildungsprogramm für die Bildung, Erziehung und Betreuung von Kindern in Tageseinrichtungen bis zu ihrem Schuleintritt*. Berlin: Verl. Das Netz.
- Fthenakis, W. E. (2009). *Frühe mathematische Bildung* (Natur-Wissen schaffen, Bd. 2). Troisdorf: Bildungsgverl. EINS.
- 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.
- Grassmann, M. (2005). Im Kindergarten Mathematik unterrichten? *Grundschule*, 37 (1), 20–23.
- Janßen, L., Dunekacke, S., Baack, W., Tengler, M., Schmude, C., Wedekind, H. et al. (in Vorbereitung). *KomMa. Test zur Erfassung professioneller Kompetenz von frühpädagogischen Fachkräften im Bereich Mathematik*. Manual zum Testheft. Unveröffentlichtest Manuskript, Humboldt-Universität zu Berlin und Alice Salomon Hochschule Berlin.
- Janßen, L., Dunekacke, S., Baak, W., Tengler, M., Koinzer, T., Schmude, C. et al. (im Druck). *KomMa: Mathematikbezogene Kompetenz von Erzieher/-innen: Theoretischer Rahmen, Strukturanalyse und Zusammenhang zu Ausbildungsinhalten*.
- Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M. & Hedges, L. V. (2006). Preschool children's mathematical knowledge: The effect of teacher "math talk.". *Developmental psychology*, 42 (1), 59–69.
- Lee, J. (2010). Exploring Kindergarten Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Mathematics. *International Journal of Early Childhood*, 42 (1), 27–41.
- Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2008). Förderung mathematischer Vorläuferfähigkeiten. Befunde zur vorschulischen Identifizierung und Förderung von potenziellen Risikokindern in Bezug auf das schulische Mathematiklernen. *Empirische Pädagogik*, 22 (2), 209–224.
- Schuler, S. (2013). *Mathematische Bildung im Kindergarten in formal offenen Situationen. Eine Untersuchung am Beispiel von Spielen zum Erwerb des Zahlbegriffs* (Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik, Bd. 15). Münster: Waxmann.