

Christiane BENZ, Karlsruhe

## **„Zahlen sind nichts Schlimmes“ – Vorstellungen von Erzieherinnen über Mathematik im Kindergarten.**

Die in den letzten Jahren neu erschienenen Bildungs- und Orientierungspläne für Kindertageseinrichtungen greifen alle die frühe mathematische Bildung auf. Sie gehen jedoch unterschiedlich detailliert auf mathematische Inhalte sowie auf die methodisch-didaktische Umsetzung ein. Nun liegt es im Ermessen der einzelnen Einrichtungen, auf welche Art und Weise sie Angebote zur mathematischen Bildung gestalten. Die Ergebnisse der Belief-Forschung belegen, dass Menschen in ihrem Umgang mit Mathematik durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst werden. Dabei handelt es sich z.B. sowohl um bewusstes Wissen als auch um Einstellungen, Vorstellungen, Haltungen und Emotionen (Leder et al. 2002). Diese Erkenntnisse werden auch von Vertretern der kognitivkonstruktivistischen Lernpsychologie (Seel 2003, 21 ff.) und der Neurobiologie (Roth 1997, 92) gestützt. Eine Schlüsselrolle für die vorschulische Entwicklung von Kindern kommt den Erzieherinnen zu.

### **Design**

Um Kenntnisse zu erlangen, welche Vorstellungen Erzieherinnen von Mathematik und Mathematiklernen im Kindergarten haben, wurden Anfang des Jahres 2007 in Kindertageseinrichtungen 550 Fragebögen über die Träger verteilt, 281 Fragebögen wurden zurückgesandt. Des Weiteren wurden in 2 Fachschulen 308 angehende Erzieherinnen und Erzieher befragt. Von den insgesamt 589 Befragten waren 554 weiblich und 35 männlich. Die einzelnen Items des Fragebogens waren unterschiedlich konstruiert. Im ersten Bereich konnten die Erzieherinnen durch Mehrfachantworten ihre eigenen Empfindungen und Wertschätzung gegenüber der Mathematik zum Ausdruck bringen. Anhand einer mehrstufigen Rating-skala von 1-4 konnten die Erzieherinnen und Erzieher ihre Zustimmung zu einzelnen Aussagen über Mathematik und Mathematiklernen geben. Welche Kompetenzen Kinder in vorschulischen Einrichtungen erwerben sollen, wurde in offenen Fragen erhoben, um die Antworten nicht zu sehr einzuengen bzw. zu beeinflussen.

### **Ergebnisse**

*Empfindungen gegenüber Mathematik sind besser als ihr Ruf*

Im Fragebogen wurden 4 Adjektive angegeben, die emotional neutral gesehen werden können (nützlich, wichtig, abstrakt, nutzlos). Ebenso wurden 4 Items die eindeutig emotional positiv besetzt sind (herausfordernd,

interessant, klar verständlich, faszinierend) und 4 negativ belegte Adjektive aufgeführt.

nützlich	63%	verwirrend	35%	beängstigend	15%
wichtig	59%	unverständlich	24%	klar verständlich	9%
herausfordernd	52%	abstrakt	21%	langweilig	7%
interessant	40%	faszinierend	19%	nutzlos	3%

Tab. 1 Empfindungen gegenüber Mathematik in %

Entgegen des häufig zitierten schlechten Images der Mathematik in der Öffentlichkeit wurden die beiden höchsten Prozentwerte bei Adjektiven erzielt, die als neutrale Empfindung mit positivem Werturteil bezeichnet werden können, wie *nützlich* und *wichtig*. Die Prozentwerte, die darauf folgen, gehören zu *herausfordernd* und *interessant*. Dabei handelt es sich um Adjektive, die positiven Empfindungen zugeordnet werden können. Erst danach folgen zwei negative Empfindungen wie *unverständlich* und *verwirrend*. Es muss also festgehalten werden, dass positiv besetzte Emotionen weitaus häufiger vorhanden sind als negativ besetzte Emotionen. Wobei nicht zu unterschätzen ist, dass ein Drittel aller Fachkräfte in Kindertageseinrichtungen Mathematik als verwirrend empfindet.

#### *Schematischer Aspekt als vorherrschender Aspekt*

Es wurden den Erzieherinnen mehrere Aussagen angeboten, bei denen sie ihre Zustimmung in einer mehrstufigen Antwortskala von 1 (trifft in keiner Weise zu) bis 4 (trifft voll und ganz zu) angeben konnten. Jeweils 5 Aussagen konnten dem schematisch - formalen Aspekt<sup>1</sup> (z.B. Mathematik verlangt logische Präzision), dem Prozesscharakter (z.B. Probleme lösen ist ein Hauptbestandteil von Mathematik.) und dem Anwendungsaspekt (z.B. Mathematik schult Fähigkeiten, die einem im Alltag helfen) zugeordnet werden. Bei 68% aller Erzieherinnen stand der schematisch-formale Aspekt im Vordergrund. 16% der Erzieherinnen gaben bei dem Anwendungsaspekt die größte Zustimmung. Für den Prozessaspekt trifft dies lediglich bei 4% der Erzieherinnen zu. Bei den fehlenden 12 % ließ sich kein Aspekt als vorherrschend feststellen.

#### *Aktives, konstruktives Lernen von Mathematik erfährt große Zustimmung*

Nach den Aussagen über verschiedene Sichtweisen von Mathematik wurden die Befragten mit Aussagen zum Erwerb mathematischen Wissens

---

<sup>1</sup> Bei der Einteilung wurde auf die Kategorisierung von Grigutsch, et al (1998) zurückgegriffen, wobei der formale und schematische Aspekt zusammengefasst wurde.

konfrontiert. Die Aussagen, die sich eher auf **behavioristische Lerntheorien** beziehen<sup>^</sup> hatten insgesamt einen Mittelwert von 2.8, wobei Aussagen, die eher auf konstruktivistische **Lerntheorien** fußen, einen Mittelwert von 3.3 erreichten. Dabei legten die Erzieherinnen, die nicht mehr in der Ausbildung sind, etwas größeren Wert auf konstruktive aktive Aspekte. Eine konstruktivistische Auffassung von Lernen und die Einsicht, **dass** Kinder ihr Wissen bzw. ihre mathematischen Kenntnisse selbst konstruieren können und müssen, beinhaltet ein bestimmtes Fehlerverständnis:

Fehler sind dabei unverzichtbarer Bestandteil eines **Lernweges** und eine normale Erscheinung des entdeckenden Lernprozesses. Die recht niedrigen Mittelwerte von 2.5 („Das wichtigste, ist ein korrektes Ergebnis zu erreichen“ s. Abb. 1 links) und 2.3 („Fehler zu vermeiden, ist wichtig“ s. Abb. 1 rechts) bei den negativ formulierten **Items** zeigen durchaus eine positive Einstellung gegenüber Fehlern. Dass sich eine positive Betrachtungsweise der Fehler jedoch noch nicht allgemein durchgesetzt hat, wird daran deutlich, dass über ein Viertel der Befragten eine hohe Zustimmung und über 15% die höchste Zustimmung bei diesen Items gegeben haben.

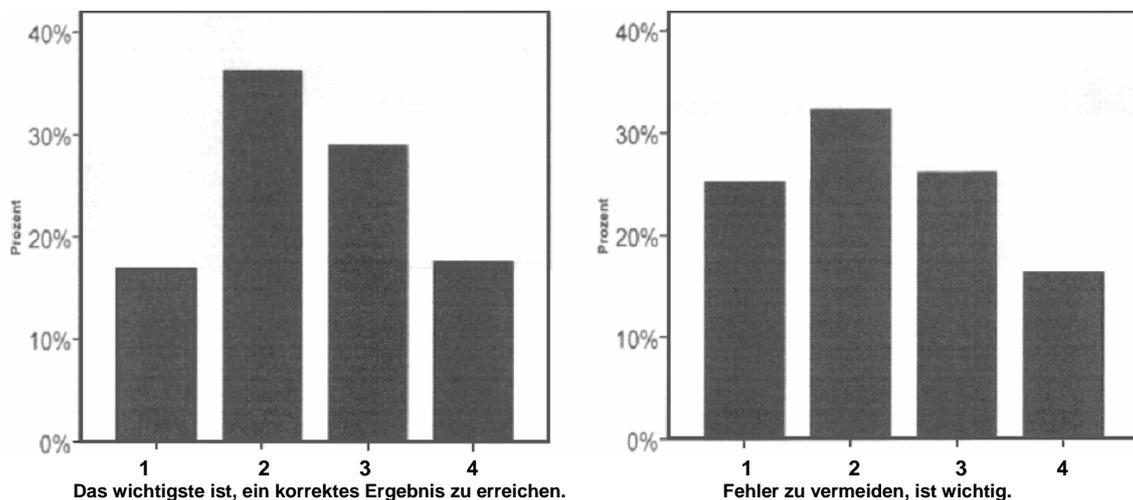


Abb. 1: Einstellung zu Fehlern

### *Breites Spektrum an erwünschten Kompetenzen*

Mit der offenen Frage „Das sollten meiner Meinung nach Kinder im Kindergarten im mathematischen Bereich lernen“ sollte erfasst werden, welchen Kompetenzerwerb Erzieherinnen von Kindern in Kindertageseinrichtungen erwarten. Die Antworten wurden in folgenden Kategorien zusammengefasst. Angegeben wird die Häufigkeit der Nennungen.

Zählen	Mengen	Rechnen	Ziffern	Geometrie	Orientierung im ZR	Größen	Logik
47,9%	38,4%	36%	28,5%	26,1%	25,6%	17,2%	3,6%

Tab. 2: Häufigkeit der genannten erwarteten Kompetenzen

Wie an der Tabelle zu sehen ist, ist das inhaltliche Spektrum sehr weit. Viele Bereiche der Grundschulmathematik wurden genannt. Das Zählen und der Umgang mit Mengen wurden am häufigsten genannt. Auch einfache Rechnungen sollen die Kinder nach Meinung der Erzieherinnen und Erzieher bereits lernen, wobei hier häufig folgende zusätzliche Äußerungen gemacht wurden „anhand von Situationen“ oder „mit Gegenständen“. Mathematische Kompetenzen im Bereich der Größen wurden seltener genannt. Dies erstaunt, da bei den Größen der Alltagsbezug der Mathematik doch sehr deutlich wird. Nachdenklich stimmen einige Aussagen, in denen von den Kindern hohe Kompetenzen erwartet werden, wie z.B.: „Zahlen von 1-100, Ahnung vom Dezimalsystem (10 - 100 - 1000), Begriffe wie subtrahieren und addieren, kleines 1x1 sollten alle Kinder können“.

### **Konsequenzen**

Aufgrund der dargestellten Tendenzen erscheinen folgende Bausteine für eine Fort- und Ausbildung im Bereich vorschulischer mathematischer Bildung als sinnvoll und notwendig.

- Begegnungen mit mathematischen Inhalten, die den Prozesscharakter der Mathematik verdeutlichen und den Erzieherinnen einen positiven Zugang zur Mathematik und Erfolgserlebnisse ermöglichen.
- Aspekte konstruktivistischer Lerntheorien und ihre Auswirkungen auf die Mathematikdidaktik, die auch den Umgang mit Fehlern beinhalten.
- Konkrete inhaltliche Ziele mathematischer frühkindlicher Bildung, die auf die Entwicklung des mathematischen Denkens von Kindern gegründet sind.

### **Literatur**

Grigutsch, S., Raatz, U. & Toemer, G. (1998): Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. In: *Journal für Mathematik-Didaktik* 19 (1), 3-39.

Leder, G., Pehkonen, E. & Törner, G. (2002) (Hg.): *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education*. Dordrecht, TRhe Netheriands: Kluwer Academic Publishing

Roth, G. (1997): *Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen*. Frankfurt: Suhrkamp.

Seel, N.M. (2003): *Psychologie des Lernens*. München, Basel: Reinhardt.