

MATHElino

Gemeinsam Mathematik erleben

Grundschul- und Kindergartenkinder treffen sich einmal in der pro Woche zum gemeinsamen mathematischen Arbeiten: Sie explorieren mit verschiedenen Materialien, sammeln eigene Erfahrungen und können so Mathematik (nach-)erfinden. Diese Kooperation der Kinder kann ein Schritt hin zur Kooperation der Institutionen sein.

Vorschulisches Mathematiklernen wird heute als Teil einer lebenslangen Bildungskette betrachtet (Heinze/Grüßing 2010). Dahinter steht das Ziel, die Kindergartenzeit in altersgemäßer Form als Lernzeit zu nutzen: **Das Lernen von Mathematik beginnt, wie auch das Lernen von Sprache, bereits weit vor Schulbeginn.** Es wird immer wieder betont, dass das Lernen im Vorschulalter eine eigene Bedeutung besitzt und die spezifischen Traditionen des Kindergartens im deutschsprachigen Raum nicht ignoriert werden dürfen, sondern positiv eingebracht und weiterentwickelt werden sollen (Roßbach 2004; Van Oers 2004; OECD 2006). Dies gilt auch für das Mathematiklernen im Kindergarten: Es kann kein Vorziehen des mathematischen Anfangsunterrichts sein, weder in Bezug auf Lerninhalte noch in Bezug auf Methoden, sondern muss sich an den Gegebenheiten orientieren. So zeichnen sich Lernsituationen im Kindergarten häufig durch formale Offenheit aus (s. auch Beitrag S. 4 ff.).

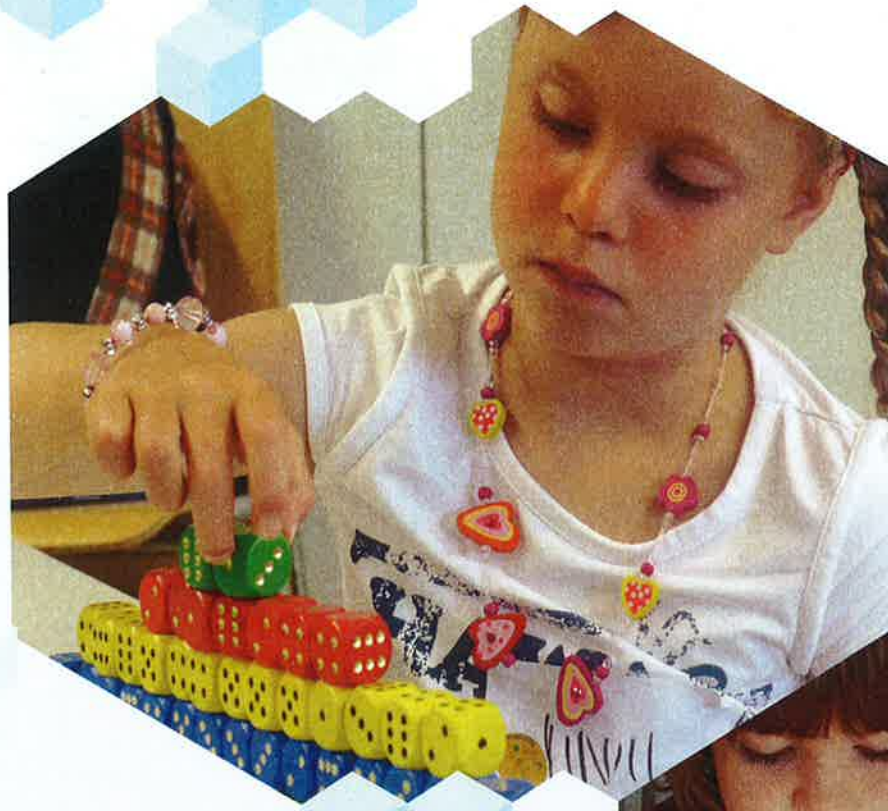
Der Übergang vom Kindergarten in die Grundschule steht wie alle Übergänge im Bildungssystem im Spannungsverhältnis von Kontinuitäten und Diskontinuitäten (Roßbach 2009; s. auch: Die GRUNDSCHULZEITSCHRIFT, Ausgabe 254/2012). Hierbei sind Diskontinuitäten nicht generell negativ zu sehen, im Gegenteil: Werden die damit verbundenen Herausforderungen erfolgreich bewältigt, können sie die Entwicklung der Kinder voranbringen, kognitiv wie auch in Bezug auf das Selbstbild. Die Diskontinuitäten sollten geplant sein und nicht das Ergebnis von Zufälligkeiten oder fehlenden Absprachen. Komplementär dazu können

Kontinuitäten Kindern den Übergang erleichtern: Es schafft Vertrauen und wirkt entlastend, wenn Kinder am Schulanfang vertraute Personen wieder treffen, Räume schon bekannt sind und bereits bekannte Materialien und Arbeitsformen wieder aufgenommen werden.

Grundzüge des Projekts

MATHElino (finanziert von der Joachim Herz- und der Robert Bosch-Stiftung) soll modellhaft aufzeigen und evaluieren, wie eine Kooperation von Kindergarten und Grundschule gelingen kann. Die Grundidee: In beiden Institutionen werden die gleichen Materialien, die zu mathematischen Aktivitäten anregen, eingesetzt. Über regelmäßige (meist wöchentliche) Treffen und gemeinsame Lernphasen erwächst eine Kooperation sowohl der Kinder als auch ihrer Erzieher(innen) und Lehrer(innen).

Aktuell sind je vier Kindergärten und Grundschulen in Freiburg und Umgebung beteiligt. Ein Kindergarten und eine Grundschule bilden ein Tandem, das sich einmal pro Woche zu mathematischen Aktivitäten mit den Materialien trifft. Nach dem ersten Erprobungsjahr werden drei weitere Tandems in das Projekt aufgenommen. Die Einrichtungen liegen in räumlicher Nähe, sodass ein großer Teil der Kindergartenkinder später die beteiligte Grundschule besuchen wird. Jede Kindergartengruppe und jede Schulklasse erhält einen fahrbaren Schrank mit Materialien,



die dauerhaft, auch außerhalb der Kooperationsphasen, zur Verfügung stehen und im Freispiel (Kindergarten) oder in Freiarbeit- oder Wochenplanzeiten (Schule) eingesetzt werden können. Die Materialien sind zentraler Bestandteil mathematischer Bildung im Kindergartenalltag (vgl. Schuler/Wittmann 2012), zudem übernehmen sie eine Brückenfunktion beim Übergang vom Kindergarten in die Grundschule (s. Abb. 1–6).

Die Aktivitäten von Kindergarten- und Grundschulkindern regen eine Kooperation der Institutionen und der Erzieher(innen) und Grundschullehrer(innen) an. Werden die Kinder von Pädagog(inn)en aus beiden Institutionen beim Arbeiten beobachtet, kann ein Austausch über verschiedene Aspekte stattfinden: Zugänge zur Mathematik, Gestaltung mathematischer Lernsituationen, Lernstände von Kindern sowie Erwartungen an die je andere Institution in Bezug auf das Mathematiklernen. Ziel ist die Entwicklung einer gemeinsamen Sprache von Erzieher(inne)n und Lehrer(inne)n, das Wissen um die Positionen der jeweils anderen Gruppe und das Respektieren der Unterschiede. Somit können Kontinuitäten geschaffen, Diskontinuitäten gezielt gestaltet werden und der Übergang für Kinder gelingen.

1–2 | Kindergarten- und Schulkinder betreiben Mathematik mit Spielwürfeln und Muggelsteinen ...

Einsatz der Materialien

Die MATHELino-Materialien gehen auf Royar/Streit (2010) zurück. Es handelt sich stets um Materialien, die in großer Anzahl vor-



3-4 | ... mit Fliesen und
Patternblocks ...

handen sind. Bekannte Ansätze wie „Gleiches Material in großer Menge“ (Lee 2010) und „Mathe-Kings“ (Hoenisch/Niggemeyer 2004) wurden weiterentwickelt. In der ersten Projektphase stehen sechs Materialien zur Verfügung:

- Muggelsteine in vier Farben (je Farbe 200 Stück),
- quadratische Fliesen in zwei Farben mit einer Seitenlänge von 2,5 cm (je Farbe 400 Stück),
- Patternblocks: sechs geometrische Grundformen, jeweils in einer anderen Farbe (insgesamt 600 Teile)
- naturbelassene Holzwürfel mit einer Kantenlänge von 2 cm (800 Stück),
- übliche Spielwürfel mit Augen in vier Farben (je Farbe 200 Stück),
- ein zwölf verschiedene Teile umfassendes Streckenpuzzle (1000 Teile).

Mit diesen Materialien ist zunächst ein freies Explorieren möglich. Die große Anzahl regt Kinder zum gegenständlichen Legen und Bauen, aber auch zu eigenen Strukturierungen an. Um die mathematischen Erfahrungen zu vertiefen und zu erweitern,

schließen sich angeleitete Aktivitäten an. Durch Forscheraufträge werden die Kinder z. B. zum (Nach-)Legen und Fortsetzen von Mustern, aber auch zum Füllen von Lücken in Mustern und zur Dokumentation angeregt.

Die Materialien bilden zusammen mit den Arbeitsaufträgen eine offene Lernumgebung (vgl. Hirt/Wälti 2008). Gemeinsame Phasen (z. B. Einstieg und Schlussrunde), in denen der Austausch und das wechselseitige Verstehen im Vordergrund steht, und individualisierende Phasen, in denen die Kinder allein, in Tandems oder Kleingruppen ausreichend Gelegenheit und Zeit zur eigenständigen Auseinandersetzung mit den Materialien erhalten, wechseln einander ab (vgl. Rathgeb-Schnierer/Rechtsteiner-Merz 2010). **Die Arbeit am Material in heterogenen Tandems unterstützt das kooperative Arbeiten der Kinder, indem sich auf natürliche Weise Kommunikationsanlässe ergeben.**

Grundlage ist jeweils eine dynamische und prozessorientierte Sichtweise von Mathematik: Die Kinder können experimentieren, eigene Erfahrungen sammeln und Mathematik selbst (nach-)erfinden (vgl. Freudenthal 1981). In dieser Sichtweise lebt Mathematik von Einfällen und neuen Ideen; gefragt sind u. a. Krea-

Das Material

- Streckenpuzzle
- Holzwürfel
- Patternblocks
- Muggelsteine
- Spielwürfel
- Fliesen

Gleiches Material in großer Menge

Die Idee ist, den Kindern gleiches Material in großer Menge zu präsentieren (Lee 2010) und sie hierdurch anzuregen, in freien und angeleiteten Situationen Mathematik zu erfinden.

Differenzierter Zugang

Die Materialien ermöglichen einen differenzierten Zugang zu Themen, die sich sowohl im Orientierungsplan für den Kindergarten als auch in den Bildungsstandards für die Grundschule finden.

Brückenfunktion

Das Material übernimmt eine Brückenfunktion im Sinne der Anschlussfähigkeit von Kindergarten und Schule und eignet sich deswegen explizit für den Übergang.

Die Materialien ermöglichen

- das Sortieren und Ordnen,
- das Zählen,
- das Legen von gegenständlichen Bildern und Gebäuden sowie von abstrakten Mustern, die in vielen Fällen geometrische Strukturen aufweisen,
- das Entdecken arithmetischer Gesetzmäßigkeiten.



tivität und Mut, Neues auszuprobieren. Diese Sichtweise liegt auch den allgemeinen mathematischen Kompetenzen der aktuellen Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (KMK 2005), zugrunde. Diese Kompetenzen spiegeln typische Aktivitäten für das Betreiben von Mathematik wider; sie sind weder an bestimmte Inhalte gebunden noch spezifisch für einzelne Jahrgangsstufen.

Begleitung der Projektandems

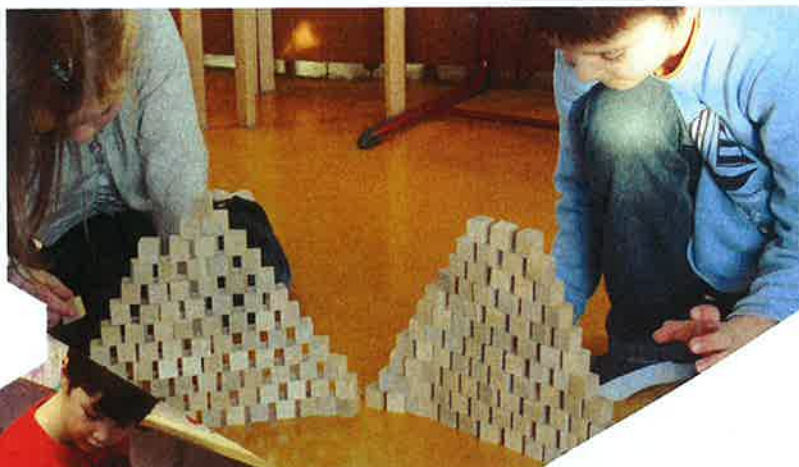
Ein weiteres wichtiges Element der Kooperation von Kindergarten und Grundschule sind gemeinsame Fortbildungen an der Pädagogischen Hochschule Freiburg. Die Erzieher(innen) und Lehrkräfte der Projektandems treffen sich im Abstand von ca. 6–8 Wochen. Sie berichten über ihre Erfahrungen, tauschen sich aus, geben ein Feedback zu den Materialien und bekommen neue Impulse seitens der Hochschule. **Erzieher(innen) und Lehrer(innen) lernen von- und miteinander, erfahren Traditionen und Denkweisen der jeweils anderen Institution und profession-**

alisieren sich im Bereich der frühen mathematischen Bildung (Gasteiger 2010). Sie tragen gemeinsam zur Weiterentwicklung des MATHELino-Ansatzes bei.

Außerdem werden den Projektandems didaktische Begleitmaterialien zur Verfügung gestellt (vgl. www.mathelino.de). Sie beschreiben die Eigenschaften der Materialien und geben Anregungen in Form didaktischer Hilfestellungen oder sprachlicher Impulse. Darüber hinaus zeigen sie Möglichkeiten zur Gestaltung von Lehr-Lern-Situationen, zur Begleitung innerhalb dieser Situationen sowie zu diagnostischen Aspekten auf.

Zwischenstand und Ausblick

Im Hinblick auf eine gelingende Kooperation von Kindergarten und Grundschule lässt sich als Zwischenstand festhalten: Durch die regelmäßigen gemeinsamen Arbeitsphasen der Kinder wird die Kooperation von Erzieher(inne)n und Lehrer(inne)n gestärkt – diesbezüglich erfüllen sich bei den ersten vier Tandems die Erwartungen. Deutlich wird auch, dass das gemein-



5–6 | ... mit Holzwürfeln und Streckenpuzzle.

same Arbeiten der Kinder aus beiden Institutionen mit den Materialien für die begleitenden Erzieher(innen) und Lehrer(innen) eine große Herausforderung darstellt, was sich in verschiedenen Punkten zeigt:

- Die *Organisation* der eigenständigen Arbeit in heterogenen Tandems regt den handelnden und verbalen Austausch von Kindergarten- und Grundschulkindern an. Er muss meist zu Beginn der Lernphasen initiiert werden, da sonst eher homogene Tandems innerhalb der Institutionen entstehen.
- Ein gemeinsamer Beginn durch eine explizite *Einstiegsphase* und eine verbindende Aufgabenstellung erleichtern den Austausch in der *Schlussrunde*. Eine Zusammenführung am Ende wird durch die Arbeit an unterschiedlichen Materialien erschwert.
- Damit ein nachhaltiges Verständnis mathematischer Aktivitäten bei den Kindern verankert werden kann, bedarf es einer *Reflexionsphase*. Grundlage können z.B. die Dokumentationen der Kinder sein. Damit sich der Austausch in den Schlussrunden nicht in der Betrachtung der hergestellten Produkte erschöpft, soll in der zweiten Projektphase das Anregen genauer Beschreibungen und Begründungen der Vorgehensweise in den Fortbildungen im Mittelpunkt stehen.
- Die *Lernbegleitung* in den eigenständigen Arbeitsphasen wird von den Pädagog(inn)en trotz didaktischer Begleitmaterialien

und gemeinsamer Fortbildungen als sehr anspruchsvoll erlebt. In Verbindung damit steht, dass der Übergang vom freien zum angeleiteten Arbeiten von ihnen oft als Bruch empfunden wird. Das adaptive Begleiten der Kinder ist deshalb ein wichtiger Inhalt weiterer Fortbildungsveranstaltungen.

Literatur

Freudenthal, H.: *Kinder und Mathematik*. In: Grundschule 13 (3). Braunschweig: Westermann 1981, S. 100–102.

Gasteiger, H.: *Elementare mathematische Bildung im Alltag der Kindertagesstätte. Grundlegung und Evaluation eines kompetenzorientierten Förderansatzes*. Münster: Waxmann 2010.

Heinze, A./Grüßing, M. (Hrsg.): *Mathematiklernen vom Kindergarten bis zum Studium: Kontinuität und Kohärenz als Herausforderung für den Mathematikunterricht*. Münster: Waxmann 2009.

Hirt, U./Wälti, B.: *Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Natürliche Differenzierung für Rechenschwache bis Hochbegabte*. Stuttgart/Seelze: Klett-Kallmeyer 2008.

Hoensch, N./Niggemeyer, E.: *Mathe-Kings. Junge Kinder fassen Mathematik an*. Berlin: verlag das netz 2004.

KMK (Hrsg.): *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. Neuwied: Wolters Kluwer 2005.

Lee, K.: *Kinder erfinden Mathematik. Gestaltendes Tätigsein mit gleichem Material in großer Menge*. Berlin: verlag das netz 2010.

OECD: *Starting strong II. Early Childhood Education and Care*. Paris: OECD 2006; <http://www.oecd.org/dataoecd/14/32/37425999.pdf> (07.03.2011).

Rathgeb-Schnierer, E./Rechtsteiner-Merz, Ch.: *Mathematiklernen in der jahrgangsübergreifenden Eingangsstufe. Gemeinsam aber nicht im Gleichschritt*. München: Oldenbourg 2010.

Roßbach, H.-G.: *Institutionelle Übergänge in der Frühpädagogik*. In: Fried, L./Roux, S. (Hrsg.): *Pädagogik der frühen Kindheit. Handbuch und Nachschlagewerk*. Berlin: Cornelsen-Scriptor 2009, S. 280–291.

Roßbach, H.-G.: *Kognitive anregende Lernumwelten im Kindergarten*. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Beiheft 3. Berlin: FU Berlin 2004, S. 9–24.

Royar, Th./Streit, Ch.: *MATHElino. Kinder begleiten auf mathematischen Entdeckungsreisen*. Stuttgart/Seelze: Klett-Kallmeyer 2010.

Schuler, S./Wittmann, G.: *Zur Gestaltung mathematischer Bildung im Freispiel*. In Kaegi, S./Stenger, U. (Hrsg.): *Forschung in Feldern der Frühpädagogik. Grundlagen-, Professionalisierungs- und Evaluationsforschung*. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren 2012, S. 173–185.

Van Oers, B.: *Mathematisches Denken bei Vorschulkindern*. In: Fthenakis, W. E./Oberhuemer, P. (Hrsg.): *Frühpädagogik international: Bildungsqualität im Blickpunkt*. Wiesbaden: VS 2004, S. 313–329.



REINHOLD HAUG ist als Akademischer Rat, **DINAH REUTER** und **STEPHANIE SCHULER** sind als Akademische Mitarbeiterinnen und **GERALD WITTMANN** ist als Professor am Institut für Mathematische Bildung der PH Freiburg tätig. Gemeinsam führen sie das Projekt MATHElino durch.