

## Themenfeld 6: Sprachbewusster Mathematikunterricht (Primarstufe)

Marion Diener und Sandra von Grünigen, 2024

### Was zeigt dieses Mustersetting?

In diesem Mustersetting wird gezeigt, wie sprachbewusster Mathematikunterricht unter Berücksichtigung von drei Facetten umgesetzt werden kann: (1) Die verstehensorientierte Erarbeitung und Verwendung von ausgewählten Begriffen und Satzbausteinen (Begriffsbildung), (2) das regelmässige Führen von mathematischen Gesprächen und (3) die Beachtung und Erarbeitung sprachlicher Anforderungen in Aufgabenstellungen.

### An welchen Zielen wird gearbeitet?

Die Lehrpersonen ...

- stärken ihre Kompetenz, sprachliche Anforderungen in einem mathematischen Thema zu erkennen und diese als Lerngegenstand im Unterricht zu integrieren.
- bauen ihr Repertoire aus, um ihre Schüler und Schülerinnen so unterstützen zu können, dass sie sprachlich vermittelte Fachinhalte verarbeiten und nutzen können. Dazu gehört, dass sie die für das fachliche Lernen notwendige Sprache anbieten bzw. vermitteln.
- bauen ihr fachliches und fachdidaktisches Grundlagewissen zu Klassen- und Zweiergesprächen weiter aus. Sie kennen konkrete Gelingensbedingungen (z.B. Lernbegleitung) und Techniken (z.B. lautes Denken).
- erleichtern den Schülerinnen und Schülern den Einstieg in schriftliche Aufgabenstellungen, indem sie deren Bearbeitung unter expliziter Berücksichtigung der sprachlichen Anforderungen anleiten.

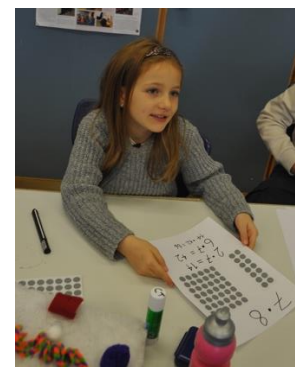
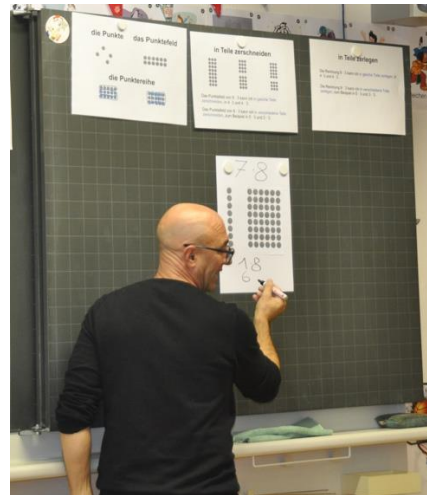


Abbildung 1: Bearbeitungen im Thema «Verwandte Rechnungen» in der zweiten Klasse<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Die Fotos in diesem Mustersetting stammen aus einer 2. bzw. 5. Klasse einer QUIMS-Schule.

## 1. Begriffsbildung

Für das mathematische Lernen ist ein Austausch mit anderen Lernenden zentral. Dazu benötigen sowohl die Lehrpersonen als auch die Schülerinnen und Schüler passende Begriffe und präzise Formulierungen (Sprachmittel), die sie fachlich korrekt und konsistent verwenden. Dabei steht das Verständnis der fachlichen Konzepte, die durch die Begriffe gefasst werden, im Fokus. Die Begriffsbildung bezieht sich auf das mathematische Verstehen und benötigt entsprechende Sprachmittel, um das Verstehen zum Ausdruck zu bringen.

Im Unterricht geht es daher darum, passende Sprachmittel zu erarbeiten und für die Kommunikation verfügbar zu machen. Eine Möglichkeit, diese zugänglich zu machen, ist das Arbeiten mit einem «Sprachschatz». Dieser wird über mehrere Schuljahre hinweg aufgebaut. Von Klasse zu Klasse werden Begriffe präzisiert, ergänzt und fachlich abstrakter.

Zur Umsetzung eines sprachbewussten Mathematikunterrichts gehört, dass die Lehrperson weiss, welche Sprachmittel zum anstehenden Thema bereits bei der Auseinandersetzung mit früheren Themen erarbeitet wurden und welche neu sind.

So ist es möglich, bereits bekannte Sprachmittel fortwährend zu wiederholen und im Zusammenhang mit dem neuen Kontext zu vertiefen. Parallel dazu werden die neuen Sprachmittel sorgfältig eingeführt.

Wenn immer möglich wird zur Konkretisierung von neuen Begriffen eine geeignete Darstellung hinzugezogen, welche die fachliche Bedeutung veranschaulicht.

Die Sprachmittel sollen kontinuierlich durch passende Aufgabenstellungen explizit eingefordert werden.

Abbildung 2 zeigt, wie in der zweiten Klasse zum Thema «Verwandte Rechnungen» in der Multiplikation eine neue Sprachkarte erarbeitet und so der «Sprachschatz» ausgebaut wird.

Der «Sprachschatz» enthält Begriffe und damit zusammenhängende Formulierungen. Hilfreich ist es, wenn der Sprachschatz im Schulzimmer sichtbar ist, zum Beispiel in Form eines Plakats oder einzelner Karten. Dies ermöglicht es, regelmässig und unaufwändig auf ihn zurückzugreifen zu können.<sup>2</sup>

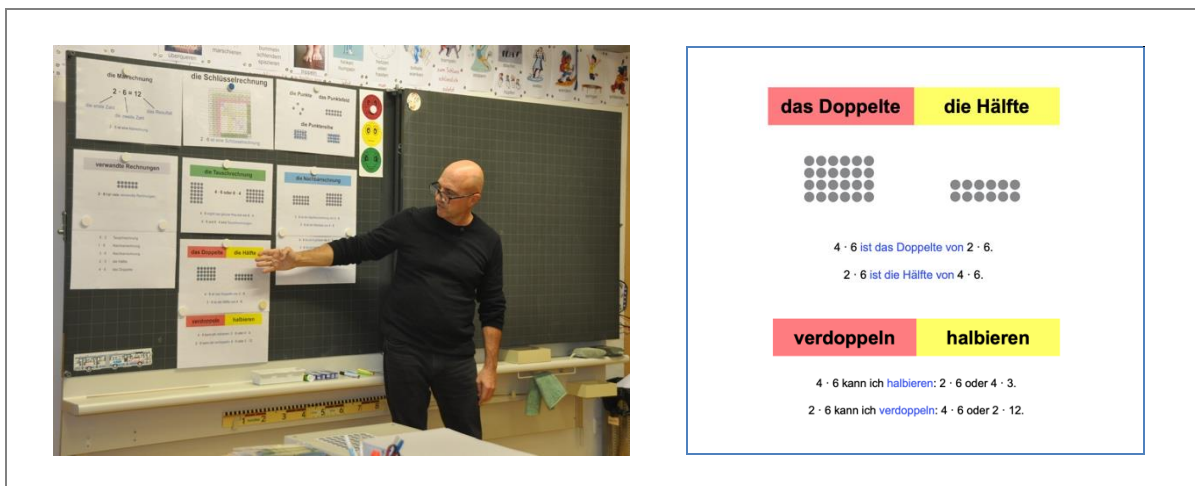
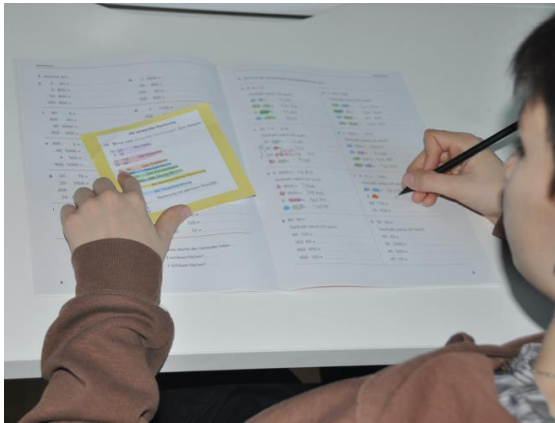


Abbildung 2: Erarbeitung des Sprachschatzes zum Thema «Multiplizieren» in der zweiten Klasse

<sup>2</sup> Weitere konkret ausgearbeitete Unterrichtsbeispiele zu allen drei Facetten für die 2. und 5. Klasse finden sich in Anhang 4 – 9 zu diesem Mustersetting.



die verwandte Rechnung	
<b>10 · 56</b> hat viele verwandte Rechnungen. Zum Beispiel:	
10 · 28 5 · 56	die Hälfte
10 · 112 20 · 56	das Doppelte
30 · 56	das Dreifache
10 · 560	das Zehnfache
10 · 5600	das Hundertfache
10 · 56 000	das Tausendfache
10 · 60	die Nachbarzehner-Rechnung
56 · 10	die Tauschrechnung
112 · 5 28 · 20 14 · 40 7 · 80	Rechnung mit gleichem Resultat

Abbildung 3: Ein Fünftklässler arbeitet mit der Sprachkarte «die verwandte Rechnung»

Viele Begriffe, die für das Fach Mathematik zentral sind, kommen auch im Alltag vor. Allerdings ist die Bedeutung dieser Begriffe im Alltag nicht immer deckungsgleich mit der Bedeutung im Fach. Die Begriffserweiterung soll von der Lehrperson daher

gezielt angeleitet werden. Zum Beispiel wird der Begriff *verwandt* im Alltag anders verwendet als in der Mathematik. Daher müssen Verwandtschaften wie «die Hälfte», «das Doppelte», usw. sorgfältig eingeführt werden.

**die Teilrechnung**

$10 \cdot 56$

$10 \cdot 50$                        $10 \cdot 6$

10 · 56 kann ich **in Teilrechnungen zerlegen**.

10 · 56 kann ich in 10 · 50 und 10 · 6 **zerlegen**.

10 · 56 kann ich **verschieden zerlegen**.

Das Punktefeld habe ich **zerlegt**.

**die Rechnung mit gleichem Resultat**

$10 \cdot 56$

$20 \cdot 28$

10 · 56 und 20 · 28 sind **Rechnungen mit gleichem Resultat**.

Das Punktefeld hat gleich viele Punkte.

**das Doppelte und die Hälfte**

$5 \cdot 56$

$10 \cdot 56$

10 · 56 ist das **Doppelte** von 5 · 56

5 · 56 ist die **Hälfte** von 10 · 56

10 · 56 kann ich **halbieren**: 5 · 56 oder 10 · 28

5 · 56 kann ich **verdoppeln**: 10 · 56 oder 5 · 112

**die Nachbarzehner-Rechnung**

$5 \cdot 56$

$5 \cdot 60$   
 $5 \cdot 4$

5 · 60 ist eine **Nachbarzehner - Rechnung** von 5 · 56.

Abbildung 4: Beispiele von Sprachkarten für die 5. Klasse zum Thema «Multiplikation»

## 2. Mathematische Gespräche

Je nach Aufgabe bieten sich unterschiedliche Ausgangspunkte an, die zu interessanten Gesprächsanlässen führen können. Zum Beispiel kann der aktuelle Lerngegenstand mit einem bereits vorgängig erarbeiteten Lerninhalt verknüpft werden, es kann über mögliche Fehler oder auch über ein fachliches Konzept, das in einer Aufgabenstellung aufgenommen wurde, diskutiert werden, oder es können verschiedene Lösungen, Lösungswege oder Darstellungen miteinander verglichen werden. Dabei ist es wichtig, dass sich die Lehrperson vorab mit dem Lerngegenstand befasst hat und sich der zugrundeliegenden fachlichen Konzepte bewusst ist bzw. Anknüpfungspunkte für den Verstehensaufbau kennt. Sie kennt auch mögliche (und allenfalls typische) Fehlvorstellungen von Schülerinnen und Schülern und unterschiedliche Vorgehensweisen und Darstellungen. Ausserdem nehmen das Anregen und das Begleiten unterschiedlicher Lösungswege eine wichtige Rolle ein.

In der Gesprächsmoderation ist die Lehrperson ein sprachliches Vorbild. Sie verwendet die Sprachmittel konsistent und fordert die Schülerinnen und

Schüler zur Anwendung von passenden Sprachmitteln auf.

Für mathematische Gespräche gibt es unterschiedliche Settings (zum Beispiel Klassen- oder Zweiergespräche), die je nach Aufgabenstellung und Unterrichtsphase gezielt eingesetzt werden können. Solche Gespräche sollen geplant, initiiert, moderiert sowie fachlich angeleitet und begleitet werden.

Werden solche Gespräche regelmässig eingeplant und umgesetzt, erlangen die Schülerinnen und Schüler zunehmend Sicherheit in der Verwendung von Sprachmitteln. Während der Gespräche nehmen einerseits Verweise der Lehrperson auf fachlich relevante Erkenntnisse und andererseits das Einfordern von sprachlichen Äusserungen eine bedeutende Rolle ein. Dazu gehört – insbesondere in sprachlich heterogenen Klassen –, dass die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler angemessen korrigiert und sofern nötig, Aussagen präzisiert.

Die Lehrperson begleitet das Gespräch, indem sie die Schülerinnen und Schüler unterstützt und die Aufmerksamkeit darauf lenkt, fachlich wichtige Konzepte in den Blick zu nehmen.

Beispiele:

- «Wie heissen eure verwandten Rechnungen? Schaut bei den Sprachkarten nach.»
- «Ihr habt Nachbarrechnungen gefunden. Findet weitere andere verwandte Rechnungen.»
- «Warum weisst du, dass es das Doppelte ist?»; «Warum weisst du, dass es eine verwandte Rechnung ist? Kannst du das auf dem Punktfeld zeigen?»; «Wie würde die Nachbarrechnung / das Doppelte / die Hälfte / die Tauschrechnung auf dem Punktfeld aussehen?»; «Gibt es immer gleich viele verwandte Rechnungen?»; «Haben alle Malrechnung verwandte Rechnungen?»; «Hat jede Malrechnung eine Tauschrechnung?»; «Kann man immer die Hälfte / das Doppelte nehmen, warum?»; «Was nützt uns das Wissen, dass eine Rechnung viele verwandte Rechnungen hat?»; «Welche verwandten Rechnungen sind besonders wichtig, warum? Markiert diese Rechnungen.»

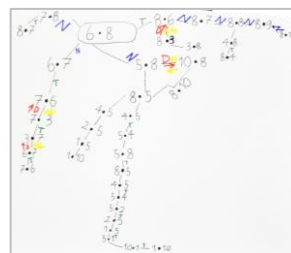


Abbildung 5: Austausch über verwandte Aufgaben

### 3. Sprachliche Anforderungen in Aufgabenstellungen

Mathematische Aufgaben haben meist gleich auf zwei Ebenen sprachliche Anforderungen: Zum einen werden mit Begriffen fachliche Konzepte angesprochen, die es zu verstehen gilt. Zum andern müssen die Bedeutungen von Wörtern und Formulierungen in den Aufgabenstellungen erfasst werden. Aufgaben können sprachliche Hürden aufweisen – beispielsweise in Form von Substantivierungen, langen und komplexen Sätzen, Verallgemeinerungen oder einem nicht chronologisch dargestellten zeitlichen Verlauf.

Sowohl die fachlichen Konzepte hinter den Begriffen als auch die Aufgabenstellungen können je nach sprachlichen Voraussetzungen der Lernenden erhebliche Schwierigkeiten bereiten.

Sprachbewusst zu unterrichten bedeutet deshalb, dass sich die Lehrperson den sprachlichen Anforderungen in Aufgabenstellungen bewusst ist. Sie führt die Klasse sprachlich an die Aufgabenstellungen heran, indem sie in einer mündlichen Sequenz die Rolle als Sprachvorbild einnimmt: Sie bringt zentrale Begrifflichkeiten und nötige

Sprachmittel ein und handelt und denkt exemplarisch (lautes Denken). Durch eine bewusste Hinführung an die Aufgabenkontexte und eine sorgfältige mündliche Formulierung der Aufgabenstellungen erleichtert und ebnet sie der Klasse den Einstieg ins mathematische Arbeiten.

Auch scheinbar spracharme Aufgabenstellungen weisen spezifische sprachliche Anforderungen auf, denen auf geeignete Art und Weise begegnet werden muss. Typischerweise ist bei spracharmen Aufgaben die Sprache sehr dicht, das heißt, die Sätze sind kurz und geprägt von Fachbegriffen, die die Schülerinnen und Schüler verstehen müssen. Zudem werden bei spracharmen Aufgabenstellungen oft Beispielaufgaben als (vermeintliche) Hilfe angeboten. Diese verlangen von den Schülerinnen und Schülern Fähigkeiten im Interpretieren von grafischen Darstellungen und Aufgabenformaten, die implizit sprachliche Kenntnisse voraussetzen. Die Schülerinnen und Schüler sind auf eine aufmerksame Lehrperson angewiesen, die eine aktive Lernbegleitung pflegt.

#### Beispiel und Verortung der spracharmen Aufgabenstellung «Deshalb weiss ich auch»

Multiplizieren

2. Rechne die verwandten Multiplikationen aus.

a  $8 \cdot 9 = 72$

Deshalb weiss ich auch:

$80 \cdot 90 =$

$800 \cdot 900 =$

$8 \cdot 9000 =$

$90 \cdot 800 =$

b  $5 \cdot 60 = 300$

Deshalb weiss ich auch:

$500 \cdot 600 =$

$5000 \cdot 60 =$

$50 \cdot 6000 =$

$500 \cdot 6000 =$

Ausschnitt aus: Mathematik Primarstufe 5, Arbeitsheft, S. 9

Analog zur Arbeit mit der Grundlage für alle im Thema «Multiplizieren» in der 5. Klasse (Handbuch 2, S. 133 / 134) wird mit dieser Aufgabe das Multiplizieren mit Zehnerpotenzen thematisiert. Zusammenhänge sollen benannt, begründet und dadurch die Bedeutung des «Deshalb weiss ich auch» erarbeitet werden.

Das fachliche Konzept hinter dem Begriff «Deshalb weiss ich auch» liegt im Verständnis eines multiplikativen Netzwerkes. Damit ist gemeint, dass eine Multiplikation mit vielen weiteren Multiplikationen aufgrund unterschiedlicher Beziehungen miteinander verbunden ist.

Abbildung 6: Beispiel einer spracharmen Aufgabenstellung



### Hinführung durch die Lehrperson zum Verständnis von «Deshalb weiss ich auch»

- «Hier wurde die Multiplikationen  $8 \text{ mal } 9$  gewählt und oben mit dem Resultat hingeschrieben. Diese Multiplikation ist eine Einmaleinsrechnung. Zu dieser Multiplikation ( $8 \text{ mal } 9$ ) wurden verwandte Rechnungen notiert. Beschreibt, woran ihr erkennt, dass diese verwandt sind.»; «Was ändert sich in den Faktoren von dieser Multiplikation ( $8 \text{ mal } 9$ ) zu dieser ( $80 \text{ mal } 90$ ), welche Auswirkung hat dies für das Resultat?»
- «Wenn wir auf alle Aufgaben schauen: Welche kannst du voneinander herleiten? Was ändert sich im ersten Faktor, was im zweiten Faktor? Was ändert sich im Resultat? Warum ändert sich dies im Resultat?»
- «Wenn du  $800 \text{ mal } 900$  nicht im Kopf rechnen kannst. Welche Multiplikation würdest du zu Hilfe nehmen? Warum diese? Ist das eine Multiplikationen, die du auch für andere Rechnungen nutzen kannst?»
- «Gibt es weitere verwandte Rechnungen, die hier aufgeführt werden könnten? Welche? Wie hängen diese mit den anderen Multiplikationen zusammen?»
- «Was nützt es uns, wenn wir wissen, dass eine Multiplikation viele verwandte Multiplikationen hat?»
- «Ist es auch bei anderen Operationen möglich, Resultate von anderen herzuleiten? Kannst du ein Beispiel nennen?»
- «Wir können sagen: Ich kenne die Multiplikation  $8 \text{ mal } 9$  gleich  $72$ , deshalb weiss ich auch viele weitere Multiplikationen.»

Abbildung 7: Mögliche Impulse der Lehrperson während der Bearbeitung von «Deshalb weiss ich auch»

## 4. Fazit: Planung auf lange Sicht

Die in diesem Mustersetting dargestellten Vorgehensweisen machen deutlich: Ein sprachbewusster Mathematikunterricht braucht Planung auf lange Sicht. Im Sinne der durchgängigen Sprachbildung ist die kontinuierliche Arbeit über alle Schuljahre hinweg ein zentrales Anliegen. So können die Sprachmittel aufgebaut, vertieft und gefestigt und das Verständnis für fachliche Konzepte erweitert werden.

In sprachlich heterogenen Klassen muss dabei sorgfältig auf die Sprachproduktion der Schülerinnen und Schüler geachtet werden. Immer wieder soll die Lehrperson das korrekte Anwenden der Sprachmittel einfordern und beim Formulieren der Schülerinnen und Schüler unterstützen. Das Angebot «Sprachschatz» in Form von Plakaten oder Karten ist dabei eine wertvolle Unterstützung.

Das Vorbild der Lehrperson, die durch lautes Denken immer wieder zeigt, wie Überlegungen versprachlicht werden, spielt dabei eine wichtige Rolle.

Auch sind Aufgaben, die Schülerinnen und Schüler dazu anregen, sich fachlich auszutauschen, gute Gelegenheiten, um Sprachmittel zu nutzen (vgl. Abbildung 8).



Abbildung 8: Diskussion über verschiedene Rechenwege

## Zum Weiterlesen

- Götze, Daniela. 2015. *Sprachförderung im Mathematikunterricht*. Berlin: Cornelsen.
- Götze, Daniela. 2021. Sprachbildender Mathematikunterricht. *Grundschule Deutsch* 71, 44–45.
- Prediger, Susanne und Lena Wessel. 2012. Darstellungen vernetzen. Ansatz zur integrierten Entwicklung von Konzepten und Sprachmittel. *Praxis der Mathematik in der Schule* 54(45), 28–33.
- Prediger, Susanne. 2015. Wortfelder und Formulierungsvariation - Intelligente Spracharbeit ohne Erziehung zur Oberflächlichkeit. *Lernchancen* 18(104), 10–14.
- Prediger, Suanne. 2016. Wer kann es auch erklären? Sprachliche Lernziele identifizieren und verfolgen. *Mathematik differenziert* 2, 6–9.
- Prediger, Susanne. 2020. *Sprachbildender Mathematikunterricht. Ein forschungsbasiertes Praxisbuch*. Berlin: Cornelsen.
- Verboom, Lilo. 2012. Ich kann das jetzt viel besser bedrücken. *Praxis der Mathematik in der Schule* 54(45), 13–17.

## Zitation

- Diener, Marion und Sandra von Grünigen. 2024. *Mustersetting sprachbewusster Mathematikunterricht (Primarstufe)*. Zürich: Bildungsdirektion Kanton Zürich und Fachbereich Mathematik der Pädagogischen Hochschule Zürich.

## Anhänge

Weitere konkret ausgearbeitete Unterrichtsbeispiele für die 2. und 5. Klasse finden sich in folgenden Anhängen zu diesem Mustersetting. Sie sind als separate Dokumente zugänglich:

- Anhang Element 1: «Begriffsbildung» – Beispiel für die 2. Klasse (M32.1)  
Anhang Element 2: «Mathematische Gespräche» – Beispiel für die 2. Klasse (M32.2)  
Anhang Element 3: «Sprachliche Anforderungen in Aufgabenstellungen» – Beispiel für die 2. Klasse (M32.3)
- Anhang Element 1: «Begriffsbildung» – Beispiel für die 5. Klasse (M32.4)  
Anhang Element 2: «Mathematische Gespräche» – Beispiel für die 5. Klasse (M32.5)  
Anhang Element 3: «Sprachliche Anforderungen in Aufgabenstellungen» – Beispiel für die 5. Klasse (M32.6)

## Dank

Die Entwicklungen wurden von der Klasse von R. Coda der Schule Dällikon erprobt. Die Verfasserinnen danken der Lehrperson und allen beteiligten Schüler:innen.