

Oliver THIEL, Berlin

## **Was denken Erzieherinnen über Mathematik?**

Für die vorschulische Bildung gibt es verschiedene institutionelle Rahmen mit unterschiedlichen pädagogischen Ansätzen. Wichtigste Einrichtungen sind der Kindergarten (in der Regel in einer Kindertagesstätte) und die Vorklasse oder der Schulkindergarten (in der Regel an einer Grundschule).

In der Vorklasse hat neben dem Spiel die Vorbereitung auf das schulische Lernen einen hohen Stellenwert. Es wird mit den Kindern lehrgangsmäßig u.a. an der Entwicklung mathematischer Vorläuferfähigkeiten gearbeitet (z. B. Relationsbegriffe, Ziffernschreiben, Zählen, Mengenerfassung). Die Kinder arbeiten in einer altershomogenen Gruppe gemeinsam an denselben Themen. Geleitet wird die Vorklasse teils von Grundschullehrkräften, teils von speziell fortgebildeten Erzieherinnen.

Im Kindergarten herrscht meist situationsorientiertes Lernen vor. Die Initiative geht vom Kind aus. Es gibt einen hohen Anteil von Freispiel und wenig direkte Instruktionen. Die Kinder sind in altersheterogenen Gruppen zusammengefasst (z. B. Drei- bis Sechsjährige). Kindergartengruppen werden von Erzieherinnen und Erziehern geleitet, die in der Regel eine Fachschulausbildung haben, in der Mathematik so gut wie gar nicht vorkommt.

Welcher Ansatz der bessere ist, ist bislang noch umstritten. Möchte man den Einfluss der vorschulischen Bildung auf die individuelle Entwicklung der Kinder beschreiben, steht ein allgemeines Modell aus der Qualitätsforschung zur Verfügung (Roßbach 1993). Das Modell unterscheidet drei Ebenen: (1) Auf der Inputebene werden die Strukturqualität und die Orientierungsqualität betrachtet. Zur Strukturqualität gehören z.B. die formale Qualifikation der Erzieherinnen, die Größe der Einrichtung und der Gruppen, die Raumgröße und Ausstattung, die Öffnungszeiten und die Altersmischung in den Gruppen. Diese veränderbaren Rahmenbedingungen sind zum Teil politisch geplant, zum Teil von der Einrichtung gesetzt. Zur Orientierungsqualität gehören die Haltungen und Schemata der Erzieherinnen. (2) Auf der Aneignungsebene wird die Qualität der Interaktionen der Kinder mit Gleichaltrigen und Erzieherinnen analysiert. Dazu gehören die tagtäglichen Situationen im Kindergarten, wie z. B. die angebotenen Aktivitäten und die Erfahrungen der Kinder, der tatsächliche Tagesverlauf, das angewandte Curriculum und das Eingehen auf die individuell unterschiedlichen Bedürfnisse von Kindern. (3) Auf der Outputebene wird die Ergebnisqualität (in unserem Fall also die Veränderungen beim mathematischen Entwicklungsstand der Kinder) erfasst.

Eine zentrale Untersuchungsfrage des Forschungsprojekts *MaBiK* (Mathematische Bildung im Kindergarten) lautet: Welche strukturellen, einstel-

lungsbezogenen und prozessualen Rahmenbedingungen der mathematischen Bildung im Kindergarten wirken sich besonders positiv auf die Entwicklung des mathematischen Denkens der Kinder aus? Dazu werden z. Z. ca. 350 Kinder aus Berlin, die einen Kindergarten im letzten Jahr vor ihrer Einschulung besuchen (Geburtsjahrgang 2002), längsschnittlich begleitet. Messzeitpunkte für den Entwicklungsstand der Kinder sind Juli 2007, November 2007 und Mai 2008. Eingesetzt wurde ein von Ricken und Fritz (2007) entwickeltes Interview. Parallel wurden im November 2007 ca. 60 Erzieherinnen schriftlich zur Struktur- und Orientierungsqualität befragt. Z. Z. finden Beobachtungen der Prozessqualität der Bildungsarbeit im Kindergarten statt.

Da dieses Forschungsprojekt noch nicht abgeschlossen ist, können zum jetzigen Zeitpunkt nur erste Aussagen gemacht werden. Ich beschränke mich auf die Frage: Welche Einstellungen haben Erzieherinnen zur Mathematik?

### **Ergebnisse**

Berichtet werden Ergebnisse einer Stichprobe von 53 Erzieherinnen und einem männlichem Erzieher<sup>1</sup> aus 29 Kindertagesstätten. Über die Hälfte (56 %) der Erzieherinnen ist um die 40 Jahre alt. 17 % sind älter als 45 und 27 % sind jünger als 36.

Bei einer Frage ging es um die grundsätzliche Haltung der Erzieherinnen gegenüber der Mathematik. Fünf positive und fünf negative Aussagen, die verschiedene Personen über die Mathematik gemacht haben, sollten auf einer vierstufigen Skala<sup>2</sup> bewertet werden. Die Erzieherinnen stimmten signifikant häufiger den positiven Aussagen zu. Betrachtet man die einzelnen Aussagen, erhält man jedoch ein differenzierteres Bild: Auf der einen Seite, erhielt die Aussage „Eine mathematische Aufgabe kann manchmal genauso unterhaltsam sein wie ein Kreuzworträtsel“ (George Polya) die höchste Zustimmung. 84 % stimmten dieser Aussage voll und ganz oder zum Teil zu. Einer ähnlichen Aussage<sup>3</sup> stimmten aber 69 % eher nicht oder gar nicht zu. Die zweithöchste Zustimmung erhielt mit 63 % die positive Aussage „Es ist unmöglich, die Schönheiten der Natur angemessen zu vermitteln, wenn jemand die Mathematik nicht versteht.“ (Richard Feynman). 52 % der Erzieherinnen meinen aber auch, dass die Furcht vor der Mathematik der Angst erheblich näher steht als der Ehrfurcht (Felix Auerbach).

---

1 Ich spreche im Folgenden von Erzieherinnen, meine aber den einen Mann mit.

2 Dieser Aussage stimme ich voll und ganz (3), zum Teil (2), eher nicht (1) oder gar nicht (0) zu.

3 „Die Mathematik ist eine Art Spielzeug, welches die Natur uns zuwarf zum Troste und zur Unterhaltung in der Finsternis“ (Jean-Baptist le Rond d'Alembert)

Außerdem wurden den Erzieherinnen 20 Aussagen<sup>4</sup> zu ihrem Bild von Mathematik vorgelegt, die vier Aspekte umfassen: den Anwendungs-Aspekt (Welchen Nutzen oder Anwendungsbezug hat die Mathematik?), den Formalismus-Aspekt (Welcher Grad an Exaktheit besteht in der Mathematik?), den Schema-Aspekt (Welche Rolle spielen Regeln und Schemata in der Mathematik?) und den Prozess-Aspekt (In welchem Ausmaß müssen Prozesse des Verstehens und Entwickelns in die Mathematik eingebracht werden?). Hier betonen alle Erzieherinnen die Nützlichkeit der Mathematik für die Gesellschaft, den Beruf und das tägliche Leben. Die Mittelwerte der drei anderen Skalen unterscheiden sich nicht signifikant.

Interessant ist, dass sich zwei etwa gleich starke Gruppen von Erzieherinnen unterscheiden lassen: 28 Erzieherinnen betonen den Anwendungs-Aspekt stark (MW = 2,36<sup>5</sup>), den Schema- (1,73) und Formalismus-Aspekt (1,69) hingegen nur wenig. Die anderen 26 Erzieherinnen betonen den Anwendungs- (2,68), Schema- (2,64) und Formalismus-Aspekt (2,49) etwa gleich. Beim Prozess-Aspekt (2,01) unterscheiden sich die Gruppen nicht.

Bei einer weiteren Frage ging es um die mathematischen Inhaltsbereiche, die nach Meinung der Erzieherinnen im Kindergartenalltag von Bedeutung sind. 48 Handlungen<sup>6</sup> von Kindern sollten von den Erzieherinnen auf einer fünfstufigen Skala<sup>7</sup> eingeschätzt werden. *Typisch* mathematische Tätigkeiten stammen aus den Erfahrungsbereichen *Zahl und Struktur* (Bsp.: „Das Kind sagt, wie viel es hat, wenn du noch 2 bekommst.“), *Zahl und Zählen* („Das Kind zählt Gegenstände ab.“) und *Form* („Das Kind erkennt Formen (z.B. Viereck, Kreis, Dreieck).“). *Sehr viel* mit Mathematik zu tun haben Tätigkeiten aus den Erfahrungsbereichen *Größen (Länge und Masse)* („Das Kind ordnet Dinge nach dem Gewicht.“), *Raum* („Das Kind modelliert Körperformen (z.B. Würfel, Kugel, Pyramide) aus Knete.“), *Geld* („Das Kind erkennt einige Münzen und Geldscheine.“) und *Daten und Zufall* („Das Kind sagt: „Du hast gewonnen, weil du bessere Zahlen gewürfelt hast.“). *Etwas* mit Mathematik zu tun haben Tätigkeiten aus den verbleibenden Bereichen *Zeit* („Das Kind nennt die Wochentage in ihrer Reihenfolge.“) sowie mathematisches *Handeln* („Das Kind spielt mit Wasser und Sand.“) und *Denken* („Das Kind verabredet mit anderen gemeinsame Spielregeln.“). Zu dem letzten Bereich gehören die Tätigkeiten: „Das Kind begründet seine Meinung.“ und „Das Kind diskutiert mit anderen über Sach-

---

4 Die Skalen stammen aus einem Fragebogen von Grigutsch, Raatz und Törner (1998).

5 Auf einer vierstufigen Skala: Die Aussage trifft voll und ganz (3), eher (2), eher nicht (1) oder überhaupt nicht (0) zu.

6 In Anlehnung an Steinweg (2006).

7 Die beschriebene Tätigkeit ist eine typisch mathematische Tätigkeit (4), hat sehr viel (3), hat etwas (2), hat wenig (1) oder hat gar nichts (0) mit Mathematik zu tun.

verhalte.“ Ein Drittel der Erzieherinnen meint, dass diese gar nichts mit Mathematik zu tun haben.

Erfahrungsbereich	alle (N = 54)	Gr. 1 (N = 30)	Gr. 2 (N = 24)
<i>Zahl und Struktur</i>	3,66	3,80	3,49
<i>Zahl und Zählen</i>	3,60	3,81	3,34
<i>Form</i>	3,53	3,80	3,20
<i>Größen (Länge und Masse)</i>	3,21	3,48	2,87
<i>Raum</i>	3,20	3,51	2,81
<i>Geld</i>	2,81	3,26	2,25
<i>Daten und Zufall</i>	2,59	3,08	1,99
<i>Zeit</i>	2,19	2,75	1,49
<i>mathematisches Handeln</i>	1,80	2,36	1,11
<i>mathematisches Denken</i>	1,76	2,43	0,94

Die Mittelwerte<sup>8</sup> für die einzelnen Bereiche finden Sie in der Tabelle. Es lassen sich wieder zwei Gruppen von Erzieherinnen trennen. 30 Erzieherinnen haben in allen Bereichen höhere Werte. Die anderen 24 Erzieherinnen haben sehr viel größere Unterschiede zwischen den Bereichen (s. Tabelle).

### Ausblick

Bei den Erzieherinnen ließen sich unterschiedliche Haltungen identifizieren – sowohl im Bezug auf das Bild, das Erzieherinnen von der Mathematik haben als auch bezüglich mathematischer Inhalte. Das Forschungsprojekt *MaBiK* soll u.a. zeigen, ob diese Unterschiede für die Entwicklung des mathematischen Denkens von Kindern im Vorschulalter von Bedeutung sind.

### Literatur

- [1] Grigutsch, S. / Raatz, U. / Törner, G. (1998): Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19 (1), S. 3-45.
- [2] Ricken, G. / Fritz, A. (2007): Ein entwicklungspsychologisches Modell für die Diagnostik und Förderung mathematischer Kompetenzen im Vorschul- und frühen Grundschulalter. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2007*. Hildesheim, Berlin, S. 441-444.
- [3] Roßbach, H. G. (1993): Analyse von Meßinstrumenten zur Erfassung von Qualitätsmerkmalen frühkindlicher Betreuungs- und Erziehungsumwelten. Institut für sozialwissenschaftliche Forschung, Münster.
- [4] Steinweg, A. S. (2006): *Lerndokumentation Mathematik*. Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Berlin.

---

<sup>8</sup> Durchgezogene Linien kennzeichnen signifikante Mittelwertunterschiede ( $p < 0,01$ ).