

Oliver THIEL, Berlin

## **Mathematische Bildung in Berliner Kindergärten**

Zur Beschreibung der Qualität der Arbeit im Kindergarten gibt es ein allgemeines Modell aus der Qualitätsforschung (Roßbach 1993, vgl. Tietze/Roßbach/Grenner 2005, 26), das drei Qualitätsbereiche unterscheidet: Struktur-, Orientierungs- und Prozessqualität. Zur *Strukturqualität* gehören u.a. die formale Qualifikation der Erzieherinnen, die Größe der Einrichtung und Gruppen und die Altersmischung in den Gruppen. Zur *Orientierungsqualität* gehören die Haltungen und Vorstellungen der Erzieherinnen (Thiel 2008, 2010a). Mit *Prozessqualität* sind u.a. die Interaktionen der Kinder mit Gleichaltrigen und Erzieherinnen gemeint (Thiel 2009).

Die beschriebenen Qualitätsdimensionen blenden soziologische und ökologische Merkmale des Elternhauses und weitere Rahmenbedingungen aus, da diese nicht zur Qualität des Kindergartens gehören. Aber äußere Bedingungen beeinflussen die Entwicklung der Kinder in starkem Maße. Dies beschreibt z.B. das Rahmenmodell, das bei der IGLU-Untersuchung verwendet wurde (vgl. Lankes u.a. 2003, S. 15f). Ich verwende eine Kombination aus beiden Modellen (weitere Details bei Thiel 2010a, S. 108).

### **1. Untersuchungsdesign**

Welche strukturellen, einstellungsbezogenen und prozessualen Rahmenbedingungen der mathematischen Bildung im Kindergarten wirken sich besonders positiv auf die Entwicklung des mathematischen Denkens der Kinder aus? Um diese Frage zu beantworten wurden Kinder aus Berlin, die einen Kindergarten im letzten Jahr vor ihrer Einschulung besuchten, im November/Dezember 2007 und im Mai/Juni/Juli 2008 zu ihren mathematischen Kompetenzen<sup>1</sup> befragt und 54 Erzieherinnen und ein Erzieher<sup>2</sup> aus 30 Kindertagesstätten füllten Fragebögen zur Struktur- und Orientierungsqualität aus (Thiel 2010a). Zusätzlich fanden im Frühjahr 2008 Beobachtungen der Prozessqualität statt (Thiel 2009), auf die hier aus Platzgründen nicht nochmals eingegangen werden kann.

### **2. Familiärer Hintergrund**

Etwa 20% der Varianz der mathematischen Kompetenz der Kindergarten-Kinder ein halbes Jahr vor ihrer Einschulung lässt sich mit Merkmalen des familiären Hintergrundes erklären. Von etwa gleicher Bedeutung sind die Stellung in der Geschwisterreihe, der Migrationshintergrund, der Sprachförderbedarf sowie der sozioökonomische Status der Eltern. Ein halbes Jahr

<sup>1</sup> Mit einem Interview von Ricken und Fritz (2007).

<sup>2</sup> Wenn ich im Folgenden von Erzieherinnen spreche, ist der eine Mann stets mit gemeint.

später haben alle bis auf die letzte Variable nur noch indirekten Einfluss, aber 11% der Varianz der mathematischen Kompetenz können allein durch den direkten und indirekten Einfluss der EGP-Klasse<sup>3</sup> der Familie erklärt werden. (Details finden Sie in Thiel 2010b.)

### 3. Strukturqualität

Über die Hälfte der Erzieherinnen ist um die 40 Jahre alt. 17% sind älter als 45 und 27% sind jünger als 36. Neun der befragten 55 Erzieherinnen waren nicht als Erzieherin ausgebildet, z.T. hatten sie eine höhere Ausbildung (z.B. Studium der Sozialpädagogik), z.T. eine weniger qualifizierte (z.B. Kinderpflegerin). Vier Erzieherinnen gaben an, dass Deutsch nicht ihre Erstsprache sei.

Es gab Einrichtungen ohne feste Gruppenstruktur bis hin zu großen Einrichtungen mit bis zu 21 Gruppen. Im Mittel waren es sechs Gruppen. Pro Einrichtung wurden zwischen 15 und 280 Kinder betreut, im Mittel 104. Die einzelnen Erzieherinnen hatten zwischen neun und 60 Kindern zu betreuen, im Mittel 22. In etwa der Hälfte der Einrichtungen gab es eine große Altersmischung (z.B. 1- bis 6-Jährige), in der anderen Hälfte fast altershomogene Gruppen (z.B. 5- und 6-Jährige). Nur in 10% der Einrichtungen lag die Altersspanne der Kinder beim Mittelwert von drei Jahren.

Fast alle Erzieherinnen arbeiteten mit dem Sprachlerntagebuch, das in Berlin obligatorisch ist. Die Lerndokumentation Mathematik (Steinweg 2006) wurde nur von drei Erzieherinnen eingesetzt. Auf die Frage, wo in ihrer Einrichtung mathematische Bildung stattfindet, antworteten 64% der Erzieherinnen *in den Gruppenräumen, die mit speziellem Material ausgestattet sind*, je 47% *im Garten bzw. außerhalb des Geländes der Kindertagesstätte*, 44% *in den Gruppenräumen ohne spezielles Material*, 26% *in Räumen, die mit speziellem Material ausgestattet sind* und 15% *in einer Lernwerkstatt*.

89% der Erzieherinnen meinten, dass mathematische Bildung praktisch immer im Alltag stattfindet. 20% nannten Zeiten zwischen *alle zwei Wochen 15 Minuten* und *jeden Tag eine halbe Stunde*, in denen sich die Kinder mit mathematischen Inhalten beschäftigen. *Wenn Sie in Ihrer Einrichtung spezielles Material für die mathematische Bildung der Kinder verwenden: Wie arbeiten die Kinder mit diesem Material?* Auf diese Frage antworteten 75% der Erzieherinnen: *„Die Kinder arbeiten selbstständig.“*, 71%: *„Die Kinder arbeiten unter Anleitung.“*, 62%: *„Die Kinder wählen das Material, mit dem sie arbeiten, selbst aus.“* oder *„Die Kinder werden motiviert, sich mit*

---

<sup>3</sup> Sozioökonomischer Status nach Erikson/Goldthorpe/Portocarero (1979).

*bestimmten Materialien zu beschäftigen.”* und 42%: *„Die Kinder arbeiten mit Material, das ihnen gegeben wird.”*

Sieben von 55 Erzieherinnen arbeiteten noch nach dem alten DDR-Klassiker von Schinköthe und Kretschmer (1980), vier orientierten sich an den *Mathe-Kings* (Hoenisch/Niggemeyer 2007), ebenfalls vier hatten ein *Zahlenland*-Programm (Friedrich/de Galgóczy 2008 oder Preiß 2007) durchgeführt. **Keine** Erzieherin setzte mathematikdidaktisches Material (z.B. Müller/Wittmann 2002 oder Steinweg 2006) ein.

Die untersuchten Kinder zeigten im Mittel dann kurz vor ihrer Einschulung eine signifikant höhere mathematische Kompetenz, wenn ihre Erzieherin angab, dass ihre *Erstsprache Deutsch* sei und dass auf Grund des Bildungsprogramms die *Schulvorbereitung* und die *Elternarbeit* ausgeweitet wurden und nun mehr *über die Sicht auf das Kind reflektiert* wird. Außerdem zeigten diejenigen Kinder eine höhere Kompetenz, deren Erzieherin das Item *„Die Kinder arbeiten unter Anleitung.”* **nicht** angekreuzt hatten.

Auf den **Zuwachs** an mathematischer Kompetenz im letzten Kindergarten-Halbjahr hatte es signifikant positive Auswirkungen, wenn die Erzieherin angab, dass wegen des Bildungsprogramms *neue Lerngebiete eingeführt* worden waren, eine *Lernwerkstatt* oder *spezielle Räume* für die mathematische Bildung zur Verfügung stehen, in denen die Kinder das *Material, mit dem sie arbeiten selbst wählen*. Zudem war es positiv, wenn die Erzieherin eine *Fortbildung zur Didaktik* besucht hatte.

#### 4. Orientierungsqualität

Im Hinblick auf das Bild, das Erzieherinnen von der Mathematik haben, lassen sich vier Aspekte unterscheiden (Thiel 2008, 2010a): 1. *Mathematik hat einen Nutzen* (Anwendungsaspekt), 2. *In der Mathematik herrscht ein großer Grad an Exaktheit* (Formalismus), 3. *Regeln und Schemata spielen in der Mathematik eine große Rolle* (Schema) und 4. *Prozesse des Verstehens und Entwickelns sind in der Mathematik von großer Bedeutung* (Prozess). Teilt man die Erzieherinnen danach in zwei Gruppen ein, ob sie eher dem Schema- oder dem Prozess-Aspekt zustimmen, so tritt ein interessanter Zusammenhang zu Tage: Kinder, deren Erzieherinnen den Prozesscharakter der Mathematik stärker betonen, zeigen ein halbes Jahr vor ihrer Einschulung signifikant höhere mathematische Kompetenzen. Diesen Vorsprung holen die Kinder, deren Erzieherinnen Mathematik eher regelhaft und schematisch sehen, jedoch im letzten Kindergarten-Halbjahr auf. Offensichtlich lassen sich durch schematische Übungen kurzfristige Leistungssteigerungen erreichen, einen nachhaltigen Effekt hat aber eher eine Bildung, die Mathematik als kreative Tätigkeit versteht.

## 5. Fazit

Bislang schafft es der Berliner Kindergarten nicht, sozioökonomische Nachteile von Kindern auszugleichen. Meine Untersuchung zeigt, dass Strukturbedingungen dabei nur einen kleinen Einfluss auf die mathematische Kompetenzentwicklung der Kinder haben. Einen bedeutenden Einfluss haben jedoch pädagogische Überzeugungen. Um die frühe mathematische Bildung zu verbessern, ist demnach vor allem eine bessere Ausbildung der Erzieherinnen wichtig.

## Literatur

- Erikson, R., Goldthorpe, J.H. & Portocarero, L. (1979). Intergenerational class mobility in three Western European societies: England, France and Sweden. *British Journal of Sociology*, 30, 341–415.
- Friedrich, G. & de Galgóczy, V. (2008). *Komm mit ins Zahlenland*. 4. Aufl., Stuttgart.
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19 (1), 3 - 45.
- Hoenisch, N. & Niggemeyer, E. (2007). *Mathe-Kings. Junge Kinder fassen Mathematik an*. 2. Aufl., Weimar, Berlin.
- Müller, G.N. & Wittmann, E.Ch. (2002). *Das kleine Zahlenbuch, Band 1: Spielen und Zählen*. Seelze-Velber.
- Preiß, G. (2007). *Leitfaden Zahlenland 1*. 2. Aufl., Bad Camberg.
- Ricken, G. & Fritz, A. (2007). Ein entwicklungspsychologisches Modell für die Diagnostik und Förderung mathematischer Kompetenzen im Vorschul- und frühen Grundschulalter. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2007* (S. 441 - 444) Hildesheim, Berlin.
- Roßbach, H. G. (1993). *Analyse von Meßinstrumenten zur Erfassung von Qualitätsmerkmalen frühkindlicher Betreuungs- und Erziehungsumwelten*. Münster.
- Schinköthe, H. & Kretschmer, G. (1980). *Mengen und Längen im Kindergarten*. Berlin.
- Steinweg, A. S. (2006): *Lerndokumentation Mathematik*. Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Berlin.
- Thiel, O. (2008). Was denken Erzieherinnen über Mathematik? In E. Vasarhélyi (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2008* (S. 757 - 760). Münster.
- Thiel, O. (2009). Prozessqualität mathematischer Bildung im Kindergarten. In M. Neubrand (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009* (S. 395 - 398). Münster.
- Thiel, O. (2010a). Teachers' attitudes towards mathematics in early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18 (1), 105-115.
- Thiel, O. (2010b). Socio-economic diversity and mathematical competences. *European Early Childhood Education Research Journal*, submitted March 17<sup>th</sup>, 2010.
- Tietze, W., Roßbach, H.-G. & Grenner, K. (2005). *Kinder von 4 bis 8 Jahren*. Weinheim.