



QUIMS-Schwerpunkt «Beurteilen und Fördern mit Fokus auf Sprache»
Themenfeld 6: Sprachbewusster Mathematikunterricht

Element 2: «Mathematische Gespräche» – Beispiel für die 5. Klasse

Thema «Multiplizieren»

Verankerung im Lehrmittel «Mathematik Primarstufe 5»

Das Repertoire an Regenstrategien zum Lösen von Multiplikationen wird über verschiedene Themen und Schuljahre hinweg aufgebaut. Im Lehrmittel Mathematik Primarstufe, Thema «Multiplikation» in der 5. Klasse werden bereits angesprochene Strategien wieder aufgenommen, vertieft und diskutiert, damit die Schülerinnen und Schüler diese flexibel und gezielt anzuwenden lernen. Das Thema ist im Handbuch der 5. Klasse ab S. 131 und im Themenbuch ab S. 52 zu finden, z. B.

Zentrale fachliche Kernelemente im Thema «Multiplikation»

- Grundvorstellung zeitlich-sukzessiv
- Grundvorstellung räumlich-simultan
- Multiplikationen am Punktefeld, verdoppeln und halbieren
- Rechenstrategien, Ableitungsstrategien
- Rechengesetze (Distributivgesetz, Kommutativgesetz, Gesetz der Konstanz des Produktes)

Beispiel 1 Gespräch zu zweit im Anschluss an die Arbeit im Handbuch 5, S. 133 (Multiplizieren mit mehrstelligen Faktoren)

Ausgangspunkt Klassengespräch mit der Grundlage für alle «Multiplizieren mit mehrstelligen Faktoren»

Damit die Schülerinnen und Schüler eine Idee davon haben, wie sie zu zweit ein Fachgespräch über einen mathematischen Gegenstand führen können, ist es sinnvoll, dass die Lehrperson Klassengespräche organisiert und dabei modelliert, wie man über mathematische Begebenheiten sprechen kann. Im vorliegenden Thema ist es unter anderem das Ziel, Beziehungen (z. B. zehnmal mehr, hundertmal mehr, tausendmal mehr) zwischen Multiplikationen zu erkennen, benennen, begründen und flexibilisieren, damit diese Zusammenhänge später beim Lösen von weiteren Multiplikationen genutzt werden können. Zum Beispiel betrachten die Schülerinnen und Schüler dazu im Rahmen der Grundlage für alle Vorgehensweisen zum Lösen von Multiplikationen (Bearbeitung der Grundlage für alle, Handbuch 5, S. 133 / 134). Gemeinsam werden die Vorgehensweisen versprachlicht.

Gespräch zu zweit zum Begründen von Multiplikationen mit Faktoren mit je einer Wertziffer ($40 \cdot 6000$)

Die Schülerinnen und Schüler erläutern im Anschluss an das Klassengespräch gemäss Grundlage für alle (Handbuch 5, S. 133) zu einer weiteren Multiplikation mit Faktoren mit je einer Wertziffer (z. B. $40 \cdot 6000$) individuell, wie sie das Resultat herleiten. Dabei kann es dienlich sein, auch auf die verwandte Multiplikation aus dem kleinen Einmaleins Bezug zu nehmen und den Zusammenhang zur Multiplikation mit grösseren Zahlen zu nutzen. Geeignete Arbeitsmaterialien und Veranschaulichungen (z. B. Stellenwerttafeln Handbuch 4, K26; Punktefeld Handbuch 5, K3) stehen zur Verfügung.

Beschreiben und begründen wie, das Resultat von $40 \cdot 6000$ hergeleitet werden kann

Die Schülerinnen und Schüler stellen sich gegenseitig ihre Begründungen für die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Rechnungen und zwischen den Teilen der Rechnungen (Faktoren, Produkt) vor. Zum Beispiel (Beispiel zwei in Abbildung 1):

- «Ich suche eine verwandte Rechnung, bei der ich sicher bin, dass ich sie richtig rechnen kann.
- Ich habe $4 \cdot 6000$ gewählt. In der Stellenwerttafel sehe ich, dass ich 24 Tausender habe. Das entspricht 2 Zehntausendern und 4 Tausendern, also 24000.
- Bei der Multiplikation $40 \cdot 6000$ ist der erste Faktor zehnmal mehr. Es muss $4 \cdot 10 \cdot 6000$ gerechnet werden. Darum muss ich das Resultat von $4 \cdot 6000$ ebenfalls zehnmal mehr nehmen.
- 2 Zehntausender mit 10 multipliziert ergeben 20 Zehntausender, 4 Tausender multipliziert ergeben 40 Tausender, also 240000.

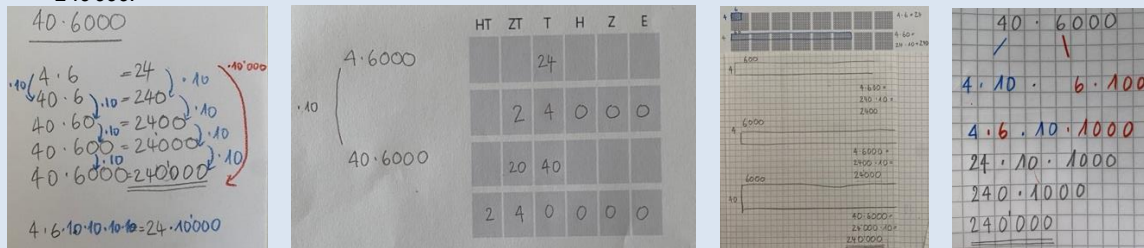


Abb. 1: Beispiele für mögliche Bearbeitungen

Gemeinsame Weiterentwicklung einer Arbeit

Die Schülerinnen und Schüler wählen eine eigene weitere Multiplikation (z. B. $800 \cdot 700$; $700 \cdot 2300$) und bestimmen analog gemeinsam mit den von ihnen vorgestellten Vorgehensweisen das Resultat und beschreiben sich gegenseitig, warum sie sicher sind, dass das Resultat stimmt und welche Rechenschritte sie gemacht haben.

Lernbegleitung durch die Lehrperson

Während dem Gespräch zu zweit gibt die Lehrperson passende Hinweise, damit das Gespräch der Schülerinnen und Schülern geeignete fachliche Richtungen einnimmt. Zum Beispiel:

- «Du weisst nicht mehr, wie das heisst? Schau mal bei den Sprachkarten nach.»
- «Vielleicht hilft es dir, wenn du die Multiplikation in der Stellenwerttafel notierst?»
- «Welche einfache Multiplikation kannst du zur Hilfe nehmen? Warum ist diese einfach? Was ändert sich von der einfachen Multiplikation zur schwierigen Multiplikation in den Faktoren? Was hat das für eine Auswirkung auf das Resultat?»

Weiterarbeit: Fokussierung im Klassengespräch

In einem möglichen gemeinsamen Klassengespräch zum Abschluss werden die wichtigsten fachlichen Erkenntnisse noch einmal hervorgehoben. Dabei können ausgewählte bedeutende Fragen der Lernbegleitung im Zentrum stehen (z. B. «Wenn wir zwei Faktoren mit nur einer Wertziffer haben, wie können wir sicher sein, dass wir uns beim Resultat mit den Stellen nicht verrechnen?»; «Warum können wir nicht einfach sagen, wir hängen die Nullen hinten an?») (Das ist fachlich nicht richtig und führt in bestimmten Aufgabenstellungen zu falschen Resultaten, z. B. $400 \cdot 5000 = 200\,000$; $100 \cdot 0.5 = 5000$; $800 : 40 = 2000$; $103 \cdot 20 = 1300$).

Beispiel 2 Klassengespräch im Anschluss an Handbuch 5, S. 136 (Distributivgesetz; Verteilungsgesetz)

Ausgangspunkt: Gemeinsame Arbeit zu zur Auswahl «2. Distributivgesetz (Verteilungsgesetz)» (Handbuch S. 136)

Die Schülerinnen und Schüler haben innerhalb der Grundlage für alle verschiedene Wege zum Ausrechnen von Multiplikationen diskutiert. Mit der Aufgabe «2. Distributivgesetz (Verteilungsgesetz)» (Handbuch, S. 136) wurden Zerlegungen von Multiplikationen in Punktfeldern und Rechtecken dargestellt. Damit konnten sie ihre Erfahrungen mit dem Distributivgesetz vertiefen. Innerhalb der Aufgabe zur Auswahl «3. Verdoppeln» (Handbuch, S. 138) befassen sie sich mit der Strategie «Verdoppeln».

Als Vorbereitung auf das Klassengespräch lösen die Schülerinnen und Schüler mittels Rechnen mit Notizen individuell eine Multiplikation. Sie halten ihren Rechenweg für andere nachvollziehbar fest (z. B. $380 \cdot 16$; $25 \cdot 2048$).

Klassengespräch

Anschließend an die individuelle Bearbeitung wird anhand der Multiplikation $380 \cdot 16$ (oder einer anderen Multiplikation) erarbeitet, dass eine Multiplikation verschieden (bzw. beliebig) zerlegt werden kann. Diese Erkenntnis soll künftig zur Bestimmung von Resultaten von Multiplikationen genutzt werden.

Verschiedene Zerlegungen werden gesammelt und beschrieben

- «Wir betrachten die Multiplikation 380 mal 16. Beschreibe, wie du vorgegangen bist.»
- «Gibt es noch weitere Möglichkeiten?»
- «Hat jemand seine Zerlegung der Rechnung mithilfe eines Rechtecks oder Punktfelds dargestellt und die Teilrechnungen daraus abgelesen?»
- ...

$380 \cdot 16 =$	$380 \cdot 16 =$	$380 \cdot 16 =$	$380 \cdot 16 =$	$380 \cdot 16 =$	$380 \cdot 16 =$
$300 \cdot 10 = 3000$	$380 \cdot 10 = 3800$	$400 \cdot 16 = 6400$	$760 \cdot 8 =$	$380 \cdot 20 = 7600$	$16 \cdot 380 =$
$300 \cdot 6 = 1800$	$380 \cdot 5 = 1900$	$20 \cdot 16 = 320$	$1520 \cdot 4 =$	$300 \cdot 4 = 1200$	$15 \cdot 300 = 4500$
$80 \cdot 10 = 800$	$380 \cdot 1 = 380$	$6400 - 320 = \underline{6080}$	$3040 \cdot 2 = \underline{6080}$	$80 \cdot 4 = 320$	$15 \cdot 50 = 750$
$80 \cdot 6 = 480$	$3800 + 1900 + 380 = \underline{6080}$			$380 \cdot 4 = 1200 + 320 =$	$15 \cdot 30 = 450$
$3000 + 1800 + 800 + 480 =$				1520	$1 \cdot 300 = 300$
$\underline{6080}$				$7600 - 1520 = \underline{6080}$	$1 \cdot 50 = 50$
					$1 \cdot 30 = 30$
					$4500 + 750 + 450 + 300 +$
					$50 + 30 = \underline{6080}$

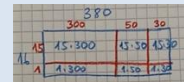
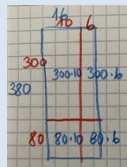


Abb. 2: Beispiele von Rechenwegen zur Multiplikation $380 \cdot 16$

Ausgewählte Vorgehensweisen werden betrachtet und verglichen

- «Warum dürfen wir das so machen? (z. B. Zerlegung beider Faktoren in die einzelnen Stellenwerte)»
- «Bei welchen Zahlen bietet es sich an, so vorzugehen? (z. B. Nachbarzahl wählen)»
- «Worauf müssen wir bei diesem Rechenweg Acht geben?»
- «Was macht diesen Rechenweg besonders?»
- «Kann dieser Rechenweg auch auf dem Punktfeld / im Rechteck dargestellt werden? Wo sehen wir die beiden Faktoren / die Teilrechnungen auf dem Punktfeld / im Rechteck?»

Ausgewählte Vorgehensweisen werden verglichen

- «Gibt es Beispiele, die zusammengehören? Warum gehören sie zusammen? Können wir die verschiedenen Rechenwege sortieren? Wenn wir verschiedene Gruppen von Rechenwegen beschreiben müssten, welche Namen würden wir ihnen geben?»
- «Vergleichen wir die Rechenwege von ... und ... Was ist gleich, was ist anders?»
- «Bei welchem Rechenweg sind die Teilrechnungen einfach? Welche sind einfach? Warum sind diese einfach?»
- «Ist es egal, wie wir eine Multiplikation lösen? Warum?»
- «Was nützt es uns, wenn wir wissen, dass wir eine Multiplikation verschieden ausrechnen können?»
- ...

Weiterarbeit mit Gesprächen zu zweit

In einer anschließenden Zweierarbeit lösen die Schülerinnen und Schüler vorerst alleine eine weitere Multiplikation (z. B. $25 \cdot 2240$; $70 \cdot 480$) mit dem Punktfeld / Rechteck und / oder mit formaler Notation der Teilrechnungen.

In Paaren beschreiben und vergleichen sie ihre Rechenwege. Sie benennen sie mit den im Klassengespräch erarbeiteten Begriffen für die Rechenwege. Wenn nötig bezeichnen sie ihre Rechenwege mit einem neuen Begriff. Dabei diskutieren sie über Besonderheiten (z. B. einfache Teilrechnungen; Einsatzmöglichkeiten) und Schwierigkeiten (mögliche Fehler) ihrer gewählten Rechenwege.

Zitation

Diener, Marion und Sandra von Grünigen. 2024. *Mustersetting sprachbewusster Mathematikunterricht (Primarstufe). Anhang Element 2: «Mathematische Gespräche» – Beispiel für die 5. Klasse*. Zürich: Bildungsdirektion Kanton Zürich und Fachbereich Mathematik der Pädagogischen Hochschule Zürich.