

Julia BRUNS, Paderborn

Mathematisches Fachwissen von frühpädagogischen Fachpersonen im Spannungsfeld zwischen Disziplin- und Praxis

Zur Rolle des Fachwissens im Kontext früher mathematischer Bildung

Das Fachwissen von Lehrkräften beschäftigte Shulman (1986) bereits in den 1980ern. Er kritisierte dabei unter anderem das Fehlen inhaltspezifischer Forschung zu Lehrkräften: „The missing paradigm refers to a blind spot with respect to content that now characterizes most research on teaching” (Shulman, 1986, S. 7f.). Etwa 20 Jahre später beschreiben Loewenberg Ball, Thames & Phelps (2008) das mathematische Fachwissen von Lehrkräften immer noch als „uncharted area” (S. 402). Obwohl diese Aussagen vor über 30 bzw. über 10 Jahren formuliert wurden, zeigen sich Parallelen zu der Forschung zum mathematikbezogenen Wissen frühpädagogischer Fachkräfte: Die Forschung zu frühpädagogischen Fachkräften hat (bis vor kurzem) das mathematische Fachwissen der Fachkräfte nicht betrachtet, und das relevante mathematikbezogene Wissen für die Gestaltung bereichsspezifischer Bildungsprozesse in der Kindertagesstätte ist größtenteils nicht Teil der formalen Ausbildung frühpädagogischer Fachpersonen (Bruns & Eichen, 2017; Jenßen, Thiel, Dunekacke & Blömeke, 2019).

Die Rolle von disziplinspezifischem Fachwissen wird im Kontext der frühen Kindheit kontrovers diskutiert (z. B. Anders, 2012; Hedges & Cullen, 2005, Jenßen et al., 2019). Siraj-Blatchford und Kollegen (2002) betonen jedoch die Relevanz des Fachwissens für die Gestaltung hochwertiger Lerngelegenheiten für Kinder:

“[w]hile ‘sustained shared thinking’ may be considered a necessary pre-requisite for excellent pedagogy in the early years [...] that on its own it may be insufficient. We found examples of practitioners whose knowledge and understanding of the particular curriculum area being addressed was inadequate and this led to missed opportunities or uncertain outcomes” (S. 67).

Anders (2012) definiert das Fachwissen frühpädagogischer Fachkräfte allgemein als „vertiefte[s], konzeptuelle[s] Hintergrundwissen und vertiefte[s] Verständnis der Inhalte im jeweiligen Bildungsbereich“ (S. 18) und schließt dabei alle für die Kindertagesstätte relevanten Bildungsbereiche, also auch Mathematik ein. Bruns, Strahl & Gasteiger (in Review) untersuchen in ihrem systematischen Review von 36 englischsprachigen Studien zum Fachwissen von frühpädagogischen Fachkräften, wie diese allgemeine Definition in verschiedenen Studien konkretisiert wird. Die Autorinnen verorten dabei die

verschiedenen Definitionen und Operationalisierungen des Fachwissens auf einem Kontinuum zwischen Disziplin- und Praxisorientierung und zeigen, dass unterschiedliche Operationalisierungen des Fachwissens der frühpädagogischen Fachkräfte auf diesem Kontinuum zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Dabei weisen sowohl stärker praxis- als auch stärker disziplinorientierte Operationalisierungen Zusammenhänge zwischen dem Fachwissen der frühpädagogischen Fachpersonen und der Entwicklung der Kinder auf – allerdings liegen hier bislang nur Studien für den Bildungsbereich Sprache vor. Studien in dem Bildungsbereich Mathematik operationalisieren das mathematische Fachwissen der Fachkräfte mehrheitlich disziplinorientiert. Diese Studien zeigen, dass das mathematische Fachwissen das mathematikdidaktische Wissen der frühpädagogischen Fachpersonen sowie deren Fähigkeit zur Situationswahrnehmung beeinflusst (Dunekacke, Jenßen, Eilerts & Blömeke, 2016). Weitere Studien zeigen Zusammenhänge zwischen dem Fachwissen und verschiedenen sozio-emotionalen Faktoren der frühpädagogischen Fachkräfte (Dunekacke et al., 2016; Blömeke, Dunekacke & Jenßen, 2017 (beide: mathematikbezogene Beliefs); Jenßen et al., 2019 (Matheangst); Oppermann et al., 2016 (Selbstwirksamkeit, Selbstkonzept)).

Ziel der Studie

Es liegen verschiedene Ergebnisse zum mathematischen Fachwissen aus disziplinorientierter Perspektive und den Zusammenhängen zu anderen Facetten professioneller Kompetenz vor. Dabei bleibt eine offene Frage, welches Fachwissen frühpädagogische Fachpersonen genau brauchen, um mathematische Bildungsgelegenheiten mit hoher Qualität zu gestalten (Jenßen et al., 2019). Die Unterscheidung entlang des Kontinuums zwischen Disziplin- und Praxisorientierung bietet einen theoretischen Rahmen, um dies systematisch zu untersuchen, wie dies teilweise auch bereits für das mathematische Fachwissen von Lehrkräften geschieht (Dreher, Lindmeier, Heinze & Niemand, 2018). Ziel der vorliegenden Studien ist es daher, den Zusammenhang zwischen unterschiedlichen Operationalisierungen des Fachwissens entlang des Kontinuums zwischen Disziplin- und Praxisorientierung und stärker anwendungsbezogenen Kompetenzfacetten, wie der Situationswahrnehmung der frühpädagogischen Fachpersonen in den Blick zu nehmen.

Entwicklung der Testinstrumente

Es wurden zwei parallelisierte Testinstrumente entwickelt, die das mathematische Fachwissen aus einer stärker praxisorientierten Perspektive bzw. aus einer stärker disziplinorientierten Perspektive operationalisieren. Dazu wurden zunächst mathematische Anforderungen im Alltag der Kindertagesstätte

identifiziert, indem fröhpädagogische Fachpersonen in zwei Kindertagesstätten ihren Alltag mit Hilfe einer Actionkamera dokumentierten und das Videomaterial mit Blick auf die fachlichen Anforderungen ausgewertet wurde. Ausgehend von diesen fachlichen Anforderungen wurden 20 parallelisierte Testitems entwickelt, die das entsprechende mathematische Fachwissen aus fachlicher Perspektive (MCK_{dis}) bzw. eingebettet in eine typische Kindertagesituation (MCK_{sit}) messen. Beide Instrumente wurden nach einer Pilotierung Rasch-skaliert und weisen eine akzeptable Reliabilität auf (EAP Reliabilität $MCK_{sit} = 0.71$; EAP Reliabilität $MCK_{dis} = 0.67$).

Darstellung der Studie

In einer Querschnittstudie mit $N=452$ angehenden Erzieher*innen wird der Zusammenhang zwischen den beiden Facetten des Fachwissens und der Fähigkeit zur Situationswahrnehmung untersucht. Eingesetzt wurden die beschriebenen Testinstrumente zur Erfassung des Fachwissens sowie ein videobasiertes Instrument zur Erfassung der Situationswahrnehmung im Bereich Mathematik (8 Items, EAP Reliabilität 0.69) (Bruns, Gasteiger & Strahl, in Vorb.). Die Daten werden mit Hilfe einer Strukturgleichungsmodellierung ausgewertet.

Erste Ergebnisse

Erste vorläufige Analysen zeigen, dass das Modell einen akzeptablen Model-Fit ($\chi^2(132) = 212.664, p = .000, RMSEA = 0.037 [0.027, 0.046], CFI = .929$) aufweist. Beide Faktoren des Fachwissens zeigen einen signifikanten direkten Effekt auf die Situationswahrnehmung ($\beta_{MCK_{dis}} = 0.29$ (SE = 0.17, $p < 0.001$; $\beta_{MCK_{sit}} = 0.385$ (SE = 0.18, $p < 0.001$). Gleichzeitig korrelieren die beiden Faktoren des Fachwissens hoch (.981).

Diskussion

Die vorläufigen Ergebnisse der Studie geben erste Hinweise darauf, dass das situierte fachliche Wissen angehender fröhpädagogischer Fachperson eine zentrale Kompetenzfacette für die Fähigkeit der Situationswahrnehmung darstellt. Die Studie leistet einen ersten Beitrag für die Klärung der Frage, welches mathematische Fachwissen fröhpädagogische Fachpersonen brauchen. Die Antwort auf diese Frage hat eine hohe Relevanz für die Ausbildung fröhpädagogischer Fachkräfte.

Literatur

Anders, Y. (2012). *Modelle professioneller Kompetenzen für fröhpädagogische Fachkräfte: Aktueller Stand und ihr Bezug zur Professionalisierung. Expertise zum Gut-*

- achten "Professionalisierung in der Frühpädagogik" im Auftrag des Aktionsrats Bildung. München. http://www.aktionsrat-bildung.de/fileadmin/Dokumente/Expertise_Modelle_professioneller_Kompetenzen.pdf (01.11.2019)
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407. doi:10.1177/0022487108324554
- Blömeke, S., Dunekacke, S. & Jenßen, L. (2017). Cognitive, educational and psychological determinants of prospective preschool teachers' beliefs. *European Early Childhood Education Research Journal*, 25(6), 885–903. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2017.1380885>
- Bruns, J. & Eichen, L. (2018). EmMa – Fortbildung für elementarpädagogische Fachpersonen zur frühen mathematischen Bildung. In R. Biehler, T. Lange, T. Leuders, B. Rösken-Winter, P. Scherer & C. Selzer (Hrsg.), *Mathematikfortbildungen professionalisieren. Konzepte, Beispiele und Erfahrungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik* (S. 417–434). Berlin u.a.: Springer Spektrum.
- Bruns, J. Gasteiger, H. & Strahl, C. (in Vorbereitung). Situative Beobachtung und Wahrnehmung frühpädagogischer Fachpersonenkräfte – Zum theoretischen Konstrukt und seiner empirischen Messung.
- Bruns, J. Strahl, C. & Gasteiger, H. (u. review). Conceptualizing and Measuring Domain-Specific Content Knowledge of Early Childhood Educators: A Systematic Review.
- Dreher, A., Lindmeier, A., Heinze, A. & Niemand, C. (2018). What kind of content knowledge do secondary mathematics teachers need? A conceptualization taking into account academic and school mathematics. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 39(2), 319–340. DOI: 10.1007/s13138-018-0127-2
- Dunekacke, S., Jenßen, L., Eilerts, K. & Blömeke, S. (2016). Epistemological beliefs of prospective preschool teachers and their relation to knowledge, perception, and planning abilities in the field of mathematics: a process model. *ZDM – Mathematics Education*, 48(1–2), 125–137. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0711-6>
- Hedges, H. & Cullen, J. (2005). Subject Knowledge in Early Childhood Curriculum and Pedagogy: beliefs and practices. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 6(1), 66–79. <https://doi.org/10.2304/ciec.2005.6.1.10>,
- Jenßen, L., Thiel, O., Dunekacke, S. & Blömeke, S. (2019). Mathematikangst bei angehenden frühpädagogischen Fachkräften: Bedeutsam für professionelles Wissen und Wahrnehmung von mathematischen Inhalten im Kita-Alltag? *Journal für Mathematik-Didaktik*, online first, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s13138-019-00151-1>
- Oppermann, E., Anders, Y. & Hachfeld, A. (2016). The influence of preschool teachers' content knowledge and mathematical ability beliefs on their sensitivity to mathematics in children's play. *Teaching and Teacher Education*, 58, 174–184. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.004>
- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Siraj-Blatchford, I., Sylva, K., Muttock, S., Gilden, R. & Bell, D. (2002). *Researching effective pedagogy in the early years (REPEY)*: DFES Research Report No. 356.