

## Mathematische Sprache und Ausdruck

### Chancen und Möglichkeiten eines sprachaktivierenden und -fördernden Mathematikunterrichts

Mathematiklernen vollzieht sich immer im Zusammenspiel selbstständiger, aktiv-entdeckender und kooperativ-kommunikativer Arbeitsprozesse. Mathematisches Wissen entwickelt sich im Gespräch zwischen den am Unterrichtsgeschehen Beteiligten: Bedeutungen werden ausgehandelt, Entdeckungen beschrieben und mitgeteilt und miteinander in Beziehung gesetzt (Brandt / Nührenbörger 2009, 28).

In einem zeitgemäßen Mathematikunterricht sollen die Lernenden argumentieren, begründen, kommunizieren, erklären, reflektieren und dabei die entsprechenden Fachwörter angemessen verwenden. Über die Hälfte der Kompetenzerwartungen, die 2005 in den Bildungsstandards für das Fach Mathematik in der Grundschule formuliert wurden, sind nur durch den Einsatz sprachlicher Mittel zu erreichen (KMK 2005).

Dass diese Sprachhandlungen hohe Anforderungen an die sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler stellen, ist unbestritten. Die Elemente und Strukturen der Bildungs- und Fachsprache sind den Grundschulkindern in der Regel noch fremd (Verboom 2013, 4). Die verkürzten Sprechweisen und die besonderen Fachbegriffe mit zum Teil lateinischem Ursprung (wie z. B. Differenz oder Multiplikation) sind typische Elemente der »mathematischen Sprache«. Diese müssen zeitgleich mit einer abstrakten Symbolsprache ( $3 + 4 = 7$ ) vernetzt werden.

Zudem existieren zahlreiche Bedeutungsinterferenzen zur Alltagssprache durch die Verwendung von bekannten Wörtern, die in der Mathematik eine andere Bedeutung erhalten (z. B. der menschliche Körper vs. der geometrische Körper) oder durch gleichklingende Wörter in beiden Registern (z. B. »mehr« und »Meer«).

Die Beantwortung zweier Fragestellungen ist in diesem Beitrag deshalb nachfolgend zentral:

- Warum ist eine besondere Unterstützung und Förderung der Sprache und des Ausdrucks im Mathematikunterricht überhaupt notwendig?
- Welche Chancen und Möglichkeiten bestehen, den alltäglichen Mathematikunterricht sprachaktivierend und -fördernd zu gestalten, so dass alle Lernenden eine individuell angemessene Sprachförderung erhalten?

## Mathematische Sprache und Ausdruck

### Chancen und Möglichkeiten eines sprachaktivierenden und -fördernden Mathematikunterrichts

Mathematiklernen vollzieht sich immer im Zusammenspiel selbstständiger, aktiv-entdeckender und kooperativ-kommunikativer Arbeitsprozesse. Mathematisches Wissen entwickelt sich im Gespräch zwischen den am Unterrichtsgeschehen Beteiligten: Bedeutungen werden ausgehandelt, Entdeckungen beschrieben und mitgeteilt und miteinander in Beziehung gesetzt (Brandt / Nührenböcker 2009, 28).

In einem zeitgemäßen Mathematikunterricht sollen die Lernenden argumentieren, begründen, kommunizieren, erklären, reflektieren und dabei die entsprechenden Fachwörter angemessen verwenden. Über die Hälfte der Kompetenzerwartungen, die 2005 in den Bildungsstandards für das Fach Mathematik in der Grundschule formuliert wurden, sind nur durch den Einsatz sprachlicher Mittel zu erreichen (KMK 2005).

Dass diese Sprachhandlungen hohe Anforderungen an die sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler stellen, ist unbestritten. Die Elemente und Strukturen der Bildungs- und Fachsprache sind den Grundschulkindern in der Regel noch fremd (Verboom 2013, 4). Die verkürzten Sprechweisen und die besonderen Fachbegriffe mit zum Teil lateinischem Ursprung (wie z. B. Differenz oder Multiplikation) sind typische Elemente der »mathematischen Sprache«. Diese müssen zeitgleich mit einer abstrakten Symbolsprache ( $3 + 4 = 7$ ) vernetzt werden.

Zudem existieren zahlreiche Bedeutungsinterferenzen zur Alltagssprache durch die Verwendung von bekannten Wörtern, die in der Mathematik eine andere Bedeutung erhalten (z. B. der menschliche Körper vs. der geometrische Körper) oder durch gleichklingende Wörter in beiden Registern (z. B. »mehr« und »Meer«).

Die Beantwortung zweier Fragestellungen ist in diesem Beitrag deshalb nachfolgend zentral:

- Warum ist eine besondere Unterstützung und Förderung der Sprache und des Ausdrucks im Mathematikunterricht überhaupt notwendig?
- Welche Chancen und Möglichkeiten bestehen, den alltäglichen Mathematikunterricht sprachaktivierend und -fördernd zu gestalten, so dass alle Lernenden eine individuell angemessene Sprachförderung erhalten?

## Notwendigkeit einer fachbezogenen Sprachförderung

Große internationale Vergleichsstudien wie die TIMS-Studie 2007 (Bos et al. 2008) zeigen, dass insbesondere Kinder mit geringen sprachlichen Kompetenzen auch bei den mathematischen Leistungen zurückliegen. Dies wird auf die mangelnde Fähigkeit, an der Unterrichtssprache teilhaben und mathematische Kompetenzen zeigen zu können, zurückgeführt (ebd.).

Um nachvollziehen zu können, inwiefern die sprachlichen Kompetenzen der Kinder auch ihre mathematischen Leistungen beeinflussen, ist es zunächst zentral, die verschiedenen Sprachhandlungen im Mathematikunterricht genauer zu betrachten. Anschließend kann herausgestellt werden, welchen Einfluss sprachliche Beeinträchtigungen auf dieses Bedingungsfeld und somit auch auf die mathematischen Lernprozesse haben können.

### Sprachhandlungen im Mathematikunterricht

Die sprachlichen Kompetenzen der Kinder sind einerseits Ziel, aber gleichzeitig auch Ursprung und Bedingung für eine erfolgreiche Teilhabe am Mathematikunterricht, denn wie in jedem anderen Fach erfolgt die Verständigung und die Vermittlung der Inhalte hauptsächlich sprachlich.

Im Mathematikunterricht findet ein ständiger Anforderungswechsel zwischen Sprachrezeption und Sprachproduktion statt (vgl. Abb. 1). Die Schülerinnen und Schüler hören oder lesen im Fach Mathematik sprachli-

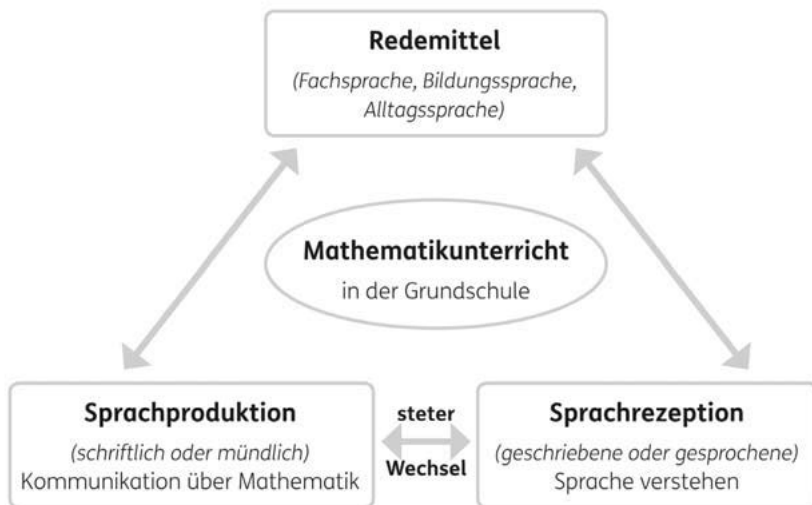


Abb. 1: Sprachliche Anforderung des Mathematikunterrichts (Götze/Hang 2017, 5)

che Informationen und müssen diese wahrnehmen, verarbeiten, entschlüsseln und verstehen (**Sprachrezeption**).

Auf der anderen Seite sind die Kinder gefordert, selbst mathematische Inhalte sprachlich darzustellen, indem sie darüber sprechen oder schreiben (**Sprachproduktion**).

Die Grundlage für ein erfolgreiches Sprachhandeln bildet dabei immer die Möglichkeit des Zugriffs auf die notwendigen und gebrauchten (Fach-) Wörter, Satzphrasen und Formulierungen (**Redemittel**).

Es ist wichtig, die sprachlichen Lernvoraussetzungen genau zu kennen, die die Schülerinnen und Schüler mitbringen, da es gilt, an diese Ressourcen anzuknüpfen und sie weiterzuentwickeln (Meyer / Prediger 2012).

### Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler

Die sprachlichen Lernvoraussetzungen der Lernenden im Mathematikunterricht der Grundschule sind sehr heterogen, da die individuelle Sprachentwicklung eines jeden Kindes durch vielfältige Faktoren beeinflusst wird. Sowohl personenbezogene Faktoren – wie das Hör- und Sehvermögen, das Arbeitsgedächtnis oder die emotional-psychische Konstitution des Kindes – als auch Umweltfaktoren – wie das soziale und sprachliche Umfeld und Erfahrungen – spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Sprachlich eloquente Kinder bringen meist einen recht differenzierten Wortschatz mit und bedienen sich in Teilen bereits bildungssprachlicher Formulierungen. Im Gemeinsamen Lernen finden sich jedoch auch viele Lernende, denen die für das Verstehen und die Wiedergabe der mathematischen Inhalte notwendigen, grundlegenden sprachlichen Kompetenzen nicht zur Verfügung stehen, da sie z. B. Deutsch als Zweitsprache erlernen oder in sprachlichen Bereichen Beeinträchtigungen aufweisen.

Kinder mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf im Bereich Sprache haben besonders erschwerte sprachliche Lernbedingungen, da sie hinsichtlich ihres Spracherwerbs, des sinnhaften Sprachgebrauchs und der Sprechfähigkeit so beeinträchtigt sind, dass sie dem Unterricht der allgemeinen Schule ohne besondere Unterstützung nicht hinreichend folgen können. Die Beeinträchtigungen können sowohl die Sprachrezeption, die Sprachproduktion als auch die Verfügbarkeit und Aneignung der Redemittel betreffen.

### Mögliche Auswirkungen sprachlicher Beeinträchtigungen

Sprachliche Beeinträchtigungen können dazu führen, dass Schwierigkeiten im mathematischen Lernen oder beim Lösen von Aufgaben entstehen. In wissenschaftlichen Untersuchungen wurde gezeigt, dass den Kindern ohne angemessene sprachliche Unterstützung im Unterricht der Erwerb vieler arithmetischer Fähigkeiten nur erschwert oder unzureichend gelingt (Schröder / Ritterfeld 2015). Insbesondere gilt dies für das Erlernen der Zahl-

wortreihe, die Entwicklung eines Zahlbegriffs, den Erwerb von Operationsvorstellungen und die Aneignung sowie den Abruf von mathematischem Faktenwissen, wie z.B. die Automatisierung des  $1 + 1$  oder  $1 \cdot 1$  (Schröder/Ritterfeld 2015; Lorenz 2010).

Schüler mit besonderen Lernbedingungen in der Sprache und Kommunikation benötigen daher für den Unterricht, das Lernen und den Wissenserwerb im Fach Mathematik besondere didaktisch-methodische Hilfen, die auf ihre störungsspezifischen sprachlichen Verarbeitungseinschränkungen abgestimmt sind (Sallat/Schönauer-Schneider 2015, 70). Nur mit einer solchen gezielten Unterstützung können die Kinder aktiv und erfolgreich am Mathematikunterricht teilnehmen.

Es stellt sich insofern nicht mehr die Frage, ob, sondern vielmehr wie die mathematische Sprache und der Ausdruck im alltäglichen Mathematikunterricht gefördert werden können.

## **Chancen und Möglichkeiten zur Förderung der mathematischen Sprache und des Ausdrucks**

Im Mathematikunterricht der Grundschule kann und soll die Regelschullehrkraft keine (sprach-)therapeutische Funktion einnehmen. Sprachförderung kann nur im Sinne einer Sprachassistenz oder einer (fach-)spezifischen Sprachförderung im Unterricht, d.h. unterrichtsimmanent erfolgen. Sprachliche Ziele werden also nur soweit verfolgt, wie sie für das Erreichen des jeweiligen Bildungszieles notwendig sind. Die Unterrichtsinhalte und der Fachwortschatz selbst werden zur Sprachförderung genutzt (Sallat/Schönauer-Schneider 2015, 73). Eine vom Unterrichtsgegenstand losgelöste Grammatik- oder Rechtschreibförderung soll im Mathematikunterricht nicht stattfinden.

Trotzdem können die sprachsensibel aufbereiteten Lernangebote für einige Kinder auch (sprach-)therapeutisch wirken, obwohl mit den Übungen vorrangig »curricular begründete Bildungs- und Erziehungsziele« verfolgt werden (Mußmann 2012, 67f.). So ist im Gemeinsamen Unterricht die Verknüpfung individueller Förderziele und fachlicher Ziele möglich. Sprachförderung wird insofern ein generelles Unterrichtsprinzip (Reber/Schönauer-Schneider 2009).

Sprachliche Anforderungen sollten dabei nicht generell vermieden werden, denn für eine effektive Sprachförderung ist es notwendig, dass die Lernenden ein möglichst reichhaltiges und gezieltes Sprachangebot erhalten, um in dieser anregungsreichen Umgebung die »mathematische Sprache« und den fach- und bildungssprachlichen Ausdruck zu beobachten, aufzunehmen und selbst zu erproben (Meyer/Prediger 2012, Maier/Schweiger 1999).

Mit Blick auf die Sprachhandlungen im Mathematikunterricht und unter Berücksichtigung der allgemeinen und fachlichen Bildungsziele und der individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler lassen sich für die fachspezifische Sprachförderung im Mathematikunterricht drei zentrale Schwerpunkte ableiten (Götze/ Hang 2017):

1. **Fachwortschatz aufbauen**
2. **Sprachverständnis sichern**
3. **Mathematische Kommunikation ermöglichen**

Die drei Schwerpunkte sind weder als Abfolge eines Lernprozesses noch als trennscharfe Kategorien zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Leitideen und Grundlage zur Gestaltung und Planung eines sprachaktivierenden und -förderlichen Mathematikunterrichts für alle Kinder.

Im Folgenden sollen diese Leitideen näher erläutert und durch praktische Unterrichtsbeispiele veranschaulicht werden.

### **Fachwortschatz aufbauen**

Ein Ziel des Mathematikunterrichts ist es, dass die Kinder »mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht verwenden« (KMK 2005, 8). Zudem brauchen die Lehrenden und Lernenden ein gemeinsames Repertoire an Redemitteln, damit eine ungestörte Kommunikation und der gegenseitige Austausch im Mathematikunterricht möglich werden. Diese begriffliche Basis sollte bewusst und geplant entwickelt werden.

Bei Sprachentwicklungsstörungen kann es jedoch zu Schwierigkeiten bei der Speicherung und beim Abruf von fachspezifischem und sprachlichem Wissen kommen. Nur mit einer großen zeitlichen Verzögerung gelingt es den Kindern, sich an Wörter (und auch an mathematisches Faktenwissen wie z. B. die Einmaleinsreihen) zu erinnern. Das Erlernen neuer Wörter und Inhalte ist erschwert. Die Folge sind ein geringer Wortschatz, Verständnisprobleme oder Fehler bei der Sprachproduktion (Sallat/ Schönauer-Schneider 2015, 72).

Dies ist jedoch nicht nur ein Problem bei Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Bereich Sprache. Ebenso zeigen zahlreiche Kinder der Regelschule Wortschatzschwächen und auch sprachbegabte Kinder kennen so manche fachsprachliche Formulierung noch nicht.

Um sich einem neuen mathematischen Fachausdruck zu nähern, reicht das Einüben von Einzelwörtern wie z. B. »Summe« oder »Stellenwerttafel« nicht aus. Um mathematische Entdeckungen ausdrücken zu können, benötigen die Lernenden auch fachspezifische Satzphrasen wie z. B. »Die Summe wird immer um 2 größer« oder »Ein Hunderter kann in 10 Zehner zerlegt werden«.

Ausgangspunkt zum Erlernen neuer Fachausdrücke ist dabei aber immer das Vorwissen und die Alltagssprache der Kinder. Vorbereitend hilft es deshalb ggf. auch fächerübergreifend Erfahrungen zu einem bestimmten Themengebiet (z. B. Einkauf oder Sportfest) zu ermöglichen.

Zum Aufbau des Fachwortschatzes hat sich folgendes Vorgehen bewährt:

**Vorbereitungsphase:** Die Lehrkraft erkundet z.B. durch Assoziationsrunden, welche sprachlichen Mittel die Schülerinnen und Schüler zu einem bestimmten Lerngegenstand bereits mitbringen. Die Alltagssprache wird so bewusst aufgegriffen.

**Erarbeitungsphase:** Beim Aufbau des gemeinsamen Wortschatzes gibt es zwei Vorgehensweisen, die auch vom mathematischen Inhalt abhängen: Variante 1: Fachwörter (wie z.B. Produkt) werden durch die Lehrkraft gezielt eingeführt (»Das Ergebnis einer Multiplikationsaufgabe nennt man Produkt«) und veranschaulicht.

Variante 2: Die Kinder bearbeiten Aufgaben. Im Anschluss tragen sie ihre Ergebnisse und Entdeckungen in einer gemeinschaftlichen Plenumsphase vor. In der Regel werden die Kinder auf Zeigegesten zurückgreifen, wenn ihnen Wörter fehlen. Hier kann das Problem der Versprachlichung bewusst gemacht werden. Möglicher Impuls: »Welche Wörter können uns beim Erklären helfen?« Die Lehrkraft greift die Ausdrücke der Kinder auf und bringt selbst mathematisch relevante Begriffe und Satzphrasen ein.

**Sammelphase:** Eine weit verbreitete Möglichkeit, die gemeinsam erarbeiteten Wörter und Satzphrasen festzuhalten und zu visualisieren, stellen *Wortspeicher* (auch Wortplakate, Wörterkoffer, Sprachspeicher etc. genannt) dar (Götze 2015). Werden diese verständlich eingeführt und wertgeschätzt, können sie den Kindern helfen, Fachwörter zu verstehen und in das eigene Sprachrepertoire aufzunehmen. Ein exemplarischer Wortspeicher ist in Abbildung 2 auf S. 74 zu sehen (aus Götze 2015).

**Einübungsphase:** Bei allen Gesprächen im Mathematikunterricht benutzt die Lehrkraft nachfolgend bewusst handlungsbegleitend und betonend die Wörter des Wortspeichers, z. B. »Die *Summe* (Lehrperson zeigt auf die Summe in der obersten Aufgabe im Päckchen) wird *immer* um 2 (tippt auf die darunterliegenden Summen) *größer*«.

Zeitgleich werden die Kinder immer wieder angeregt, ihre Entdeckungen mit den *Mathewörtern* zu beschreiben, indem sie behutsam bei weiteren Beschreibungsversuchen auf den Wortspeicher verwiesen werden.

Auch spielerische Übungen, bei denen die neu eingeführten Wörter möglichst häufig angewandt und gehört werden, wie z.B. Bingo, Schnipp-Schnapp, Mathematische Rätsel oder Zuordnungsübungen, fördern den Wortschatzaufbau (Götze / Hang 2017).

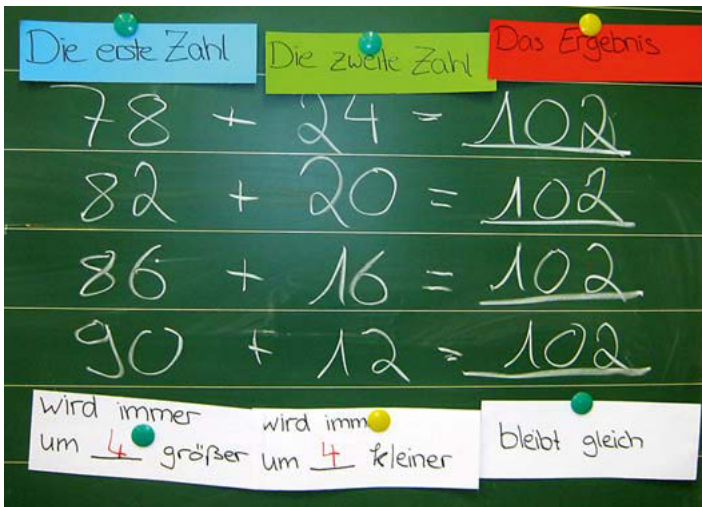


Abb. 2: Wort- und Satzspeicher zu Entdeckerpäckchen (Götze 2015)

Die Wortspeicherplakate können aufbewahrt und bei Bedarf wieder hervorgeholt werden, wenn das entsprechende Thema erneut behandelt wird. Damit werden zum einen die vergangenen Lernerfahrungen aktiviert und zum anderen sehr gute Anknüpfungspunkte für zukünftige Lerninhalte geschaffen.

### Sprachverständnis sichern

Mangelndes Sprachverständnis stellt eine der größten sprachlichen Lernhürden im Mathematikunterricht dar und wirkt sich unmittelbar auf das mathematische Lernen aus, weshalb die Sicherung des Sprachverständnisses eine wichtige Rolle einnehmen sollte.

Insbesondere Kinder mit einer Sprachentwicklungsstörung können Störungen in der Wahrnehmung oder Verarbeitung der an sie gerichteten Sprache aufweisen. Sie erkennen und verstehen Laute, Wörter oder grammatische Strukturen nicht oder nur unzureichend (Sallat / Schönauer-Schneider 2015, 72).

Deshalb ist es im Unterricht immer wichtig, bei der Präsentation von Lerninhalten und Arbeitsaufträgen mehrere Sinneskanäle anzusprechen. Mimik und Gestik, das Betonen wichtiger Wörter beim Sprechen und sprachbegleitende Veranschaulichungen durch Realgegenstände, Handlungen, Abbildungen oder Schriftsprache erleichtern das Verständnis.

Beispielsweise sind die Fragewörter »Wie viele?« und »Der Wievielte?« nur durch den Laut »t« zu unterscheiden – inhaltlich zielt jedoch die eine Frage auf den kardinalen Zahlenaspekt ab, die andere auf den ordinalen.



Als Unterstützung bei der auditiven Unterscheidung der Fragen kann z. B. das »t« bei »Wievielter« gebärdet werden (in Absprache mit der Deutschlehrkraft/ dem Logopäden). Zeitgleich können im Metagespräch die (gleichen) Endungen der Frage und der Ordnungszahlen als Unterstützung thematisiert werden. Eine Veranschaulichung stützt den Vergleich und das Sprachverständnis zusätzlich (vgl. Abb. 3 aus Götze/ Hang 2017).

1. Erster 2. Zweiter 3. Dritter  Vierter  Fünfter  Sechster  Siebter

**Merkspruch:**  
Hörst du ein **t**,  
sag' **wo** ich steh'!

↓

1 2 3 4 5

„Als wievielter?  
„Als neunter!“  
„Das wievielte Kind?“  
„Das neunte Kind!“

**Abb. 3: Visualisierung von sprachlichen Besonderheiten auf Metaebene**  
(Götze/ Hang 2017, 49)

Auch Schwierigkeiten bei mehrdeutigen Fachwörtern (wie z. B. Zylinder als geometrischer Körper und als »schöner Hut«) können aufgelöst werden, indem man diese Besonderheiten auf einer Metaebene mit den Kindern thematisiert.

Zusätzlich können Aufgabenvariationen dazu beitragen, die Kinder in ihrem Sprachverständnis zu fördern und zu fordern. Statt nur die eigenen Entdeckungen und Vorgehensweisen zu einer mathematischen Aufgabe zu beschreiben, gilt es im Umkehrschluss auch Beschreibungen passender Aufgaben zuzuordnen oder Fehler in Aussagen aufzudecken. So werden die Kinder geschult, genau hinzuhören und die Begriffe und Sätze (rezeptiv) passend zu interpretieren.

## Mathematische Kommunikation ermöglichen

Es soll im Mathematikunterricht – sowohl schriftlich als auch mündlich – über Mathematik nachgedacht und gesprochen werden. »Die Sprache ist nichts anderes als eine spezialisierte und konventionalisierte Fortführung des gemeinsamen Handelns« (Braun 2006, 172). Die Darstellung der eigenen Gedanken und Lösungswege, das Beschreiben bzw. Begründen mathematischer Muster und Strukturen, aber auch das (Nach-)Fragen sind zentrale sprachlich anspruchsvolle Elemente des Mathematikunterrichts.

Manche Kinder können »in Redebeiträgen ihr Wissen nicht situationsangemessen oder fehlerfrei artikulieren und einbringen« (Sallat/Schönauer-Schneider 2015, 72).

Kinder lernen am besten am Modell. Mündliche und schriftliche Sprachvorbilder sollten bewusst geschaffen, thematisiert und genutzt werden. Als mündliche Sprachvorbilder fungieren in der Regel zunächst die Lehrkräfte, die etwas beschreiben oder äußern. Sie müssen die Gespräche mit und zwischen den Kindern (fachsprachlich) begleiten bzw. moderieren, indem sie z. B. die Aussagen der Kinder verlängern oder fachsprachlich umformulieren:

- »Ach so, du hast also erst die *Zehner* addiert und dann die *Einer* addiert. Die beiden *Zwischenergebnisse* hast du wieder addiert.«
- »Du hast uns jetzt erklärt, wie du gerechnet hast und die Schritte am Zahlenstrahl gezeigt. Kannst du uns deinen Rechenweg auch noch einmal in der Sprache der Mathematiker beschreiben?«

Ebenso können Sprachvorbilder in Form von exemplarischen Beschreibungen (anderer Kinder) an der Tafel oder auf einem Arbeitsblatt angeboten werden (siehe Abb. 4, Götze 2015).

**Beispiel:** Vorgegebene Rätsel zu geometrischen Körpern können zunächst gelöst (Sprachrezeption) und zeitgleich von den Kindern als Orientierung und Unterstützung für eigene Rätsel genutzt werden (gestützte Sprachproduktion).

<b>Rätsel von Till:</b> Mein Körper hat 6 Flächen. Die Flächen sind Rechtecke. Nicht alle Rechtecke sind gleich groß.	<b>Rätsel von Anna:</b> Mein Körper kann rollen. Er kann aber auch auf einer Fläche stehen. Diese Fläche hat die Form eines Kreises.	<b>Rätsel von Emma:</b> Mein Körper hat 8 Ecken und 12 gleich lange Kanten.
--	---	--

Abb. 4: Rätsel, die als Vorbild für eigene Rätsel dienen können

## Fazit

Um den Mathematikunterricht sprachaktivierend und -förderlich zu gestalten, bedarf es nur weniger Veränderungen. Man braucht keine anderen Aufgaben, sondern nur reichhaltige Kommunikationsanlässe sowie eine gewisse Sprachsensibilität. Mathematische Begriffe und Satzphrasen müssen gezielt thematisiert, geübt und verwendet werden, bis die Kinder sie – mit oder ohne Unterstützung – selbst richtig verwenden können. Wie lange dieser Lernprozess dauert, hängt von vielen Faktoren ab, wie z. B. den individuellen sprachlichen Kompetenzen und dem Arbeitsgedächtnis. Diese Prinzipien gelten für alle Kinder gleichermaßen – unabhängig von ihrer Sprachkompetenz oder ihrem kulturellen und individuellen Hintergrund.

## Literatur

- Bos, W./Bonsen, M./Baumert, J./Prenzel, M./Selter, C./Walther, G. (Hrsg.) (2008): TIMSS 2007: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Brandt, B./Nührenböcker, M. (2009): Kinder im Gespräch über Mathematik. In: Die Grundschulzeitschrift, 23. Jg., H. 222.223, 28–33.
- Braun, O. (2006): Sprachstörungen bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: Kohlhammer.
- Götze, D. (2015): Sprachförderung im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen.
- Götze, D./Hang, E. (2017): Das Zahlenbuch. Fördern und Inklusion. Förderkommentar (Sprache) mit Kopiervorlagen und CD-ROM zum 1. Schuljahr. Stuttgart, Leipzig: Klett.
- KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4). Beschluss vom 15.10.2004. München: Wolters Kluwer.
- Lorenz, J. H. (2003): Kognitive Faktoren, deren Störung den Erwerb mathematischer Inhalte erschwert. In: Lenart, F./Holzer, N./Schaupp, H. (Hrsg.) (2003): Rechenschwäche, Rechenstörung, Dyskalkulie. Erkennung, Prävention, Förderung. Graz: Leykam, 39–47.
- Maier, H./Schweiger, F. (1999): Mathematik und Sprache. Wien: öbv & hpt.
- Meyer, M./Prediger S. (2012): Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht – Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. In: Praxis der Mathematik in der Schule, 54. Jg., H. 45, 2–9.
- Mußmann, J. (2012): Inklusive Sprachförderung in der Grundschule. München: Ernst Reinhardt Verlag München. Basel.
- Reber, K./Schönauer-Schneider, W. (2009): Bausteine sprachheilpädagogischen Unterrichts. München: Reinhardt Verlag.
- Sallat, S./Schönauer-Schneider, W. (2015): Unterricht bei Kindern mit Sprach- und Kommunikationsstörungen. In: Sprache. Stimme. Gehör., 39. Jg., H. 2, 70–75.
- Schröder, A./Ritterfeld, U. (2014): Zur Bedeutung sprachlicher Barrieren im Mathematikunterricht der Primarstufe: Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Reflexion der (Förder-) Schulpraxis. In: Forschung Sprache, 3. Jg., H. 1, 49–67.
- Verboom, L. (2013): »Meine Kinder können das nicht!« Von der Notwendigkeit einer fachbezogenen Sprachförderung. In: Grundschule Mathematik, H. 39, 4–5.

## Notwendigkeit einer fachbezogenen Sprachförderung

Große internationale Vergleichsstudien wie die TIMS-Studie 2007 (Bos et al. 2008) zeigen, dass insbesondere Kinder mit geringen sprachlichen Kompetenzen auch bei den mathematischen Leistungen zurückliegen. Dies wird auf die mangelnde Fähigkeit, an der Unterrichtssprache teilhaben und mathematische Kompetenzen zeigen zu können, zurückgeführt (ebd.).

Um nachvollziehen zu können, inwiefern die sprachlichen Kompetenzen der Kinder auch ihre mathematischen Leistungen beeinflussen, ist es zunächst zentral, die verschiedenen Sprachhandlungen im Mathematikunterricht genauer zu betrachten. Anschließend kann herausgestellt werden, welchen Einfluss sprachliche Beeinträchtigungen auf dieses Bedingungsfeld und somit auch auf die mathematischen Lernprozesse haben können.

### Sprachhandlungen im Mathematikunterricht

Die sprachlichen Kompetenzen der Kinder sind einerseits Ziel, aber gleichzeitig auch Ursprung und Bedingung für eine erfolgreiche Teilhabe am Mathematikunterricht, denn wie in jedem anderen Fach erfolgt die Verständigung und die Vermittlung der Inhalte hauptsächlich sprachlich.

Im Mathematikunterricht findet ein ständiger Anforderungswechsel zwischen Sprachrezeption und Sprachproduktion statt (vgl. Abb. 1). Die Schülerinnen und Schüler hören oder lesen im Fach Mathematik sprachli-

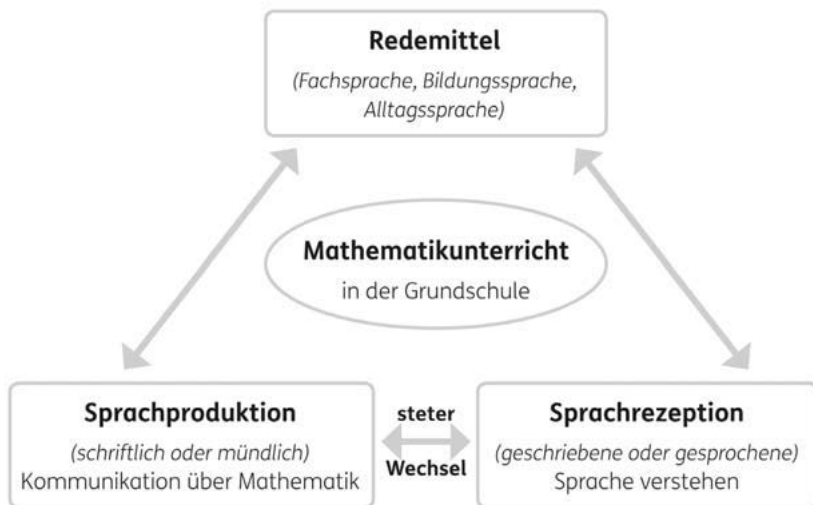


Abb. 1: Sprachliche Anforderung des Mathematikunterrichts (Götze/Hang 2017, 5)

che Informationen und müssen diese wahrnehmen, verarbeiten, entschlüsseln und verstehen (**Sprachrezeption**).

Auf der anderen Seite sind die Kinder gefordert, selbst mathematische Inhalte sprachlich darzustellen, indem sie darüber sprechen oder schreiben (**Sprachproduktion**).

Die Grundlage für ein erfolgreiches Sprachhandeln bildet dabei immer die Möglichkeit des Zugriffs auf die notwendigen und gebrauchten (Fach-) Wörter, Satzphrasen und Formulierungen (**Redemittel**).

Es ist wichtig, die sprachlichen Lernvoraussetzungen genau zu kennen, die die Schülerinnen und Schüler mitbringen, da es gilt, an diese Ressourcen anzuknüpfen und sie weiterzuentwickeln (Meyer / Prediger 2012).

### Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler

Die sprachlichen Lernvoraussetzungen der Lernenden im Mathematikunterricht der Grundschule sind sehr heterogen, da die individuelle Sprachentwicklung eines jeden Kindes durch vielfältige Faktoren beeinflusst wird. Sowohl personenbezogene Faktoren – wie das Hör- und Sehvermögen, das Arbeitsgedächtnis oder die emotional-psychische Konstitution des Kindes – als auch Umweltfaktoren – wie das soziale und sprachliche Umfeld und Erfahrungen – spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Sprachlich eloquente Kinder bringen meist einen recht differenzierten Wortschatz mit und bedienen sich in Teilen bereits bildungssprachlicher Formulierungen. Im Gemeinsamen Lernen finden sich jedoch auch viele Lernende, denen die für das Verstehen und die Wiedergabe der mathematischen Inhalte notwendigen, grundlegenden sprachlichen Kompetenzen nicht zur Verfügung stehen, da sie z. B. Deutsch als Zweitsprache erlernen oder in sprachlichen Bereichen Beeinträchtigungen aufweisen.

Kinder mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf im Bereich Sprache haben besonders erschwerte sprachliche Lernbedingungen, da sie hinsichtlich ihres Spracherwerbs, des sinnhaften Sprachgebrauchs und der Sprechfähigkeit so beeinträchtigt sind, dass sie dem Unterricht der allgemeinen Schule ohne besondere Unterstützung nicht hinreichend folgen können. Die Beeinträchtigungen können sowohl die Sprachrezeption, die Sprachproduktion als auch die Verfügbarkeit und Aneignung der Redemittel betreffen.

### Mögliche Auswirkungen sprachlicher Beeinträchtigungen

Sprachliche Beeinträchtigungen können dazu führen, dass Schwierigkeiten im mathematischen Lernen oder beim Lösen von Aufgaben entstehen. In wissenschaftlichen Untersuchungen wurde gezeigt, dass den Kindern ohne angemessene sprachliche Unterstützung im Unterricht der Erwerb vieler arithmetischer Fähigkeiten nur erschwert oder unzureichend gelingt (Schröder / Ritterfeld 2015). Insbesondere gilt dies für das Erlernen der Zahl-

wortreihe, die Entwicklung eines Zahlbegriffs, den Erwerb von Operationsvorstellungen und die Aneignung sowie den Abruf von mathematischem Faktenwissen, wie z.B. die Automatisierung des  $1 + 1$  oder  $1 \cdot 1$  (Schröder/Ritterfeld 2015; Lorenz 2010).

Schüler mit besonderen Lernbedingungen in der Sprache und Kommunikation benötigen daher für den Unterricht, das Lernen und den Wissenserwerb im Fach Mathematik besondere didaktisch-methodische Hilfen, die auf ihre störungsspezifischen sprachlichen Verarbeitungseinschränkungen abgestimmt sind (Sallat/Schönauer-Schneider 2015, 70). Nur mit einer solchen gezielten Unterstützung können die Kinder aktiv und erfolgreich am Mathematikunterricht teilnehmen.

Es stellt sich insofern nicht mehr die Frage, ob, sondern vielmehr wie die mathematische Sprache und der Ausdruck im alltäglichen Mathematikunterricht gefördert werden können.

## **Chancen und Möglichkeiten zur Förderung der mathematischen Sprache und des Ausdrucks**

Im Mathematikunterricht der Grundschule kann und soll die Regelschullehrkraft keine (sprach-)therapeutische Funktion einnehmen. Sprachförderung kann nur im Sinne einer Sprachassistenz oder einer (fach-)spezifischen Sprachförderung im Unterricht, d.h. unterrichtsimmanent erfolgen. Sprachliche Ziele werden also nur soweit verfolgt, wie sie für das Erreichen des jeweiligen Bildungszieles notwendig sind. Die Unterrichtsinhalte und der Fachwortschatz selbst werden zur Sprachförderung genutzt (Sallat/Schönauer-Schneider 2015, 73). Eine vom Unterrichtsgegenstand losgelöste Grammatik- oder Rechtschreibförderung soll im Mathematikunterricht nicht stattfinden.

Trotzdem können die sprachsensibel aufbereiteten Lernangebote für einige Kinder auch (sprach-)therapeutisch wirken, obwohl mit den Übungen vorrangig »curricular begründete Bildungs- und Erziehungsziele« verfolgt werden (Mußmann 2012, 67f.). So ist im Gemeinsamen Unterricht die Verknüpfung individueller Förderziele und fachlicher Ziele möglich. Sprachförderung wird insofern ein generelles Unterrichtsprinzip (Reber/Schönauer-Schneider 2009).

Sprachliche Anforderungen sollten dabei nicht generell vermieden werden, denn für eine effektive Sprachförderung ist es notwendig, dass die Lernenden ein möglichst reichhaltiges und gezieltes Sprachangebot erhalten, um in dieser anregungsreichen Umgebung die »mathematische Sprache« und den fach- und bildungssprachlichen Ausdruck zu beobachten, aufzunehmen und selbst zu erproben (Meyer/Prediger 2012, Maier/Schweiger 1999).

Mit Blick auf die Sprachhandlungen im Mathematikunterricht und unter Berücksichtigung der allgemeinen und fachlichen Bildungsziele und der individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler lassen sich für die fachspezifische Sprachförderung im Mathematikunterricht drei zentrale Schwerpunkte ableiten (Götze/ Hang 2017):

1. **Fachwortschatz aufbauen**
2. **Sprachverständnis sichern**
3. **Mathematische Kommunikation ermöglichen**

Die drei Schwerpunkte sind weder als Abfolge eines Lernprozesses noch als trennscharfe Kategorien zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Leitideen und Grundlage zur Gestaltung und Planung eines sprachaktivierenden und -förderlichen Mathematikunterrichts für alle Kinder.

Im Folgenden sollen diese Leitideen näher erläutert und durch praktische Unterrichtsbeispiele veranschaulicht werden.

### **Fachwortschatz aufbauen**

Ein Ziel des Mathematikunterrichts ist es, dass die Kinder »mathematische Fachbegriffe und Zeichen sachgerecht verwenden« (KMK 2005, 8). Zudem brauchen die Lehrenden und Lernenden ein gemeinsames Repertoire an Redemitteln, damit eine ungestörte Kommunikation und der gegenseitige Austausch im Mathematikunterricht möglich werden. Diese begriffliche Basis sollte bewusst und geplant entwickelt werden.

Bei Sprachentwicklungsstörungen kann es jedoch zu Schwierigkeiten bei der Speicherung und beim Abruf von fachspezifischem und sprachlichem Wissen kommen. Nur mit einer großen zeitlichen Verzögerung gelingt es den Kindern, sich an Wörter (und auch an mathematisches Faktenwissen wie z. B. die Einmaleinsreihen) zu erinnern. Das Erlernen neuer Wörter und Inhalte ist erschwert. Die Folge sind ein geringer Wortschatz, Verständnisprobleme oder Fehler bei der Sprachproduktion (Sallat/ Schönauer-Schneider 2015, 72).

Dies ist jedoch nicht nur ein Problem bei Kindern mit sonderpädagogischem Förderbedarf im Bereich Sprache. Ebenso zeigen zahlreiche Kinder der Regelschule Wortschatzschwächen und auch sprachbegabte Kinder kennen so manche fachsprachliche Formulierung noch nicht.

Um sich einem neuen mathematischen Fachausdruck zu nähern, reicht das Einüben von Einzelwörtern wie z. B. »Summe« oder »Stellenwerttafel« nicht aus. Um mathematische Entdeckungen ausdrücken zu können, benötigen die Lernenden auch fachspezifische Satzphrasen wie z. B. »Die Summe wird immer um 2 größer« oder »Ein Hunderter kann in 10 Zehner zerlegt werden«.

Ausgangspunkt zum Erlernen neuer Fachausdrücke ist dabei aber immer das Vorwissen und die Alltagssprache der Kinder. Vorbereitend hilft es deshalb ggf. auch fächerübergreifend Erfahrungen zu einem bestimmten Themengebiet (z. B. Einkauf oder Sportfest) zu ermöglichen.

Zum Aufbau des Fachwortschatzes hat sich folgendes Vorgehen bewährt:

**Vorbereitungsphase:** Die Lehrkraft erkundet z.B. durch Assoziationsrunden, welche sprachlichen Mittel die Schülerinnen und Schüler zu einem bestimmten Lerngegenstand bereits mitbringen. Die Alltagssprache wird so bewusst aufgegriffen.

**Erarbeitungsphase:** Beim Aufbau des gemeinsamen Wortschatzes gibt es zwei Vorgehensweisen, die auch vom mathematischen Inhalt abhängen: Variante 1: Fachwörter (wie z.B. Produkt) werden durch die Lehrkraft gezielt eingeführt (»Das Ergebnis einer Multiplikationsaufgabe nennt man Produkt«) und veranschaulicht.

Variante 2: Die Kinder bearbeiten Aufgaben. Im Anschluss tragen sie ihre Ergebnisse und Entdeckungen in einer gemeinschaftlichen Plenumsphase vor. In der Regel werden die Kinder auf Zeigegesten zurückgreifen, wenn ihnen Wörter fehlen. Hier kann das Problem der Versprachlichung bewusst gemacht werden. Möglicher Impuls: »Welche Wörter können uns beim Erklären helfen?« Die Lehrkraft greift die Ausdrücke der Kinder auf und bringt selbst mathematisch relevante Begriffe und Satzphrasen ein.

**Sammelphase:** Eine weit verbreitete Möglichkeit, die gemeinsam erarbeiteten Wörter und Satzphrasen festzuhalten und zu visualisieren, stellen *Wortspeicher* (auch Wortplakate, Wörterkoffer, Sprachspeicher etc. genannt) dar (Götze 2015). Werden diese verständlich eingeführt und wertgeschätzt, können sie den Kindern helfen, Fachwörter zu verstehen und in das eigene Sprachrepertoire aufzunehmen. Ein exemplarischer Wortspeicher ist in Abbildung 2 auf S. 74 zu sehen (aus Götze 2015).

**Einübungsphase:** Bei allen Gesprächen im Mathematikunterricht benutzt die Lehrkraft nachfolgend bewusst handlungsbegleitend und betonend die Wörter des Wortspeichers, z. B. »Die *Summe* (Lehrperson zeigt auf die Summe in der obersten Aufgabe im Päckchen) wird *immer* um 2 (tippt auf die darunterliegenden Summen) *größer*«.

Zeitgleich werden die Kinder immer wieder angeregt, ihre Entdeckungen mit den *Mathewörtern* zu beschreiben, indem sie behutsam bei weiteren Beschreibungsversuchen auf den Wortspeicher verwiesen werden.

Auch spielerische Übungen, bei denen die neu eingeführten Wörter möglichst häufig angewandt und gehört werden, wie z.B. Bingo, Schnipp-Schnapp, Mathematische Rätsel oder Zuordnungsübungen, fördern den Wortschatzaufbau (Götze / Hang 2017).



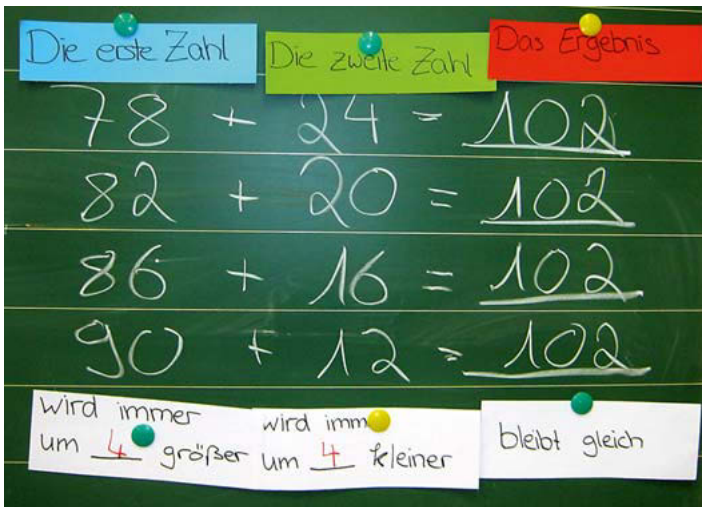


Abb. 2: Wort- und Satzspeicher zu Entdeckerpäckchen (Götze 2015)

Die Wortspeicherplakate können aufbewahrt und bei Bedarf wieder hervorgeholt werden, wenn das entsprechende Thema erneut behandelt wird. Damit werden zum einen die vergangenen Lernerfahrungen aktiviert und zum anderen sehr gute Anknüpfungspunkte für zukünftige Lerninhalte geschaffen.

### Sprachverständnis sichern

Mangelndes Sprachverständnis stellt eine der größten sprachlichen Lernhürden im Mathematikunterricht dar und wirkt sich unmittelbar auf das mathematische Lernen aus, weshalb die Sicherung des Sprachverständnisses eine wichtige Rolle einnehmen sollte.

Insbesondere Kinder mit einer Sprachentwicklungsstörung können Störungen in der Wahrnehmung oder Verarbeitung der an sie gerichteten Sprache aufweisen. Sie erkennen und verstehen Laute, Wörter oder grammatische Strukturen nicht oder nur unzureichend (Sallat / Schönauer-Schneider 2015, 72).

Deshalb ist es im Unterricht immer wichtig, bei der Präsentation von Lerninhalten und Arbeitsaufträgen mehrere Sinneskanäle anzusprechen. Mimik und Gestik, das Betonen wichtiger Wörter beim Sprechen und sprachbegleitende Veranschaulichungen durch Realgegenstände, Handlungen, Abbildungen oder Schriftsprache erleichtern das Verständnis.

Beispielsweise sind die Fragewörter »Wie viele?« und »Der Wievielte?« nur durch den Laut »t« zu unterscheiden – inhaltlich zielt jedoch die eine Frage auf den kardinalen Zahlenaspekt ab, die andere auf den ordinalen.

Als Unterstützung bei der auditiven Unterscheidung der Fragen kann z. B. das »t« bei »Wievielter« gebärdet werden (in Absprache mit der Deutschlehrkraft/ dem Logopäden). Zeitgleich können im Metagespräch die (gleichen) Endungen der Frage und der Ordnungszahlen als Unterstützung thematisiert werden. Eine Veranschaulichung stützt den Vergleich und das Sprachverständnis zusätzlich (vgl. Abb. 3 aus Götze/ Hang 2017).

1. 2. 3.

Erster Zweiter Dritter Vierter Fünfter Sechster Siebter

**Merkspruch:**  
Hörst du ein **t**,  
sag' **wo** ich steh'!

1 2 3 4 5

„Als wievielter?  
„Als neunter!“

„Das wievielte Kind?“  
„Das neunte Kind!“

Abb. 3: Visualisierung von sprachlichen Besonderheiten auf Metaebene (Götze/ Hang 2017, 49)

Auch Schwierigkeiten bei mehrdeutigen Fachwörtern (wie z. B. Zylinder als geometrischer Körper und als »schöner Hut«) können aufgelöst werden, indem man diese Besonderheiten auf einer Metaebene mit den Kindern thematisiert.

Zusätzlich können Aufgabenvariationen dazu beitragen, die Kinder in ihrem Sprachverständnis zu fördern und zu fordern. Statt nur die eigenen Entdeckungen und Vorgehensweisen zu einer mathematischen Aufgabe zu beschreiben, gilt es im Umkehrschluss auch Beschreibungen passender Aufgaben zuzuordnen oder Fehler in Aussagen aufzudecken. So werden die Kinder geschult, genau hinzuhören und die Begriffe und Sätze (rezeptiv) passend zu interpretieren.

## Mathematische Kommunikation ermöglichen

Es soll im Mathematikunterricht – sowohl schriftlich als auch mündlich – über Mathematik nachgedacht und gesprochen werden. »Die Sprache ist nichts anderes als eine spezialisierte und konventionalisierte Fortführung des gemeinsamen Handelns« (Braun 2006, 172). Die Darstellung der eigenen Gedanken und Lösungswege, das Beschreiben bzw. Begründen mathematischer Muster und Strukturen, aber auch das (Nach-)Fragen sind zentrale sprachlich anspruchsvolle Elemente des Mathematikunterrichts.

Manche Kinder können »in Redebeiträgen ihr Wissen nicht situationsangemessen oder fehlerfrei artikulieren und einbringen« (Sallat/Schönauer-Schneider 2015, 72).

Kinder lernen am besten am Modell. Mündliche und schriftliche Sprachvorbilder sollten bewusst geschaffen, thematisiert und genutzt werden. Als mündliche Sprachvorbilder fungieren in der Regel zunächst die Lehrkräfte, die etwas beschreiben oder äußern. Sie müssen die Gespräche mit und zwischen den Kindern (fachsprachlich) begleiten bzw. moderieren, indem sie z. B. die Aussagen der Kinder verlängern oder fachsprachlich umformulieren:

- »Ach so, du hast also erst die *Zehner* addiert und dann die *Einer* addiert. Die beiden *Zwischenergebnisse* hast du wieder addiert.«
- »Du hast uns jetzt erklärt, wie du gerechnet hast und die Schritte am Zahlenstrahl gezeigt. Kannst du uns deinen Rechenweg auch noch einmal in der Sprache der Mathematiker beschreiben?«

Ebenso können Sprachvorbilder in Form von exemplarischen Beschreibungen (anderer Kinder) an der Tafel oder auf einem Arbeitsblatt angeboten werden (siehe Abb. 4, Götze 2015).

**Beispiel:** Vorgegebene Rätsel zu geometrischen Körpern können zunächst gelöst (Sprachrezeption) und zeitgleich von den Kindern als Orientierung und Unterstützung für eigene Rätsel genutzt werden (gestützte Sprachproduktion).

<b>Rätsel von Till:</b> Mein Körper hat 6 Flächen. Die Flächen sind Rechtecke. Nicht alle Rechtecke sind gleich groß.	<b>Rätsel von Anna:</b> Mein Körper kann rollen. Er kann aber auch auf einer Fläche stehen. Diese Fläche hat die Form eines Kreises.	<b>Rätsel von Emma:</b> Mein Körper hat 8 Ecken und 12 gleich lange Kanten.
--	---	--

Abb. 4: Rätsel, die als Vorbild für eigene Rätsel dienen können

## Fazit

Um den Mathematikunterricht sprachaktivierend und -förderlich zu gestalten, bedarf es nur weniger Veränderungen. Man braucht keine anderen Aufgaben, sondern nur reichhaltige Kommunikationsanlässe sowie eine gewisse Sprachsensibilität. Mathematische Begriffe und Satzphrasen müssen gezielt thematisiert, geübt und verwendet werden, bis die Kinder sie – mit oder ohne Unterstützung – selbst richtig verwenden können. Wie lange dieser Lernprozess dauert, hängt von vielen Faktoren ab, wie z. B. den individuellen sprachlichen Kompetenzen und dem Arbeitsgedächtnis. Diese Prinzipien gelten für alle Kinder gleichermaßen – unabhängig von ihrer Sprachkompetenz oder ihrem kulturellen und individuellen Hintergrund.

## Literatur

- Bos, W./Bonsen, M./Baumert, J./Prenzel, M./Selter, C./Walther, G. (Hrsg.) (2008): TIMSS 2007: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Münster: Waxmann.
- Brandt, B./Nührenböcker, M. (2009): Kinder im Gespräch über Mathematik. In: Die Grundschulzeitschrift, 23.Jg., H. 222.223, 28–33.
- Braun, O. (2006): Sprachstörungen bei Kindern und Jugendlichen. Stuttgart: Kohlhammer.
- Götze, D. (2015): Sprachförderung im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen.
- Götze, D./Hang, E. (2017): Das Zahlenbuch. Fördern und Inklusion. Förderkommentar (Sprache) mit Kopiervorlagen und CD-ROM zum 1. Schuljahr. Stuttgart, Leipzig: Klett.
- KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2005): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4). Beschluss vom 15.10.2004. München: Wolters Kluwer.
- Lorenz, J. H. (2003): Kognitive Faktoren, deren Störung den Erwerb mathematischer Inhalte erschwert. In: Lenart, F./Holzer, N./Schaupp, H. (Hrsg.) (2003): Rechenschwäche, Rechenstörung, Dyskalkulie. Erkennung, Prävention, Förderung. Graz: Leykam, 39–47.
- Maier, H./Schweiger, F. (1999): Mathematik und Sprache. Wien: öbv & hpt.
- Meyer, M./Prediger S. (2012): Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht – Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. In: Praxis der Mathematik in der Schule, 54. Jg., H. 45, 2–9.
- Mußmann, J. (2012): Inklusive Sprachförderung in der Grundschule. München: Ernst Reinhardt Verlag München. Basel.
- Reber, K./Schönauer-Schneider, W. (2009): Bausteine sprachheilpädagogischen Unterrichts. München: Reinhardt Verlag.
- Sallat, S./Schönauer-Schneider, W. (2015): Unterricht bei Kindern mit Sprach- und Kommunikationsstörungen. In: Sprache. Stimme. Gehör., 39. Jg., H. 2, 70–75.
- Schröder, A./Ritterfeld, U. (2014): Zur Bedeutung sprachlicher Barrieren im Mathematikunterricht der Primarstufe: Wissenschaftlicher Erkenntnisstand und Reflexion der (Förder-) Schulpraxis. In: Forschung Sprache, 3. Jg., H. 1, 49–67.
- Verboom, L. (2013): »Meine Kinder können das nicht!« Von der Notwendigkeit einer fachbezogenen Sprachförderung. In: Grundschule Mathematik, H. 39, 4–5.