



Haus 4: Sprachförderung im Mathematikunterricht, Modul 4.2

„Ist rückwärts. Wie soll ich das sagen?“

Sprachförderung im Mathematikunterricht am Beispiel „Entdeckerpäckchen“ (2. Schuljahr)

Sprachliche Anforderungen im Mathematikunterricht

Auch in jüngster Zeit weisen nationale und internationale Vergleichsstudien (PISA, VERA) wieder eine hohe Korrelation auf zwischen der Lesekompetenz der Schülerinnen und Schüler und den Modellierungskompetenzen im Bereich Sachrechnen. Es ist nicht überraschend, dass dieser Zusammenhang für Schülerinnen und Schüler mit nichtdeutscher Herkunftssprache verstärkt zu beobachten ist, scheitern diese Kinder doch bei der Bearbeitung von Sachaufgaben bereits am Textverstehen. Doch die Sprachproblematik im Mathematikunterricht vorrangig auf das Sachrechnen zu beziehen, greift zu kurz. Betrachtet man die Kompetenzerwartungen und Standards in den Lehrplänen der einzelnen Bundesländer und in den Bildungsstandards, wird der Anspruch an den produktiven Sprachgebrauch in allen Bereichen des Mathematikunterrichts deutlich. Unter der Leitidee „Muster und Strukturen“ sind die Kinder gefordert, Beziehungen und Gesetzmäßigkeiten zu erkennen und zu beschreiben. Die zu entwickelnden allgemeinen Kompetenzen „Kommunizieren“ und „Argumentieren“ beinhalten per se sprachliche Anteile wie z.B. „eigene Vorgehensweisen beschreiben“, „mathematische Fachbegriffe sachgerecht verwenden“, „Vermutungen entwickeln“ oder „Begründungen suchen“ (KMK 2005 [2004]). Dabei sollen Sachverhalte nicht nur mündlich dargestellt, sondern auch schriftlich formuliert werden. Der hohe Anteil sprachlicher Anforderungen im Mathematikunterricht kann insbesondere bei Kindern, deren Herkunftssprache nicht Deutsch ist, dazu führen, dass ihre sprachlichen Defizite Einschränkungen in der Mitarbeit oder Leistungsminderungen im Fach Mathematik zur Folge haben. Die Kinder „scheitern“ an der Schulsprache, die sich gerade im Fach Mathematik durch einen hohen Grad an Genauigkeit, Eindeutigkeit und Abstraktheit auszeichnet. Wenn man Glück hat, teilen Kinder ihre sprachlichen Probleme mit: *„Ich weiß gar nicht, was das heißt“*.

Förderung von Lese- und Schreibkompetenzen

Wegen der engen Wechselwirkung zwischen sprachlichem und fachlichem Lernen muss sprachliche Förderung im Fach immer auch fachbezogen erfolgen. Und: Sie muss sich auf Lese- und Schreiberziehung beziehen. „Sprache braucht Mündlichkeit und Schriftlichkeit. Eine lediglich mündlich verankerte Sprache wird zu keinem nennenswerten Bildungserfolg der Entwicklung des Kindes führen. Sprache wird nur beherrscht, wenn sie auch in Schriftform altersgemäß kompetent verwendet werden kann.“ (Bainski, 2008, S.43).

Im vorliegenden Beitrag soll am Unterrichtsinhalt „Erkundungen an Entdeckerpäckchen“ beispielhaft aufgezeigt werden, welche Aufgabenstellungen und Methoden zu einer kompetenteren mündlichen und schriftlichen Verwendung von Sprache führen können. Der Unterrichtsinhalt wurde ausgewählt, weil bei diesem Aufgabenformat ein grundlegender Wortschatz für das Beschreiben von Zahl- und Aufgabenbeziehungen aufgebaut werden kann, der auch bei zahlreichen anderen mathematischen Aufga-

benformaten (z.B. bei Zahlenmauern, Rechendreiecken, Zauberdreiecken) Verwendung findet.

Sprachförderung im Mathematikunterricht bedeutet, die eher kleinschrittigen Methoden sprachlicher Förderung (gestufter Aufbau des Wortschatzes, regelmäßige Wiederholungen und Trainings) mit den Ansprüchen eines entdeckenden Mathematikunterrichts zu verbinden.

Analyse der Ausgangslage

Zur Feststellung der Lernausgangslage sollten die Schülerinnen und Schüler zunächst ein „Entdeckerpäckchen“ mündlich beschreiben:

$34 + 10 = 44$
$36 + 9 = 45$
$38 + 8 = 46$
$40 + 7 = 47$

Die folgenden Schüleräußerungen machen einerseits deutlich, wie sich Kinder zu helfen wissen, wenn ihnen Ausdrücke fehlen; sie offenbaren aber auch die spezifischen Probleme hinsichtlich einer genauen, eindeutigen Ausdrucksweise:

R: Ist rückwärts. Wie soll ich das sagen?

Me: Das geht immer mehr runter: 10 – 9 – 8

Und da geht immer Zweierschritte nach vorne.

H: Da geht immer 2 hoch.

N: Da kommt immer Zweierreihe.

34 – dann muss 35 weg, dann 36 – dann muss 37 weg.

Mu: 44, 45, 46, 47: Diese sind immer 4 und diese werden eine mehr.

N: Hier ist 34, 36, 38, 40 und hier ist Gleiche: 44, 45, 46, 47

Den Kindern fehlen vor allem die Fachbegriffe für das Beschreiben von Zahlbeziehungen und für das Benennen der Positionen der einzelnen Zahlen. Die Kinder drücken Zahlveränderungen anschaulich mit Bewegungsverbren und mit Lokaladverbien aus, greifen auf bekannte sprachliche Begriffe aus anderen Kontexten zurück („Zweierreihe“, „Zweierschritte“) und behelfen sich durch das Benennen der konkreten Zahlen, wobei sie zumeist zusätzlich darauf zeigen.

Was benötigen diese Kinder, um Zahlbeziehungen in Entdeckerpäckchen zunehmend auch kontextungebunden und sprachlich korrekt mündlich und schriftlich beschreiben zu können?

- Formulierungshilfen für das Beschreiben von Zahlbeziehungen (morphologisch-syntaktische Strukturen, Komparativformen, Konjunktionen)
- Formulierungshilfen für die Positionen der Zahlen im Päckchen (lexikalische Mittel)
- Satzbaumuster (vor allem Konditional- und Kausalsätze)
- Sprachsituationen, bei denen das Gemeinte räumlich entfernt ist. Wenn die Kinder nicht mehr auf die einzelnen Zahlen zeigen können, erkennen sie eher die Notwendigkeit sich sprachlich so genau und nachvollziehbar auszudrücken, dass sie eindeutig verstanden werden.

Methodische Vorüberlegungen und Prinzipien

- Sprachförderung im Mathematikunterricht kann selbstverständlich immer nur in Verknüpfung mit der fachlich-inhaltlichen Erarbeitung erfolgen.
- Um die gemeinsame Verständigung zu erleichtern, sollte darauf geachtet werden, möglichst immer dieselben Begriffe und Satzmuster für die Erklärung von Sachverhalten zu verwenden.
- Es muss regelmäßig Gelegenheit für wiederholende Strukturübungen (Trainings) geschaffen werden. Dabei sollten die Kinder möglichst vielfältig sprachlich „handeln“: sprechen und zuhören, lesen und schreiben sowie über Sprachgenauigkeit reflektieren.
- Das Nachahmen sprachlicher Muster sollte möglichst abwechslungsreich, handlungsorientiert und spielerisch erfolgen.
- Den Kindern muss – gerade auch im Mathematikunterricht, den manche ja als eher entlastend-sprachfrei empfinden - deutliche Transparenz über die Notwendigkeit der Verwendung eines Fachwortschatzes sowie über gezielte sprachliche Übungen gegeben werden. Die Aufmerksamkeit muss zielgerichtet auf den Ausbau sprachlicher Kompetenzen gerichtet werden.
- Es gilt sensibel darauf zu achten, welchen Wortschatz die Kinder von sich aus verwenden und diesen – wo angebracht - aufzugreifen.
- Neue Fachbegriffe müssen gezielt und transparent eingeführt werden.
- Zur Unterstützung können farbliche Hervorhebungen genutzt werden.
- Im Sinne allgemeiner Sprachförderung sollten Satzbaumuster verdeutlicht werden. Dies kann durch Hervorhebung einzelner Satzteile geschehen.

Einführung des benötigten Fachwortschatzes

Zur Schaffung von Zieltransparenz für die sprachliche Förderung wurde die Schüleräußerung von R. („Wie soll ich das sagen“) aufgegriffen: „In der nächsten Zeit werdet ihr viele Entdeckerpäckchen erforschen. Dabei lernt ihr auch, wie ihr genau ausdrücken könnt, was ihr herausgefunden habt.“

Am Entdeckerpäckchen aus der Eingangsdiagnostik (s.o.) wurden die benötigten Begriffe fragend-entwickelnd erarbeitet, im ersten Schritt die Ausdrücke für die Positionen der Zahlen. Dazu machten die Kinder Vorschläge: „Die Zahl hier vorne, die Zahl da hinten.“ Hieraus wurden die Begriffe „die vordere Zahl“ bzw. „die hintere Zahl“ abgeleitet. Als zusätzliche Redemittel wurden „die erste Zahl“ bzw. „die zweite Zahl“ eingeführt.

Mit Rückgriff auf die Ausdrücke der Kinder „das geht 2 hoch“ und „das geht immer mehr runter“ wurden den Kindern die Fachausdrücke für Zahlveränderungen „wird um ... größer“ bzw. „wird um... kleiner“ an die Hand gegeben. Später wurde der Ausdruck „bleibt gleich“ ergänzt.



Abb. 1

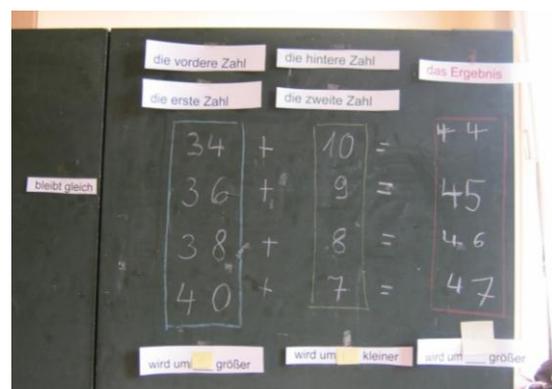


Abb. 2

Bei der Zuordnung der Begriffe zu den einzelnen Elementen des Entdeckerpäckchens wurde deutlich zwischen den Begriffen zur Angabe von Zahlpositionen und von Zahlbeziehungen unterschieden (Abb. 1 und 2).

Zur Vertiefung führten die Kinder eine ähnliche Übung in Einzelarbeit durch (Abb. 3): Die vorgegebenen Satzbausteine sollten 2 Entdeckerpäckchen zugeordnet werden – eine geringe Schwierigkeitssteigerung.



Abb. 3

Entdecker-Päckchen 3
Puzzle 1 und 2

AB 1a

• Rechne die Entdecker-Päckchen auf den beiden AB aus. Setze die Päckchen fort.
• Schneide die Satzteile auf diesem Blatt aus. Ordne die Satzteile auf den beiden AB richtig zu.
• Einen Satz musst du auf jedem AB noch zu Ende schreiben.

Die erste Zahl	Die erste Zahl
Die zweite Zahl	Die zweite Zahl
Das Ergebnis	Das Ergebnis
wird immer um 4 größer.	wird immer um 3 größer.
wird immer um 2 kleiner.	wird immer um 4 kleiner.
wird immer um 2 _____.	wird immer um 1 _____.

Entdecker-Päckchen 3 - Puzzle 1

AB 1b

28 +	22 =	_____
32 +	20 =	_____
36 +	18 =	_____
40 +	16 =	_____
— +	— =	_____

Entdecker-Päckchen 3 - Puzzle 2

AB 1c

30 +	28 =	_____
33 +	24 =	_____
36 +	20 =	_____
39 +	16 =	_____
— +	— =	_____

Eine erhöhte fachliche Anforderung stellte die Aufgabenstellung dar, ein Minus-Entdeckerpäckchen mit immer gleichem Ergebnis zu finden. Durch intensives Ausprobieren wurde das Gesetz von der Konstanz der Differenz angebahnt (Minuend und Subtrahend müssen gleichsinnig verändert werden. Auf sprachlicher Ebene wurde das Verständnis der eingeführten Satzbausteine noch einmal gesichert.

— +	— =	_____
— +	— =	_____
— +	— =	_____
— +	— =	_____
— +	— =	_____

das Ergebnis

die erste Zahl
die zweite Zahl
wird immer um __ größer
wird immer um __ kleiner

bleibt immer gleich

MOT

die erste Zahl	die zweite Zahl	das Ergebnis
10 +	26 =	46
20 +	26 =	46
30 +	16 =	46
40 +	6 =	46
— +	— =	—

wird immer um 10 größer

wird immer um 10 kleiner

bleibt immer gleich

Sensibilisierung für Sprachgenauigkeit



Abb. 4

Als mündliche Übung wurde regelmäßig folgendes „Ratespiel“ durchgeführt: Mehrere Kinder dachten sich ein Entdeckerpäckchen aus und notierten es an der Tafel (Abb. 4).

Dann wählte sich ein Kind ein Päckchen aus und beschrieb es mündlich. Die anderen Kinder sollten „raten“, welches Päckchen sich das Kind ausgesucht hatte. Sie mussten genau zuhören, auf alle Einzelinformationen achten und das Gesagte nachvollziehen. Dabei stellte sich schnell heraus, ob die mündliche Beschreibung genau genug war.

Zur weiteren Sensibilisierung für sprachliche Genauigkeiten bearbeiteten die Kinder Arbeitsblätter wie in Abb. 5.

Kannst du die Aufgaben fortsetzen?	
$35 + 22 = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$	$32 + 58 = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$
Die erste Zahl wird immer größer. Die zweite Zahl bleibt gleich.	Die erste Zahl wird immer um 2 kleiner. Die zweite Zahl bleibt gleich.
$40 - 24 = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$ $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$	
Vorne steht immer eine 4. Die zweite Zahl verändert sich immer um 2.	

Abb. 5

Vom mündlichen zum schriftlichen Beschreiben

Mündlichkeit ist die Brücke zur Schriftlichkeit. Doch bis zur korrekten Verschriftlichung erkannter Beziehungen in Entdeckerpäckchen ist es ein langer Weg. Immer wieder haben wir Übungen durchgeführt, wie sie dem Arbeitsblatt in Abb. 6 zu entnehmen sind: In Anlehnung an die oben geschilderte mündliche Übung mussten die Kinder in einem ersten Schritt herausfinden, zu welchem der sechs Entdeckerpäckchen die abgebildete Beschreibung passt. Damit war genaues Lesen gefordert. Die schriftliche Beschreibung konnte dann als Sprachvorbild genutzt werden, wenn die Kinder in einem zweiten Schritt nun selbst eins der verbleibenden 5 Päckchen schriftlich beschreiben sollten. Als Kontrolle sollte der Partner herausfinden, welches Päckchen sich das Kind für seine Beschreibung ausgewählt hatte. Im abgebildeten Schülerdokument (Abb. 7) fehlt die Beschreibung zur Veränderung der zweiten Zahl. Dennoch kann Päckchen F eindeutig identifiziert werden.

Zu welchem Päckchen passt die Beschreibung?		
A $57 - 36 = \underline{\quad}$ $59 - 36 = \underline{\quad}$ $61 - 36 = \underline{\quad}$ $63 - 36 = \underline{\quad}$	B $57 - 36 = \underline{\quad}$ $57 - 35 = \underline{\quad}$ $57 - 34 = \underline{\quad}$ $57 - 33 = \underline{\quad}$	C $57 - 36 = \underline{\quad}$ $58 - 37 = \underline{\quad}$ $59 - 38 = \underline{\quad}$ $60 - 39 = \underline{\quad}$
D $57 - 36 = \underline{\quad}$ $55 - 36 = \underline{\quad}$ $53 - 36 = \underline{\quad}$ $51 - 36 = \underline{\quad}$	E $57 - 36 = \underline{\quad}$ $56 - 35 = \underline{\quad}$ $55 - 34 = \underline{\quad}$ $54 - 33 = \underline{\quad}$	F $57 - 36 = \underline{\quad}$ $56 - 38 = \underline{\quad}$ $55 - 40 = \underline{\quad}$ $54 - 42 = \underline{\quad}$
Die erste Zahl wird immer um 1 kleiner. Die zweite Zahl wird auch immer um 1 kleiner. Das Ergebnis bleibt gleich.		

Abb. 6

die erste zahl wird
immer zwei kleiner
das ergebnis wird
immer drei kleiner

Abb. 7

Als letzten Schritt sollten die Kinder dann selbst ein Päckchen erfinden und beschreiben, diesmal allerdings ohne sprachliche Hilfen. Das Schülerdokument (Abb. 8) weist eine deutliche Annäherung an die eingeübten Satzbausteine auf.

Zum Abschluss der Unterrichtsreihe formulierte R.: „Ich bin froh, dass wir jetzt erklären können, sonst müssen wir immer sagen, diese ähm ... man könnte das nicht erklären.“ R. ist sich ihres Lernzuwachses bezüglich ihrer Ausdrucksfähigkeit be-

wusst und kann – hoffentlich – Selbstvertrauen sowie Motivation für weitere Übungen zur Sprachförderung im Mathematikunterricht daraus ziehen!

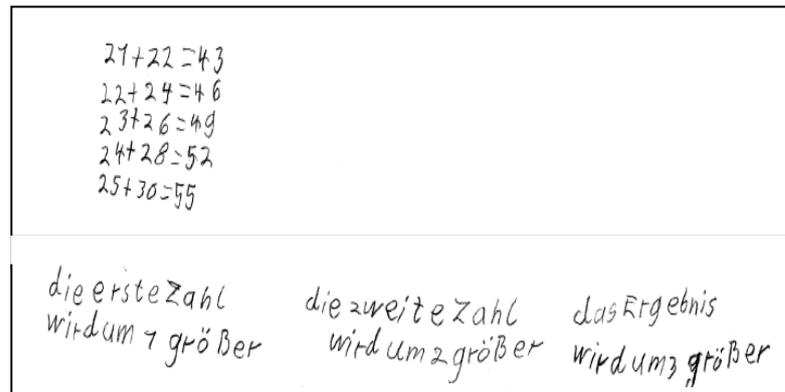


Abb. 8

Literatur

Bainski, Ch. : Schulische Sprach(en)lernkonzepte unter Bedingungen einer multiethnischen und mehrsprachigen Schülerschaft. In: Bainski, Ch., Krüger-Potratz, M. (Hg.): Handbuch Sprachförderung . Essen 2008: Neue Deutsche Schule Verlagsgesellschaft

KMK (2005 [2004]): Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich (Jahrgangsstufe 4). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004. Neuwied: Luchterhand

Anmerkung:

Sämtliche abgebildeten Arbeitsblätter zu den Entdeckerpäckchen finden sich bei PIK AS in Haus 1/ Unterrichtsmaterial/Entdeckerpäckchen(alle Arbeitsblätter oder unter der URL <http://www.pikas.tu-dortmund.de/material-pik/mathematische-bildung/haus-1-unterrichts-material/entdeckerpaeckchen/entdeckerpaeckchen.html>)

Anmerkung: Dieser Artikel ist eine Überarbeitung eines Beitrags von Lilo Verboom, erschienen in: Grundschulmagazin 1/10, Oldenbourg Schulbuchverlag GmbH, S. 53 – 56.