

# Von der „mathematischen Sprache“ der Dinge und ihrer Bedeutung

## Praktische Umsetzungen in der Reggio-Pädagogik

Barbara Bagic-Moser

„Mathematik ist die Wissenschaft von den Zahlen. Aber es geht nicht nur um Zahlen und schon gar nicht nur um das Rechnen, sondern um Formen, Figuren, Gestalten und ihre Eigenschaften. Wir können Mathematik überall finden und sie hilft uns, die Welt und ihre Schönheit zu entdecken“ (Prof. Albrecht Beutelspacher, Gründer und Leiter des Mathematikums Gießen – [www.mathematikum.de](http://www.mathematikum.de)).

PädagogInnen in Reggio Emilia, Italien, verwenden vielfältige Metaphern, wenn sie über Mathematik sprechen, etwa: Mathematik ist „Musik in den Ohren“ oder „der Rhythmus des Lebens“. In den Naturphänomenen der Welt steckt Mathematik genauso wie in den Dingen, die den Kindern und Erwachsenen tagtäglich im Alltag begegnen.

**Wir entdecken Mathematik in der Architektur der Stadt, in den Pflastersteinen auf der Fußgängerzone, im Ringmuster des Baumstammes. Mathematik umgibt uns überall und jederzeit, sie beginnt nicht erst mit dem Mathematikunterricht in der Schule. Sie entsteht in den Köpfen der Kinder, mit ihrem systematischen Ordnen der sinnlichen Erfahrungen durch den experimentellen, kreativen Umgang mit Material aus ihrer Lebenswelt.**

Malaguzzi (2002) meint, dass das Wahrnehmen und das Erleben von Raum, Tönen, Dimensionen, Maßen und Zahlen von Anfang an zu den kindlichen Lebenserfahrungen und Beziehungswelten gehört und zu einer Annäherung an die mathematische Sprache führt.

### Der Flirt mit den Dingen

Die kindliche Neugier und der „Flirt mit den Dingen“ sind Ausgangspunkte der Entwicklung mathematischer Strukturen im Kopf. In Reggio Emilia wird dem kreativen Experiment mit unstrukturierten Materialien ein hohes Maß beimessen wie etwa bei nicht geregelten Zahlenspielen. Um dann zum logischen-abstrakten Denken, welches für das Verstehen von formaler Mathematik wichtig ist, überzugehen.

*„Die Gegenstände und Objekte der Umwelt sind aktive Gesprächspartner des Kindes. Wir können von einem Dialog zwischen Kind und Objekten und einem Lernen durch sie sprechen.“ (Carla Rinaldi, Reggio Emilia)*

Über das aktive Erforschen erobert sich das Kind seine Lebenswelt ganz von selbst – durch das Konstruieren individueller Bedeutungen. Gerd Schäfer betont 2009 in einem Vortrag ausdrücklich: „Kindern Lösungen mitzuteilen, ist Verrat am Experimentieren.“ Denktwicklung vollzieht sich bei ihnen über das handelnde, gestaltende und erzählende Denken bis hin zum theoretischen. Zuerst vollzieht sich das Denken im konkreten Tun mit sinnlichen, ästhetischen Mitteln und kommt dann zum Sammeln, Ordnen, Abstrahieren. Dann kann es passieren, dass ein Kind konkret durch die Erfahrung mathematische Formeln lernt.

Als Beispiel möchte ich hier die Entdeckung der PädagogInnen aus Reggio Emilia im Projekt „Schuh und Meter“ (Reggio Children, 2002) anführen. Dabei stellt ein Kind selbst Gleichungen auf, indem es einem Schuh eine Maßeinheit zuschreibt. Kinder brauchen Freiheit im Denken, um ihre mathematischen Theorien zu verwirklichen. Unsere Vorstellung vom Kind als kompetenter Forscher, Wissenschaftler und Mathematiker hat Einfluss darauf, ob wir es aushalten, keine Lösungen zu präsentieren, sondern für die Theorien der Kinder offen zu sein.

### Mathematische Kompetenz von Geburt an

Die PädagogInnen in Reggio Emilia fragen nicht, welche mathematische Kompetenz beim Kind geschult werden soll, sondern sie fragen nach der Kreativität und Offenheit des Kindes im Umgang mit den Dingen. Sie gehen davon aus, dass das Kind bereits von Geburt an im Flirt mit der Welt seine eigenen Theorien und Hypothesen im Kopf bildet, die nach Ausdruck drängen. Natürlich können wir ein etwa zehntonatiges Kind nicht fragen, was es gerade denkt, wenn es das dünnere Rohr in das dickere Rohr hineinsteckt und es wieder herauszieht. Oder wozu es bunte Plastikplättchen auf einen Holzpfosten auflegt. Vielleicht um zu erfahren, wie viele von diesen darauf Platz haben. Oder was es bewegt, eine Kugel die schiefe Ebene hinunterrollen zu lassen oder Holzblöcke aufeinanderzustapeln ...

Das „reiche“ Bild eines kompetenten Kindes impliziert, dass es fähig ist, seine Welt genau durch diese Handlungen allmählich immer besser zu verstehen. Unser Vertrauen darauf sollte uns davon abbringen, Mathematik „befördern“ zu wollen, damit ein Kind Interesse dafür entwickelt. Vielmehr sollten wir Dinge und Materia-

lien bereitstellen, die ein Kind braucht, um den innewohnenden Keim, die Welt erforschen zu wollen, zum Aufblühen zu bringen und nicht schon frühzeitig zu erdrücken.

### Schuh und Meter

Wir können davon ausgehen und in der Reggio-Pädagogik sind wir davon überzeugt, dass bereits beim ganz jungen Kind Hypothesenbildung und -erprobung passieren. Unsere Sensibilität in der Beobachtung lässt uns ein wenig von den angeborenen mathematischen Kompetenzen der Kinder erahnen, die in ihnen stecken. Sie eröffnet uns, dass Mathematik ein Prozess ist und kein Endprodukt. In diesen Prozess nicht vorzeitig einzugreifen, zeigt uns die Projektdokumentation „Schuh und Meter“ aus Reggio Emilia und lässt erkennen, dass sich „die Kreativität und das Außergewöhnliche eher in den Vorgängen als in den Ergebnissen finden lässt“ (Reggio Children, 2002).

In diesem Projekt erarbeiten Kinder vielfältige Interpretationstheorien und Hypothesen des Maßes eines Arbeitstisches anhand eines Schuhs, um letztlich das Maß dem Tischler zu geben, damit er einen zusätzlichen Tisch anfertigen kann. Das „abstrakte“ Metermaß mit seinen Ziffern und Strichen, was ja bereits einer verschlüsselten Botschaft nahe kommt (wie dies



in der mathematischen Sprache der Fall ist), wird nicht von der Pädagogin angeboten, sondern die Kinder kommen erst durch das konkrete Handeln zum Erfahren von Maßen. Kinder haben das Bedürfnis, mit konkreten Gegenständen und Situationen umzugehen, ohne dass zu abstrakte Gedankengänge dazwischengeschaltet sind (Reggio Children, 2002, S. 50). In einer realen Situation scheinen Körper und Gegenstände konkreter und verlässlicher als ein Metermaß (Reggio Children, 2002).

### Der Dialog mit Säulen

Das Säulen-Projekt aus Reggio Emilia beinhaltet viele mathematische Erfahrungen. Auch bei diesem Projekt erleben die Kinder zuerst über die ganzheitliche Körperbewegung, wie die Säulen im Loris-Malaguzzi-Zentrum platziert sind. Nach der Idee, für die Säulen eine „Kleidung“ anzufertigen, damit sie nicht alle weiß aussehen, kommt es zum Zeichnen der Ideen und zum Messen, um die „Bekleidung“ der Größe der Säule anzupassen. Die Kleidung wird sorgfältig ausgewählt nach Material, Gewicht, Farbe und etwa mit Formen verziert.

Von der konkreten Handlung zum abstrakten Denken – das ist der Weg über das Vergleichen, Sortieren, Klassifizieren, Wiederholen, Systematisieren, grafisches Darstellen ... bis zum Begreifen von formaler Mathematik. Ein abstrakter Begriff, der uns oftmals abschreckt. Wenn wir aber die Kinder beobachten, schärfen wir unseren Blick für die unzähligen mathematischen Erfahrungen im Alltag und im Flirt mit den Dingen der Umwelt, dann erkennen wir, dass sich die mathematische Sprache in den Mustern der Welt findet, im Rhythmus des Lebens, in Raum und Material – so wie die PädagogInnen aus Reggio Emilia Mathematik beschreiben.

Mathematische Fähigkeiten wie beobachten, messen, ordnen, sortieren, zählen, vergleichen ... sind überlebenswichtig. Das kleine Kind schult diese Fähigkeiten durch Aus- und Einräumen von Materialien, Sortieren von Gegenständen, durch Tragen und Fallenlassen von Objekten, das Wahrnehmen einer musikalischen Komposition ... dadurch entwickelt es ein Verständnis der Dimensionen der es umgebenden Dinge und Phänomene.

**Mathematisches Wissen entsteht also aus dem konkreten Tun mit den Dingen der Welt durch sinnliche Erfahrungen. Darauf aufbauend entstehen bereits beim jungen Kind durch Abstrahieren und Ordnen Symbolsysteme im Gehirn.**

### Verknüpfung von Wirklichkeit und Phantasie

Symbolbildungen und Abstraktionen werden durch Interaktion gefördert. Dazu brauchen Kinder einen interaktiven Erfahrungsraum, der es zulässt, dass Kinder ihre Hypothesen und Theorien vernetzen und austauschen – nicht nur auf realer, sondern auch auf kreativer Ebene.



Loris Malaguzzi verwies darauf, dass Wirklichkeit und Fantasie, Wissenschaft und Vorstellungskraft zueinander gehören. Auch Gerd Schäfer verweist auf das Zusammenspiel von Fantasieren und logischem Denken, dabei sollen Kinder den Reichtum der Realität, der Dinge erfahren und aus ihren Erfahrungen Schlussfolgerungen ziehen. Durch die Verknüpfung von Realität und Fantasie nimmt die Komplexität des Lernens zu. Lernarrangements, die beides verbinden, regen zum komplexen Denken an und sind eine Brücke zum Herstellen mathematischer Zusammenhänge.

### Mathematik ist überall ...

... auch außerhalb der Mathematik-Ecke! Sicherlich gehören Werkzeuge wie Waagen, Messbecher, Maßbänder, Maßstäbe (nicht nur in einfacher Ausführung in Rot-Blau, sondern einer Vielzahl von Stäben) zum Entdecken dazu, aber nicht „eingesperrt“ in einem bestimmten Bereich. Wenn wir von logischem, abstraktem Denken sprechen, benötigen wir Vernetzungen – auch der Räume und des Materials, damit

Kinder Systeme und Zusammenhänge in der Welt verstehen lernen. Der große Schweizer Entwicklungspsychologe Jean Piaget (1896 bis 1980) wies darauf hin, dass das Kind das Wesen des neuen Gegenstandes zu „verstehen“ sucht und ihn durch aktives Ausprobieren entdecken will. Das logisch-mathematische Wissen entsteht nach Piagets Auffassung durch die Beziehung der Dinge zueinander und was die Kinder dabei beobachten – dieses Wissen ist unlehrbar. Es entsteht durch das eigenständige Ordnen von sinnlichen Eindrücken und das Erkennen von systematischen Zusammenhängen. Das Erkennen von Systemen geschieht von selbst, aus eigenem Antrieb und durch Fragen an die Welt. Das Erforschen der Dinge benötigt kein didaktisches Eingreifen, es benötigt keine gezielten Anweisungen. Die selbst erfassten abstrakten Erkenntnisse führen oftmals umgekehrt wieder zu einem besseren konkreten Verstehen und Handeln (vgl. Reggio Children, 2002). Ein mathematisches Symbolsystem kann nicht vermittelt werden – wenn es nachhaltig sein soll, muss es selbstgesteuert entwickelt werden.

### Von den Dingen zur mathematischen Sprache

Materialien, ob natürlich oder industriell gefertigt, verfügen über vielfältige Bedeutungsdimensionen und lassen differenzierte Sinneswahrnehmungen zu. Wenn wir von Material sprechen, befinden wir uns in einer Welt der Formen, des Rhythmus, des Gewichts, der Größen, der Geometrie ... mathematischer Reichtum pur! Mathematik zum Anfassen und Tüfteln! Dabei kann ein kreatives Recycling-Zentrum einen wichtigen Beitrag leisten, da es vielfältige interessante Materialien, ein- wie dreidimensional, bereithält und bereitstellt.

1996 wurde das kreative Recycling-Zentrum REMIDA in Reggio Emilia gegründet und mit der Aufgabe befasst, kollektive Nachhaltigkeit im Umgang mit den Ressourcen unserer Welt und kreative Bildung zu fördern. REMIDA ist ein kulturelles Projekt der Kommune Reggio Emilia, das Bildung und Ökologie miteinander verbindet. Wichtige Anliegen sind Wiederverwendung von Material, Kreativität und Recycling, Ressourcennutzung, Förderung von Innovation, Beziehung und Austausch zwischen Kulturen. Es wird vom Verband „Friends of Reggio Children Association“ und ehrenamtlichen MitarbeiterInnen getragen. Bildungseinrichtungen, Vereine, die im Bildungs- und Sozialbereich tätig sind, kulturelle und soziale Einrichtungen für Jung und Alt können REMIDA nutzen und Mate-

rialien für diverse Zwecke bspw. für künstlerische und/oder pädagogische Projekte abholen. REMIDA öffnet seine Räume auch zum kreativen Arbeiten und für Ausstellungen. Schon bald soll übrigens auch in Österreich ein derartiges Zentrum entstehen.

Der Name ist eine Wortschöpfung und leitet sich ab aus MIDAS, einem König aus der griechischen Mythologie, unter dessen Händen alles zu Gold wurde, und RE als Kürzel für Reggio Emilia, aber auch Recycling. Kooperationspartner ist das Abfallunternehmen ENIA in Reggio Emilia, welches zweimal pro Woche sauberes und ungiftiges Material von Firmen einsammelt. REMIDA beinhaltet vielfältige Materialien: Draht, Gummi, Stoffe, Plastik, Holz ... von rund 200 Firmen und Unternehmen, die herausfordern, deren Schönheit und Funktion durch das spielerische Experiment zu entdecken, sie aktiv und kreativ zu nützen und Bedeutungen zu erschaffen.

Der Materialreichtum fasziniert und inspiriert zur kreativen Verwendung und forschenden Auseinandersetzung. REMIDA setzt hier ein Zeichen, dass es nicht nur die Phänomene der Natur sind, die mathematisches Denken anregen, sondern dass die Dinge in unserer Kultur Neugierde erwecken, sie zu erforschen, zu erkunden, kreativ zu verwenden und über sie zu einer mathematischen Sprache zu finden!



#### Barbara Bagic-Moser

Jahrgang 1978, Kindergartenpädagogin und -leiterin (dzt. Karenz), Obfrau des Fachverbands Dialog Reggio Österreich ([www.dialog-reggio.at](http://www.dialog-reggio.at)), Geschäftsführerin des Bildungsinstituts für Reggio-Pädagogik und kreative Methoden, österreichische Vertreterin für Reggio-Pädagogik des Internationalen Netzwerkes von Reggio Children, Italien, dzt. Studium Bildungswissenschaften.

#### Verwendete Literatur

- Hoensch, Nancy, im Interview mit Erika Berthold: Literacy – Ein Missverständnis wird behoben. In: *Betrifft Kinder* 11–12/2011, Berlin: Verlag das netz
- Reggio Children (1995): *Ein Ausflug in die Rechte von Kindern. Aus der Sicht der Kinder*. Neuwied: Luchterhand
- Reggio Children (2002): *Schuh und Meter. Wie Kinder im Kindergarten lernen*. Weinheim: Beltz
- Piaget, Jean (1998, verfasst 1936): *Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde*. München: dtv

#### Hinweis

Im Kölner Bildungsverlag EINS ist kürzlich das empfehlenswerte Buch „Die Auseinandersetzung mit der Welt. Praxis und Theorie reggianischer Projektarbeit“ von Horst Küppers und Petra Römling-Irek erschienen.



### Remida-Einblicke

Der Fachverband „Dialog Reggio Österreich“ will eine REMIDA in Österreich etablieren, die für Pädagoginnen und KünstlerInnen gleichermaßen genutzt werden kann, um Material für Projekte und kulturelle Vorhaben zur Verfügung zu haben. Ab Jänner 2012 wird in regelmäßigen Treffen an einem REMIDA-Konzept für Österreich gearbeitet. Dafür sind noch MitdenkerInnen gesucht! Infos/Kontakt: [www.dialog-reggio.at](http://www.dialog-reggio.at)