

Christiane BENZ, Karlsruhe

Kinder und Erwachsene entdecken Mathematik

Mathematische Bildung im Elementarbereich ist zunehmend in den Fokus gerückt sowohl in der bildungspolitischen als auch in der fachdidaktischen Diskussion. Es existieren bereits Angebote zur Fortbildung und konkrete Anregungen zur Förderung mathematischer Bildung. Auch Forschungsprojekte beleuchten zunehmend mathematikdidaktische Fragestellungen im Elementarbereich (Gasteiger 2010). In diesem Beitrag wird eine Fortbildungskonzeption vorgestellt, deren inhaltliche Ausgestaltung auf theoretischen und empirischen Befunden der fachdidaktischen Forschung basiert. Dabei orientiert sich das Konzept auch an empirischen Ergebnissen zu Vorstellungen von Erzieherinnen bezogen auf Kompetenzen von Kindern im Elementarbereich. Nach der Beschreibung des Konzepts werden ausgewählte Ergebnisse der Forschung bezüglich Beobachtungskompetenzen von Erzieherinnen vorgestellt.

1. Ausgangslage

In einer Fragebogenuntersuchung (Benz 2008) wurden Erzieherinnen befragt, welche Kompetenzen Kinder im Elementarbereich erwerben sollen. Die meisten Aussagen beziehen sich auf den arithmetischen Bereich, wie das Zählen oder den Umgang mit Mengen. Auch das Schreiben und Lesen von Zahlen sowie das Lösen von Rechenaufgaben werden häufig genannt. Andere mathematische Inhaltsbereiche lassen sich in den Antworten weit aus seltener finden. Dies macht deutlich, dass weitere mathematische Inhaltsbereiche wie Geometrie und Größen inhaltliche Bausteine einer Fortbildung darstellen sollten, so dass Erzieherinnen ein breiteres inhaltliches Spektrum mathematischer Bildung kennen lernen können. Betrachtet man in der Fragebogenuntersuchung die Aussagen, die sich auf den arithmetischen Bereich beziehen genauer, werden hier sehr unterschiedliche Erwartungen formuliert. Antworten auf die Frage "Welche Kompetenzen sollen die Kinder erwerben?" sind z.B. „Nichts“, „Zahlen von 1 bis 20 schreiben“, „Das kleine 1x1 kennen“, „Einfache Rechnung wie $7+7=14$ “, „Zahlvorstellung bis 100“. Diese Aussagen markieren Eckpunkte eines breiten Spektrums der Kompetenzerwartung. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der Klärung, welche Kompetenzen Kinder vor Schulbeginn erwerben sollen.

Zur Beantwortung dieser Fragestellung kann zunächst auf normative Vorgaben wie Bildungspläne zurückgegriffen werden. Da diese inhaltlich zum Teil wenig aussagekräftig sind und sich auch in den einzelnen Bundesländern sehr unterscheiden, liefern empirisch-theoretische Erkenntnisse die

Grundlage für die Auswahl der Inhalte früher mathematischer Bildung. Bevor in diesem Beitrag empirisch-theoretische Grundlagen im arithmetischen Bereich dargestellt werden, wird zuerst die Fortbildungskonzeption vorgestellt.

2. Fortbildungskonzeption

Die Fortbildungskonzeption ist in 4 aufeinanderfolgende halbjährige Fortbildungsabschnitte aufgeteilt. Um das breite inhaltliche Spektrum früher mathematischer Bildung zu verdeutlichen, steht in jedem Fortbildungsabschnitt ein anderer mathematischer Inhaltsbereich im Fokus, *Zählen und Sehen*, *Muster erforschen*, *Vergleichen und Messen* und *Bauen und Legen*.

Jeder Fortbildungsabschnitt besteht aus 3 Bausteinen:

- Erarbeitung fachdidaktischen Hintergrundwissens in Workshops sowie gemeinsame Gestaltung konkreter Lernumgebungen mit den Erzieherinnen.
- Besuch der Erzieherinnen mit ihrer Kindergruppe in der MachmitWerkstatt an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe. Dort werden Materialien für Lernumgebungen zum jeweiligen Inhaltsbereich zur Verfügung gestellt (vgl. Benz 2010). Desweiteren stehen Studierende als weitere Lernbegleiter zur Verfügung.
- Reflexionstreffen auf der Basis von Videoausschnitten des gemeinsamen Entdeckens von Mathematik in der MachmitWerkstatt.

Alle Besuche der Kindergruppen in der MachmitWerkstatt werden videografiert, die Reflexionstreffen werden audiografiert.

In diesem Artikel werden inhaltliche Grundlagen des Fortbildungsabschnitts *Zählen und Sehen*, sowie erste Ergebnisse einer Studie, in der Beobachtungskompetenzen von Erzieherinnen erfasst werden, vorgestellt.

3. Empirisch-theoretische Grundlagen

Im Workshop des Fortbildungsabschnitts *Zählen und Sehen* bilden Theorien und empirische Erkenntnisse zur Zahlbegriffsentwicklung die Grundlage. Dabei stehen Erkenntnisse zur ordinalen und kardinalen Zahlvorstellung im Mittelpunkt. Vor allem die Bedeutung der Teil-Ganzes-Beziehung (Resnick 1983) wird thematisiert. Die Einsicht, dass Mengen aus verschiedenen anderen Mengen und später dann in der Vorstellung Zahlen aus anderen Zahlen zusammengesetzt werden können, wird als eine bedeutsame Komponente bei der Zahlbegriffsentwicklung betont. Diese Einsicht kann bei Kindern durch eine strukturierte Anzahlerfassung, -bestimmung und -darstellung unterstützt werden (Gaidoschik 2010). Dornheim (2008) kann-

te in einer Studie zur Vorhersage von Rechenleistung nachweisen, dass neben flexiblen Zählkompetenzen (wie Vorwärtszählen, Abzählen, Abzählen ohne Zeigen und Rückwärtszählen), das schnelle Erfassen strukturierter Anzahlen und komplexe Leistungen im Teile-Ganzes-Konzept die Aspekte waren, die die größte Vorhersagekraft von Rechenleistung hatten. Aus diesem Grund werden im Workshop verschiedene Möglichkeiten der Anzahl- erfassung, -bestimmung und -darstellung diskutiert. Die Förderung des *Sehens* im Sinne einer (quasi)-simultanen und strukturierten Anzahlerfassung wird neben der Förderung des *Zählens* anhand verschiedener Materialien und Impulse thematisiert. Gemeinsam mit den Erzieherinnen werden Spiel- umgebungen, die diese Förderschwerpunkte unterstützen, sowie Hand- lungsoptionen innerhalb der Spielumgebungen erarbeitet (vgl. Benz 2010).

4. Beobachtungskompetenzen von Erzieherinnen im Bereich Anzahl- erfassung, -bestimmung und -darstellung

In der empirischen Begleitstudie zum Fortbildungsprojekt werden unter anderem Beobachtungskompetenzen von Erzieherinnen untersucht. Wenn Erzieherinnen Lernprozesse aufgreifen, weiterführen und anregen sollen, ist das Wahrnehmen von Lösungsprozessen eine notwendige Vorausset- zung, um daran anknüpfend Lerngelegenheiten gestalten zu können. Daher soll folgende Fragestellung untersucht werden: Welche Aspekte der Beob- achtungskompetenz bezüglich der Anzahlerfassung, -bestimmung und - darstellung können bei Erzieherinnen identifiziert werden? Um diese Frage beantworten zu können werden zunächst deskriptive Kategorien generiert. Ausgewertet wurden hierzu 40 videografierte Spielsituationen während des gemeinsamen Handelns von Erwachsenen und Kindern in der MachmitWerkstatt, sowie das audiografierte Reflexionstreffen zur Themat- ik *Zählen und Sehen* mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2007). Der Generierungsprozess der einzelnen Kategorien kann hier aus Platzgründen leider nicht dargestellt werden (vgl. Benz 2011).

Anhand des vorliegenden Datenmaterials können folgende Kategorien identifiziert werden, in denen Erzieherinnen Beobachtungen artikulieren:

- *Zählfähigkeiten*: Kenntnisse der Zahlwortreihe, Vorwärtszählen, Rückwärtszählen, Zählprinzip: Eins-Zu-Eins Zuordnung
- *Simultanerfassung* (Würfelbilder)
- *Verschiedene Arten der Anzahlbestimmung*: Alleszählen, Zählen in Zweierschritten (in größeren Schritten), Weiterzählen, Wissen
- *Strukturierte Anzahlerfassung – Verschiedene Sichtweisen von Struk- turen*

Durch die Auswertung der Daten konnte festgestellt werden, dass die Erzieherinnen die Aspekte wahrnehmen, die durch empirisch-theoretische Erkenntnissen zur Zahlbegriffsentwicklung gewonnen wurden. Es können demnach theoretische Aspekte der Zahlbegriffsentwicklung als deskriptive Kategorien für die Analyse der Beobachtungskompetenz bei Erzieherinnen genutzt werden.

In einem weiteren Schritt kann nun anhand dieser deskriptiven Kategorien auf empirischer Basis die Beobachtungskompetenz von Erzieherinnen differenziert analysiert werden. Hierdurch kann erfasst werden, inwieweit Erzieherinnen Lernprozesse beobachten können. Anhand der Kategorien ist es möglich zu erfassen, inwieweit Erzieherinnen Bearbeitungsprozesse von Kindern im Bereich der Anzahlerfassung, -bestimmung und -darstellung wahrnehmen können.

Literatur

- Benz, C. (2011): *Zweiter Zwischenbericht zum Projekt „Minis und Erwachsene entdecken Mathematik“*. Unveröffentlicht PH Karlsruhe.
- Benz, C. (2010): *Minis entdecken Mathematik*. Braunschweig: Westermann.
- Benz, C. (2008): Zahlen sind eigentlich nichts Schlimmes – Vorstellungen von Erzieherinnen über Mathematik im Kindergarten. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2008*. Vorträge auf der 42. Tagung für Didaktik der Mathematik von 14.3. bis 18.3. 2008 in Budapest. Hildesheim, Berlin: Franzbecker
- Dornheim, D. (2008): *Prädiktion von Rechenleistung und Rechenschwäche: Der Beitrag von Zahlen-Vorwissen und allgemein-kognitiven Fähigkeiten*. Berlin: Logos.
- Gaidoschik, M. (2010): *Warum Kinder rechnen lernen – oder auch nicht. Eine empirische Studie zur Entwicklung von Rechenstrategien im ersten Schuljahr*. Frankfurt: Peter Lang.
- Gasteiger, H. (2010): *Elementare mathematische Bildung im Alltag der Kindertagesstätte. Grundlegung und Evaluation eines kompetenzorientierten Förderansatzes*. Münster: Waxmann.
- Mayring, Philipp (2007): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (9. Auflage, erste Auflage 1983). Weinheim: Deutscher Studien Verlag
- Resnick, L. B. (1983): A development theory of number understanding. In Ginsburg, Herbert P. (Hg.). *The development of mathematical thinking*. New York: Academic Press, S. 110–151.