

Anna Susanne STEINWEG, Bamberg

Grundlagen mathematischen Lernens vor der Schule

Effektive Förderung mathematischer Kompetenzen im Bereich der Kindertagesstätten muss an moderne, mathematik-didaktische Überlegungen des Lernens aus dem schulischen Bereich anknüpfen (vgl. WITTMANN 2001). Dabei ist insbesondere zu beachten, dass Lernen nicht primär aus Reiz-Reaktions-Lernen und die Mathematik selbst nicht allein aus Kenntnissen und Fertigkeiten besteht.

Lernen als aktiv-entdeckender Prozess und Mathematik als Erfahrung und als denkende und handelnde Tätigkeit müssen auch den vorschulischen Bereich prägen.

Drei Grundsätze

In Tradition der erprobten mathematik-didaktischen Überlegungen ergeben sich drei wesentliche Aspekte, die mathematische Förderung in jedem Alter beachten sollte (vgl. STEINWEG 2008).

Trainingsprogramme und fixe Zeitabläufe des Lernens von Mathematik sind weder sinnvoll noch effektiv. Sie geben insbesondere den beteiligten Erwachsenen ein Gefühl, etwas getan zu haben, aber sie gründen auf der Fehlvorstellung eines passiven Lernens und der Möglichkeit Themen abzuarbeiten.

Vorläuferfähigkeiten gibt es nicht. Jede Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten ist per se Mathematik und keine Vorform. Die vielfach genutzte Begrifflichkeit (vgl. GASTEIGER 2007) der prä-Mathematik fördert die oben geschilderte Sicht des Lernens in abgeschlossenen, unabhängigen Bereichen. Aus mathematik-didaktischer Sicht sollte möglichst die Mathematik als Ganzheit und Erfahrung, als lebenslanger Lernprozess angesehen werden.

Sinnvolle und damit auch effektive Förderung des mathematischen Denkens in der Zeit vor der Schule braucht überlegte und ausgewählte Anregungen. Ausgewählt heißt zum einen, an die Denkweisen und Alltagssituationen der Kinder angepasst, aber ebenso an die wichtigen Inhaltsbereiche der Mathematik. Zum anderen ist davor zu warnen, alle nur erdenklichen Ideen des ständig wachsenden Materialmarkts stets aufzugreifen. Die Angst, etwas zu verpassen, ergreift nicht nur die bemühten Eltern, sondern setzt auch die Erziehenden zunehmend unter Druck. Dabei ist wissenschaftlich erwiesen, eine Daueranregung ohne Zeit zur eigenständigen Auseinandersetzung ist nicht förderlich.

Mathematische Kompetenzbereiche

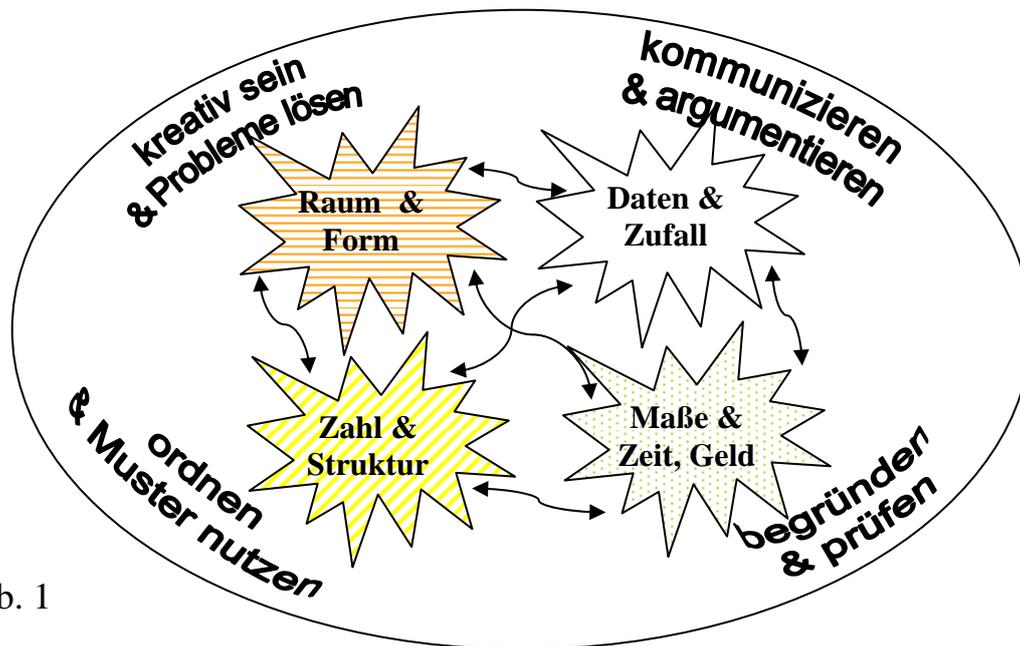


Abb. 1

Auch in der vorschulischen Bildung ist es wichtig, die Grundlagen auf die wesentlichen Kompetenzbereiche der Mathematik zu beziehen, die sich im schulischen Lernen und später im Berufs- und Alltagslernen fortsetzen. Dabei werden inhaltlich die Themenfelder (vgl. Abb. 1) der Zahlen und Strukturen, der Maße, des Raums und der Figuren sowie der Daten und erste Ansätze des Zufalls relevant.

Diese sind gerahmt und eingebettet in die fundamentalen, allgemeinen Lernziele von Mathematik, die sich an Fähigkeiten des logischen Denkens, der Kreativität, der Problemlösefähigkeit oder auch Argumentationsfähigkeit festmachen lassen.

Gerade im vorschulischen Bereich steht kein Training von vermeintlich wichtigen Fertigkeiten (z.B. Zählen) oder Kenntnissen (z.B. Benennung eines Dreiecks) im Vordergrund, sondern situative, angereicherte Umgebungen, in denen die Kinder ihr individuelles Wissen zunehmend mit dem regulären Wissen der Mathematik verknüpfen können.

Beispiel einer Anregungsumgebung

Sehr viele Spiele und Alltagshandlungen regen mathematische Kompetenzen an, ohne sie explizit zu thematisieren (vgl. STEINWEG 2003 und 2007a). Im Inhaltsbereich von Raum und Form ist das Spielen mit Bauklötzen anzusiedeln. Das Spiel folgt hier nicht einem vorgegebenen Lehrplan. Dennoch liegen in den alltäglichen Spielhandlungen Elemente,

die von allein oder auch im sozialen Austausch unterstützt, die Kompetenzen der Kinder erweitern.

Wenn Kinder gemeinsam eine Burg aus Bauklötzen bauen, so erleben und erkennen sie die Eigenschaften der geometrischen Körper (Quader, Würfel, Zylinder, Dreiecksprisma ...). Sie nutzen Passungen und entdecken, erfahren ganz intuitiv, dass sich Dreiecksprismen nur bedingt zum Turmbau eignen.

Während sie sich über Baupläne austauschen und bestimmte Körper suchen, nutzen sie Begriffe („der normale Stein“, „ein Dachstein“ etc.) und Präpositionen („legt das Dach oben auf den Turm“, „hinter dir liegen noch kleine Steine“ etc.), die für die mathematische Bildung hoch relevant sind.

Diese Umgebung kann nun auf verschiedenen Ebenen auch „angereichert“ werden. Die Erziehenden können gezielt nach bestimmten Bausteinen fragen, sie können die Kinder bitten, die Bausteine nach Größe, Form oder Farbe zu ordnen, sie können auch Gebäude vorbauen und nachbauen lassen oder mit Gebäudeabbildungen ein Nachbauen anregen (Diese Tätigkeit ist den Kindern z.B. von Lego-Bauanleitungen bekannt).

Ebenso ist es wichtig, den Austausch und das Denken auf sprachlicher Ebene zu unterstützen. „Mathematische Prozesse werden manchmal von Sprache im eigentlichen Sinn begleitet (Fachbegriffe, Kausalbeziehungen, Argumentationen etc.), oftmals drücken sie sich aber nur in Handlungen und Denkweisen aus. Für die Entwicklung mathematischer Sprache ist die bewusste Wahrnehmung und Unterstützung beider Ebenen wesentlich.“ (STEINWEG 2007b)

Voraussetzungen einer sinnvollen Lernbegleitung

Die hohe Attraktivität vorgegebener Lehrgänge mit fixen Themenzeiten und Anweisungen liegt vor allem in dem Bedürfnis der Erziehenden begründet, die mathematische Förderung „richtig“ zu machen.

Eine wirkliche Förderung der relevanten Themen und vor allem des mathematischen Denkens braucht aus- und fortgebildete Erzieherinnen und Erzieher, die zum einen geeignete Materialien und Anregungsumgebungen bereit stellen und zum anderen die Fortschritte, Fragen und Lernwege der Kinder sinnvoll begleiten können (z.B. durch Lerndokumentationen vgl. STEINWEG 2006). Nur wenn den Erwachsenen die Tätigkeiten und Denkhandlungen der Kinder als mathematisch relevant bewusst sind (vgl. VAN OERS 2004), können sie diese bei den Kindern unterstützen und in alltäglicher Auseinandersetzung einfordern und fördern.

Der Schlüssel zu einer anschlussfähigen, vorschulischen Bildung in der

Mathematik liegt m. E. demnach in der fachlich fundierten Aus- und Fortbildung von Erzieherinnen und Erziehern.

Literatur

Gasteiger, H. (2007) *Stand der mathematischen Kompetenzdiagnosen am Übergang von der Kindertagesstätte zur Grundschule und zukünftige Perspektiven*. Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin (TransKiGs) Verfügbar über:

http://www.transkigs.de/fileadmin/user/redakteur/Berlin/ExpertiseKompetenzdiagnosen_Gasteiger_10-2007.pdf (Stand: 09.03.2008)

Steinweg, A. S. (2003) „Vom Reiz der Wiederholung: Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennen“ In: *4 bis 8 - Fachzeitschrift für Kindergarten und Unterstufe* (Schweiz). März: 18 – 19

Steinweg, A. S. (2006) *Lerndokumentation Mathematik*. Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung Berlin (TransKiGS). Verfügbar über:

http://www.transkigs.de/fileadmin/user/redakteur/Berlin/Lerndoku_Mathe_druckreif_12.06.pdf (Stand: 09.03.2008)

Steinweg, A. S. (2007a) „Mathematisches Lernen“ In: Stiftung Bildungspakt Bayern (Hrsg.) *Das KIDZ-Handbuch: Grundlagen, Konzepte und Praxisbeispiele aus dem Modellversuch "KIDZ- Kindergarten der Zukunft in Bayern"*. Köln: Wolters Kluwer: 136 – 203

Steinweg, A. S. (2007b) „Entwicklung mathematischer Sprache“ In: *Wissen & Wachsen, Schwerpunktthema Mathematik & mathematische Förderung, Wissen*. Verfügbar über: http://www.wissen-und-wachsen.de/page_mathematik.aspx?Page=57453fe5-a082-4903-ab63-fc7d82f9efc9 (Stand: 09.03.2008)

Steinweg, A. S. (im Druck / 2008) „Zwischen Kindergarten und Schule - Mathematische Kompetenzen im Übergang“ In: Hellmich, Frank und Hilde Köster (Hrsg.) *Vorschulische Bildungsprozesse in Mathematik und in den Naturwissenschaften*. Klinkhardt: 101 - 117

van Oers, B. (2004) „Mathematisches Denken bei Vorschulkindern“ In: Fthenakis, W. & Oberhuemer, P. (Hrsg.) *Frühpädagogik international: Bildungsqualität im Blickpunkt*. (S. 313-329) VS Verlag für Sozialwissenschaften

Wittmann, E. Ch. (2001) “Developing mathematics education in a systemic process” In: *Educational Studies in Mathematics* Vol. 48 No. 1, 1 - 20