

Zahlraumerweiterung – Zahlen legen

MATHESCHWIERIGKEITEN ÜBERPRÜFEN UND BEGEGNEN

- Zahlen mit Würfelmaterial **lesen** und **darstellen**.
- **Stellenwertverständnis ausbauen** und Darstellungen Zahlrepräsentationen verknüpfen.
- Zahlen materialgestützt oder durch mentales Operieren verändern und **Zahlbeziehungen erkennen**.

AUSGANGSAUFGABE



Nimm Tausenderwürfel, Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfel.

Finde geschickt verschiedene Zahlen mit genau 7 Teilen. Übertrage in die Stellenwerttafel und notiere die Zahlen.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

Problemlösen

- **Erschließen:** Wichtige Begriffe klären, einer Problemstellung relevante Informationen entnehmen und in eigenen Worten wiedergeben.
- **Lösen:** Eigenständig und zunehmend systematisch und zielorientiert verschiedene Zahlen mit genau 7 Teilen bilden.
- **Reflektieren und Überprüfen:** Ergebnisse auf Angemessenheit überprüfen; Lösungswege vergleichen
- **Übertragen und Erfinden:** Vorgehensweisen auf weitere Anzahlen von Legematerial übertragen; allgemeine Aussagen zu Legestrategien treffen; eigene Aufgaben zum Zahlen legen erfinden

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- **Sprachmittel und Fachausdrücke** gezielt planen: Welche Sprachmittel sind relevant, um Strategien verbalisieren zu können?
- **Sprachspeicher**, der Ausdrücke beispielgebunden visualisiert, gemeinsam mit den Lernenden erarbeiten
- **Ausdrücke einsetzen und erweitern:** Lehrkraft fungiert als sprachliches Vorbild und regt die Lernenden zu **eigenen Sprachproduktionen** an

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- Entdeckungen zu **Anzahlen möglicher Zahlen** in **Stellenwerttafeln mit verschieden vielen Stellen** beschreiben und begründen.
- **Entdeckungen** zu **besonderen Legeregeln** erklären



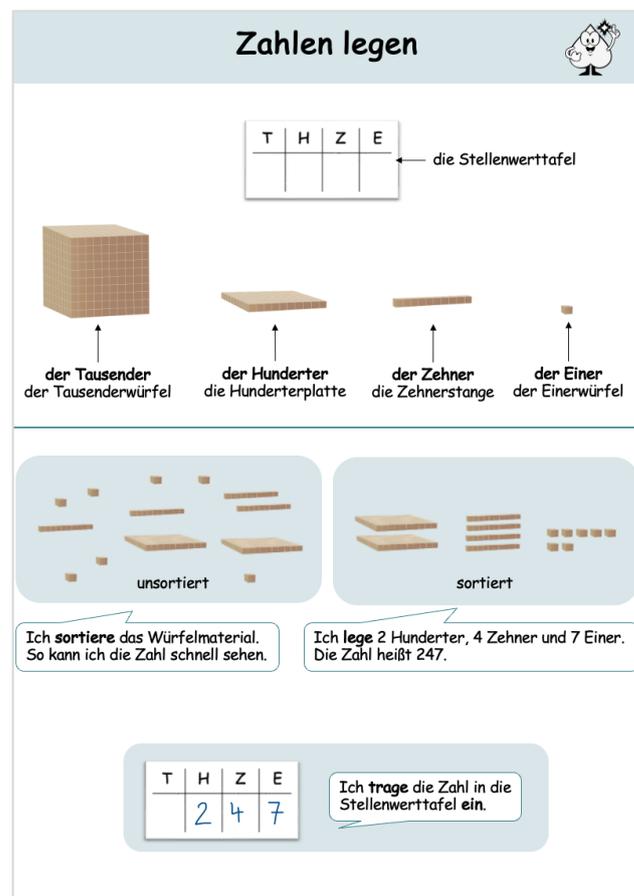
MATHESCHWIERIGKEITEN ÜBERPRÜFEN UND BEGEGNEN

Die Ausgangsaufgabe basiert auf dem Stellenwertprinzip (Position der Ziffer) welches besagt, dass die Position der Ziffer innerhalb einer Zahl die Mächtigkeit (Einer, Zehner, ...) angibt. So können durch das Umlegen des Würfelmaterials verschiedene Zahlen entstehen. Im Zahlenraum bis Tausend haben die Kinder in der Regel bereits typische Aspekte des Zahlaufbaus wie bspw. Eigenschaften des dekadischen Stellenwertsystems, Notations- und Sprechweise von Zahlen sowie den Einsatz des Würfelmaterials und der Stellenwerttafel kennengelernt. Lernende, die noch Schwierigkeiten bei der Übertragung in den höheren Zahlenraum sowie in der Stellenwertdarstellung haben, sollten vorab durch eine konkrete Thematisierung der Struktur des Zahlaufbaus und der Arbeit mit strukturiertem Anschauungsmaterial unterstützt werden.

Zahlen mit Würfelmaterial **lesen** und **darstellen**.

- Aufbau des Würfelmaterials sowie Zusammenhang der verschiedenen Stellenwerte wiederholen. Abkürzung E, Z, H, T und Ausdrücke wie *der Einer*, *der Zehner*, *der Hunderter*, *der Tausender* sowie weitere Sprachmittel zur Unterstützung bei der Verbalisierung wiederholen bzw. einführen.

Zahlen legen



T	H	Z	E

die Stellenwerttafel

der Tausender
der Hunderter
der Zehner
der Einer

unsortiert

sortiert

Ich **sortiere** das Würfelmaterial. So kann ich die Zahl schnell sehen.

Ich **lege** 2 Hunderter, 4 Zehner und 7 Einer. Die Zahl heißt 247.

T	H	Z	E
	2	4	7

Ich **trage** die Zahl in die Stellenwerttafel ein.

Exemplarischer Sprachspeicher zum Würfelmaterial

- Zahlen legen bspw. in Zweiergruppen als Zahlendiktat: Ein Kind nennt eine Zahl und das andere Kind soll die entsprechende Zahl mit Würfelmaterial legen und/oder als Zahlenbild aufzeichnen.
 - Geordnet: „*Leg*e zwei Hunderter, drei Zehner und fünf Einer.“
 - Ungeordnet: „*Leg*e drei Zehner, zwei Hunderter und fünf Einer.“
 - Konventionelle Sprechweise: „*Leg*e die Zahl Zweihundertfünfunddreißig.“

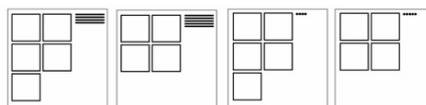
- Hinweis: Falls das Kind zu Zahlendrehern neigt, dann zunächst nur die Stellenwertsprechweise nutzen.



- Zahlen aufschreiben (Zahlwort), dokumentieren (Foto) oder ikonisch darstellen (Zahlenbild).
- Spiel „Mathekette“: „Ich habe die Startkarte. Wer hat 3 Hunderter und 4 Zehner?“ → „Ich habe die 340. Wer hat 2 H, 5 Z und 3 E?“
- Übungen aus der **Mathekartei** (ggf. die Sozialform ändern und die Aufgaben so adaptieren, dass Kommunikation angeregt wird)
 - Übung Nr. 22 „Welche Zahl ist es?“
 - Übung Nr. 33 „Schnelles Sehen“ mit Zahldarstellungen bis 1000.
 - Übung Nr. 39 „Partner finden“ adaptiert für Zahldarstellungen im Zahlraum bis 1000
- Bündeln und Entbündeln handelnd durchführen: „Ich tausche zehn Zehnerstangen in eine Hunderterplatte.“

Stellenwertverständnis ausbauen und Darstellungen verknüpfen

- Stellenwerttafel wiederholen
- Zahlen in der Stellenwerttafel mit Plättchen legen/notieren sowie ablesen und notieren. „Wie notiere ich die Zahl stellengerecht? Wie notiere ich die Zahl, wenn es z. B. 0 Zehnerstangen gibt?“
- Bildung vierstelliger Zahlen wiederholen/thematisieren:
 - Stellenwertprinzip verdeutlichen: Der Wert der Ziffer verändert sich durch die Position der Ziffer in einer mehrstelligen Zahl. Unterschiede materialgestützt visualisieren: 540 und 504 mit Material legen/an der Stellenwerttafel verdeutlichen. Zahlenkarten zu Zahlenbildern zuordnen. „Wie unterscheiden sich diese Zahlen? Erkläre.“ ggf. Zahlen mit Würfelmaterial legen/Karten mit Zahlbildern zuordnen lassen.
 - Additives Prinzip verdeutlichen: Die gesamte Zahl setzt sich aus Einern, Zehnern, Hundertern und Tausendern zusammen:
 $3000 + 200 + 50 + 4 = 3254$



450 504 405 540

Zahlenkarten zuordnen

- Ggf. können die Stellenwerte farbig markiert werden. Die farbliche Unterscheidung der Stellenwerte kann zunächst eine Hilfe sein; später sollte eine Ablösung erfolgen, sodass Stellenwerte aufgrund ihrer Position und nicht nur durch die Färbung interpretiert werden.
- Gelegte Zahlen übersichtlich und stellengerecht notieren.



376	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>6</td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E	3	7	6		$300 + 70 + 6$	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">=====</td></tr></table>				=====		
T	H	Z	E														
3	7	6															
=====																	
134	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E	1	3	4		$100 + 30 + 4$	<table border="1"><tr><td></td><td colspan="2">=====</td></tr></table>		=====				
T	H	Z	E														
1	3	4															
	=====																

Stellenwerte-Quartett (Mathe sicher können primar, N1)

- Unterschiedliche Zahlrepräsentationen einander zuordnen oder ineinander übertragen: Würfelmaterial, Stellenwerttafel, Zahlsymbol, additive Zerlegung bspw. Stellenwerte-Quartett. Alternativ: „Paare finden – Was passt zusammen?“

Materialgestütztes oder mentales Operieren mit Zahlen und **Zahlbeziehungen erkennen**

- Eine Zahl mit Würfelmaterial legen. Zahl durch Umlegen einzelner Teile verändern und/oder systematisches Verändern vorgegebener Zahlen „Die Zahl heißt Lege 8 Zehner/8 Einer dazu. Wie verändert sich die Zahl?“ Zunächst materialgestützt, nachher ggf. mentales Operieren mit Zahlen.

Zu der Zahl 407 kommen 8 Zehner und 2 Einer dazu.
 Welche Zahl ist es jetzt?
 An welcher Stelle verändert sich die Stellenwerttafel?
 Zeichne die neue Zahl, trage sie in die Stellenwerttafel ein und schreibe sie auf.
 Markiere, was sich verändert hat.

Bild	Stellenwerttafel	Zahl																
<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="4">-- --</td></tr></table>					-- --				<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>4</td><td>0</td><td>7</td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E	4	0	7		407
-- --																		
T	H	Z	E															
4	0	7																
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	T	H	Z	E													
T	H	Z	E															

AB Zahlen verändern (Mathe sicher können primar, N1)

- Plättchen in der Stellenwerttafel verschieben → „Wie verändert sich die Zahl, wenn ein Plättchen verschoben wird?“ „Welche Möglichkeiten gibt es, ein Plättchen zu verschieben?“
- „Welche Zahl kannst du mit ... Teilen legen?“ (Dabei die Anzahl der Teile verringern.)
- Aus x Teilen eine möglichst große/kleine Zahl bilden. „Lege mit ... Teilen die größtmögliche Zahl. Erkläre, warum das die größte Zahl mit ... Teilen ist.“ (Mathe sicher können primar, N1)
- **Mathekartei** Übung Nr. 37 „Hausnummern würfeln“
- Gefundene Zahlen auf einzelnen Kärtchen notieren, damit diese leichter sortiert werden können (verschieben, ordnen, Dopplungen ausschließen) und systematisches Vorgehen anregen

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

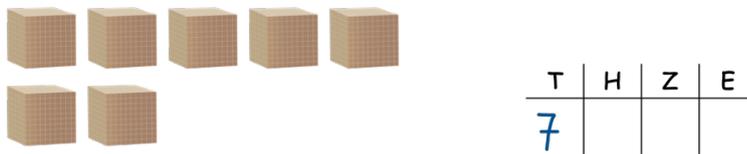
Die Aufgabe, möglichst geschickt verschiedene Zahlen mit 7 Teilen zu finden und die gebildete Zahl mit Ziffern in eine vierstellige Stellenwerttafel zu übertragen, bietet den Kindern die Möglichkeit individuelle Lösungswege und Strategien zu entwickeln und anzuwenden. Während einzelne Kinder unsystematisch und probierend einzelne Zahlen finden, gehen andere Kinder womöglich bereits systematisch vor, indem sie aus einer gebildeten Zahl lediglich einzelne Teile austauschen und auf diese Weise weitere Zahlen finden. Da die Aufgabe



den Kindern die Möglichkeit gibt, verschiedene Vorgehensweisen auf unterschiedlichen Niveaus zu entwickeln und das Problem oder Teile des Problems zu lösen, handelt es sich um eine Problemlöseaufgabe, mit deren Hilfe die Problemlösekompetenz, je nach Wahl des Zahlenraums, in verschiedenen Jahrgangsstufen gefördert werden kann.

Erschließen: Wichtige Begriffe klären, einer Problemstellung relevante Informationen entnehmen und in eigenen Worten wiedergeben.

- Wichtige Begriffe mit den Kindern gemeinsam klären: „Was bedeutet das Wort ‚Einerwürfel?‘; „Was bedeutet das Wort ‚Zehnerstange?‘; „Was bedeutet das Wort ‚Hunderterplatte?‘; „Was bedeutet das Wort ‚Tausenderwürfel?‘; „Was bedeutet das Wort ‚Stellenwerttafel?‘“
- Begriffe mit Handlungen und ikonischen Darstellungen vernetzen: Zunächst im Plenum „*Lege aus den Tausenderwürfeln, Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfeln eine Zahl aus genau 7 Teilen. Übertrage die Zahl in die Stellenwerttafel.*“
- Den Ausdruck „genau 7 Teile“ durch Beispiele klären. Dabei deutlich machen, dass nicht jedes Teil mindestens einmal vorkommen muss, sondern, dass auch alle Teile gleich sein dürfen, wie z. B. sieben Tausenderwürfel.

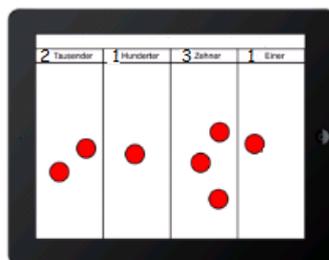


Es können auch sieben gleiche Teile gelegt werden

- Aufgabe mit eigenen Worten wiedergeben: „Erkläre die Aufgabe mit deinen eigenen Worten.“

Lösen: Eigenständig und zunehmend systematisch und zielorientiert verschiedene Zahlen mit genau 7 Teilen des Legematerials finden.

- Nach den Probehandlungen im Plenum bearbeiten die Lernenden die Aufgabe in Einzelarbeit und dokumentieren ihre verschiedenen Lösungen.
- Bei der Übertragung in die Stellenwerttafel können die Kinder jede Zahl in eine separate kleine vierstellige Stellenwerttafel eintragen. Das hat den Vorteil, dass sie die Zahlen später sortieren und ihre Vorgehensweise verdeutlichen können. Sie können die Zahlen auch mit Plättchen in eine digitale Stellenwerttafel übertragen und anschließend die Zahlen notieren. Kinder, die bereits eine sichere Vorstellung vom größeren Zahlenraum erworben haben, werden evtl. dazu übergehen, weitere Zahlen mit 7 Teilen (7 Plättchen) durch strategisches Verschieben der Plättchen zu bilden.



pikas-digi.dzlm.de/node/33

Die mit Legematerial dargestellten Zahlen können auch mit Plättchen in eine digitale Stellenwerttafel übertragen werden und anschließend in Ziffern notiert werden.



- Eigene Vorgehensweisen beschreiben: „Wie hast du viele verschiedene Zahlen gefunden? Beschreibe.“
- Eigene Vorgehensweisen darstellen: „Sortiere die Stellenwerttafel mit deinen gefundenen Zahlen, sodass du den anderen Kindern erklären kannst, wie du verschiedene Zahlen mit genau 7 Teilen gebildet hast.“ - „Ich habe zuerst immer sieben gleiche Teile genommen. Sieben Tausenderwürfel, sieben Hunderterplatten, sieben Zehnerstangen und sieben Einerwürfel. So habe ich die Zahlen 7000, 700, 70 und 7 gefunden. Als nächstes würde ich immer sechs gleiche Teile nehmen. Dann finde ich zum Beispiel 6100, 610, 61. Oh, aber auch 16, 160, 1600.“

T	H	Z	E
7	0	0	0

T	H	Z	E
0	7	0	0

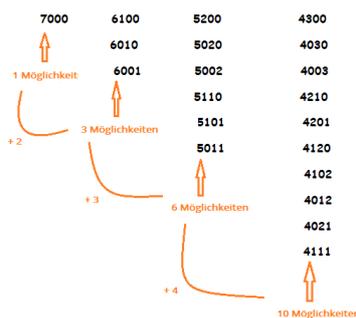
T	H	Z	E
0	0	7	0

T	H	Z	E
0	0	0	7

„Ich habe zuerst immer sieben gleiche Teile genommen.“

Reflektieren und Überprüfen: Ergebnisse auf Angemessenheit überprüfen, Lösungswege vergleichen

- Verschiedene Zahlen mit genau 7 Teilen des Legematerials vergleichen: „Was fällt dir an den Zahlen auf? Beschreibe.“
- Verschiedene Zahlen sortieren: „Sortiere die verschiedenen Zahlen (z. B. Fotos vom Legematerial und/oder Zahlen in der Stellenwerttafel) so, dass du überprüfen kannst, ob du möglichst viele verschiedene Möglichkeiten gefunden hast.“ Im Plenum können die verschiedenen Zahlen, die die Kinder zuvor in einzelnen Stellenwerttafeln notiert haben, sortiert werden. Eine mögliche Sortierung könnte nach der Anzahl der Tausender stattfinden. Dabei werden zunächst die Zahl mit 7 Tausendern, danach alle Zahlen mit 6 Tausendern, usw. an der Tafel gesammelt. Da es insgesamt 120 mögliche Zahlen gibt, ist es ggf. sinnvoll, zunächst einmal die Zahlen bis zu 4 Tausendern zu vervollständigen und die Anzahl der Möglichkeiten genauer unter die Lupe zu nehmen. Anschließend können die Kinder Vermutungen äußern, wie viele Möglichkeiten es mit 3, 2, 1, und 0 Tausendern gibt und überlegen, wie weitere Zahlen gefunden werden können.



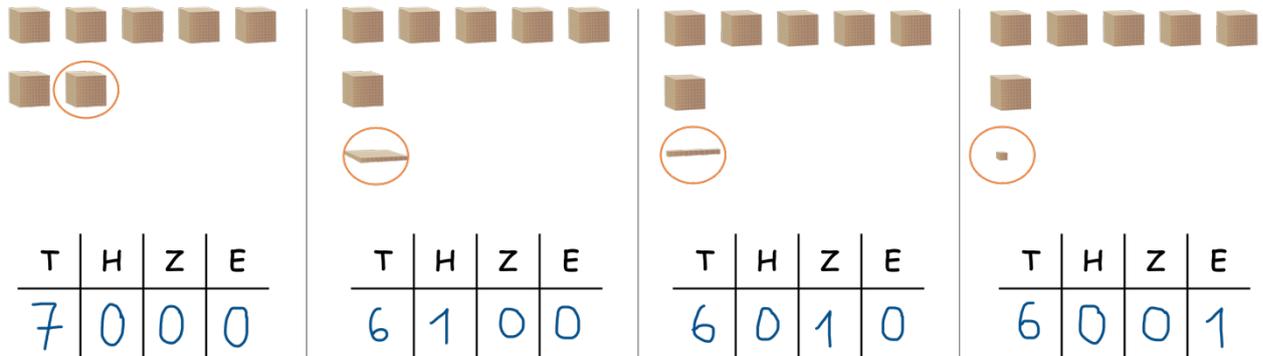
Die Anzahl der Möglichkeiten von Spalte zu Spalte stimmen also mit den Dreieckszahlen überein. Bei 3 Tausenderwürfeln gibt es 15, bei 2 Tausendern 21, bei 1 Tausender 28 und bei 0 Tausendern 36 verschiedene Zahlen.

- Eigene Lösungswege beschreiben: „Erkläre den anderen Kindern, wie du geschickt viele Möglichkeiten gefunden hast. Hast du einen Tipp?“
 - „Ich habe erst sieben Tausenderwürfel genommen. Dann habe ich sechs Tausenderwürfel liegen lassen und das zweitgrößte Teil genommen, also die Hunderterplatte. Danach habe ich die Hunderterplatte weggelegt und die Zehnerstange genommen und



zum Schluss den Einerwürfel. So habe ich die Zahlen 7000, 6100, 6010, 6001 gefunden. Als nächstes würde ich fünf Tausenderwürfel liegen lassen.“

- „Ich habe mit 7 Einerwürfeln angefangen und dann immer einen Einerwürfel ausgetauscht. Nachdem ich einige Zahlen in der Stellenwerttafel eingetragen habe, habe ich kein Legematerial mehr genutzt, sondern in der Stellenwerttafel weiter überlegt und immer die Einerstelle gleich gelassen bis ich alle Zahlen mit beispielsweise 5 Einern gefunden habe.“



- Lösungswege anderer Kinder nachvollziehen: „Beschreibe mit eigenen Worten den Lösungsweg eines anderen Kindes.“

Übertragen und Erfinden: Vorgehensweisen auf weitere Anzahlen von Legematerial übertragen; allgemeine Aussagen zu Legestrategien treffen; eigene Aufgaben zum Zahlen legen erfinden

- Eigene Vorgehensweisen auf Zahlen mit mehr und weniger Legematerialteile übertragen. „Finde geschickt viele verschiedene Zahlen mit 6 (8, 9) Teilen. Nutze dabei einen Lösungsweg, den du beim Bilden von Zahlen mit 7 Teilen kennengelernt hast. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“
- Eigene Aufgaben zum Zahlenlegen aus Tausenderwürfeln, Hunderterplatten, Zehnerstangen, Einerwürfeln erfinden: „Erfinde einen anderen „Legeauftrag“ zum Zahlenlegen.“ (Bsp.: „Lege die Zahlen der Neunerreihe. Wie viele Teile des Legematerials brauchst du? Begründe.“ oder „Lege Zahlen mit 9 Teilen. Was fällt dir an den Zahlen auf? Begründe.“)

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

Das Legen von Würfelmaterial, um möglichst geschickt verschiedene Zahlen mit 7 Teilen zu finden, findet zunächst meist spracharm statt. Wollen Lernende über ihr Vorgehen sprechen, Vergleiche anstellen oder Strategien formulieren, sind fachsprachliche Kompetenzen notwendig. Nur wenn Mathe-Wörter, wie „die Hunderterplatte, der Tausenderwürfel, Einerstelle, Hunderterstelle, stellengerecht, Stellenwerttafel“ fachlich und sprachlich gesichert sind, kann damit sinnvoll operiert werden. Begleiten die Lernenden ihr Vorgehen sprachlich, können zudem mögliche Fehlvorstellungen aufgedeckt und neue, fachlich richtige, Vorstellungen erarbeitet werden. Die Ausgangsaufgabe fordert die Lernenden auf, *geschickt vorzugehen*, ein Begriff, der zunächst gemeinsam erläutert und gesichert werden muss, bevor über Strategien zur Umsetzung gesprochen werden kann.



Lehrkraftsprache – Sprachmittel und Fachausdrücke gezielt planen: Die Lehrkraft sollte im Vorfeld überlegen, **welche Sprachmittel relevant sind**, um über das Vorgehen beim Finden verschiedener Möglichkeiten sprechen und Strategien verbalisieren zu können. Außerdem sollte mitgedacht werden, wie sprachliche Beschreibungen und Begründungen durch Strategien zum Forschen und Handlungen am Material gezielt unterstützt werden können. Es ist zentral, sich im Vorhinein Gedanken darüber zu machen, welche **Herausforderungen bei den Lernenden erwartet** werden können und wie der genaue Einsatz der Sprache durch die Kinder im Unterricht aussehen kann. Hierbei kann es hilfreich sein, sich vorab **Gedanken über konkrete Impulse** zu machen. Diese Impulse sind vor allem dann von großer Bedeutung, wenn Kinder mit Hilfe von Alltagssprache mathematische Entdeckungen beschreiben. Diese Aussagen sind häufig nicht falsch, sondern einfach noch nicht in Unterrichtssprache ausgedrückt. An dieser Stelle ist es Aufgabe der Lehrkraft, die Äußerungen der Kinder aufzugreifen und ihnen dann durch eine fachsprachlich korrekte Einordnung eine alternative Formulierung anzubieten (sprachliches Korrektiv). Dabei ist wiederum die **parallele Einbindung des Materials** bzw. der Darstellung zentral, da nur so alle Kinder die Möglichkeit haben, der Formulierung der Lehrkraft zu folgen.

Mögliche Sprachmittel, Materialhandlungen und Impulse:

- *Der Tausenderwürfel/der Tausender, der Hunderter/die Hunderterplatte, der Zehner/die Zehnerstange, der Einer/der Einerwürfel, das Würfelmaterial, die Stellenwerttafel*

Die Lehrkraft zeigt bei der Nennung der Ausdrücke immer wieder auf die jeweilige Visualisierung des Materials bzw. nimmt das haptische Material zur Hand. Das haptische Material ist in der Nähe des Wortspeichers aufgebaut und präsent.

Welches Material nimmst du, um eine ganz kleine Zahl zu legen?

Zahlen legen

die Stellenwerttafel

der Tausender der Tausenderwürfel

der Hunderter die Hunderterplatte

der Zehner die Zehnerstange

der Einer der Einerwürfel

unsortiert

sortiert

Ich sortiere das Würfelmaterial. So kann ich die Zahl schnell sehen.

Ich lege 2 Hunderter, 4 Zehner und 7 Einer. Die Zahl heißt 247.

Ich trage die Zahl in die Stellenwerttafel ein.

T	H	Z	E	
		2	4	7

Welche Teile des Würfelmaterials hast du verwendet?

- *Legen, notieren, eintragen*

Die Lehrkraft zeigt an einer Stellenwerttafel an der Tafel, wie diese mit Plättchen genutzt werden kann. Dabei findet eine Darstellungsvernetzung zwischen dem Würfelmaterial, den Plättchen in der Stellenwerttafel und der Sprache statt.

Welche Zahl ist in der Stellenwerttafel eingetragen?

T	H	Z	E
			●●●●●

Wenn wir eine Zahl aus sieben Teilen legen wollen, dürfen wir auch nur sieben Plättchen verwenden.

Wie kannst du die Zahl mit Würfelmaterial legen?



- Verschieben, tauschen, wegnehmen, dazulegen

Die Lehrkraft legt an der Tafel Plättchen in eine Stellenwerttafel. Dann nimmt sie ein Plättchen und schiebt es zunächst nach unten, um den Lernenden die Möglichkeit zu geben, mitzudenken. Dabei fragt sie, wo das Plättchen nun hingeschoben werden kann. Einige Kinder können die Handlung der Lehrkraft am Platz parallel mit dem Würfelmaterial nachlegen, sodass ein Teil ausgetauscht wird.

Was passiert mit dem Würfelmaterial, wenn wir ein Plättchen verschieben?

Verschiebe ein Plättchen. Wie viele neue Zahlen kannst du finden?

Wo kannst du das Plättchen hinschieben? Wie viele Möglichkeiten gibt es?

Sprachspeicher - Sprachmittel und Fachausdrücke gezielt planen:

In einem gemeinsam erarbeiteten Sprachspeicher werden relevante Ausdrücke zur Beschreibung und Erklärungen von Strategien zum Legen von Zahlen aus sieben Teilen aufgegriffen, veranschaulicht und vernetzt.

Exemplarischer Sprachspeicher:

Hinweis: Hierbei handelt es sich um einen exemplarischen Sprachspeicher. Grundsätzlich sollten Sprachspeicher immer gemeinsam mit den Lernenden im Unterricht erarbeitet werden. Insbesondere bei den relevanten Ausdrücken zur Arbeit mit dem Würfelmaterial und der Stellenwerttafel kann es sinnvoll sein, auf Sprachspeicher aus vorangegangenen Schuljahren zurückzugreifen und diese ggf. zu erweitern.

Zahlen legen

die Stellenwerttafel

die Tausenderstelle die Einerstelle

die Hunderterstelle die Zehnerstelle

Ich lege 7 Einer. Die Zahl heißt 7.

Ich notiere die Zahl in der Stellenwerttafel.

Ich lege Plättchen in die Stellenwerttafel.

Ich nehme einen Einer weg.

Dafür lege ich einen Zehner.

Wenn ich ein Plättchen von der Einerstelle an die Zehnerstelle verschiebe, wird die Zahl ...

Relevante Ausdrücke – Vorgehensweisen und Strategien verbalisieren:



- Um sich über verschiedene Strategien beim Legen von Zahlen aus sieben Teilen austauschen zu können, ist es wichtig, eigene Vorgehensweisen verbalisieren zu können. Hierfür benötigen die Lernenden Ausdrücke wie „Ich verschiebe ...“, „Ich lege ...“, „Ich nehme ... weg und lege dafür ... dazu.“.

Tipps zum Einsatz von Sprachspeichern:

- Der zusätzliche Einsatz einer visuell gestützten Wörterliste, vor allem für Kinder, die noch nicht über ausreichende Deutschkenntnisse verfügen, kann im Sinne der Sprachförderung sinnvoll sein.
- Im Sinne der Sprachförderung kann es, insbesondere wenn (einzelne) Kinder noch nicht über ausreichende oder Deutschkenntnisse verfügen, sinnvoll sein, weitere relevante Ausdrücke im Sinne einer Wörterliste, die visuell gestützt ist, gemeinsam mit den Lernenden zu erstellen.

Darstellungen vernetzen:

- Plättchen in der Stellenwerttafel können den Lernenden helfen, ihre Vorgehensweisen strukturierter zu veranschaulichen.
- Das Notieren der gefundenen Zahlen hilft, den Überblick zu behalten. Werden die Zahlen zunächst eher unsystematisch generiert, kann das nachträgliche Sortieren dazu beitragen, eine Strategie zu entdecken, die dann versprachlicht werden kann.

Sprachspeicher einsetzen und erweitern: Der Sprachspeicher sollte immer wieder gezielt im Unterricht eingesetzt und ggf. um weitere relevante Ausdrücke erweitert werden. So sollen die Lernenden zu eigenen Sprachproduktionen angeregt werden und zunehmend auch allgemeinere Beschreibungen für systematische Vorgehensweisen beim Finden verschiedener Möglichkeiten selbst formulieren können.

Sprachspeicher gezielt einsetzen:

- Sprachspeicher sind für die Lernenden erst dann besonders hilfreich, wenn sie regelmäßig im Unterricht wieder aufgegriffen werden: Sprachspeicher müssen nicht nur gemeinsam entwickelt, sondern auch anschließend „gelebt“ werden.
- Hierzu sollte die Lehrkraft als sprachliches Vorbild fungieren und die Ausdrücke des Sprachspeichers selbst in ihren sprachlichen Äußerungen aufgreifen.

Relevante Ausdrücke – Sprachspeicher erweitern:

- Im weiteren Verlauf des Unterrichts kann und sollte der Sprachspeicher gemeinsam um weitere Inhalte ergänzt werden. Beispielsweise kann der Sprachspeicher bei weiteren Aufgabenformaten wie dem Finden der größt-/kleinstmöglichen Zahl aus einer bestimmten Anzahl an Teilen sinnvoll erweitert werden oder bei der Erweiterung des Zahlraums erweitert werden.

Lernende zu eigenen Sprachproduktionen anregen:

- **Kartei „Was? Wie? Warum?“:** Karteikarte 2 „Vorgehensweisen beschreiben“ kann auf das Legen von Zahlen aus sieben Teilen übertragen werden.
 - Lernende, die zunächst eher nicht systematisch vorgegangen sind, können ihre gefundenen Zahlen zunächst sortieren und dann überlegen, ob sie nun weitere Möglichkeiten finden.
 - Lernende, die bereits systematisch vorgehen, erklären, warum sie so vorgegangen sind und was sie bei ihrem Vorgehen beachtet haben.



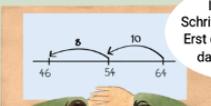
- Lernende vergleichen verschiedene Vorgehensweisen und überlegen, welche Vorgehensweisen geschickt möglichst verschiedene Möglichkeiten erzeugen.

Vorgehensweisen beschreiben

Eigene Beschreibungen vornehmen

2

Anlass: **Rechenwege**



Wie bist du vorgegangen?

Anlass: **Schriftliche Addition**



Ich habe in Schritten gerechnet. Erst die Zehner und dann die Einer.

6 + 6 sind 12 Einer, also muss ich bündeln. Ich schreibe einen Übertrag in die Zehnerspalte und notiere 2 Einer.

Ziel der Beschreibung von Vorgehensweisen

In der Auseinandersetzung mit neuen (geschickten oder vorteilhaften) Vorgehensweisen ist ein Austausch über diese essentiell, um ...

- zu verdeutlichen, dass oftmals verschiedene Vorgehensweisen möglich und denkbar sind.
- das eigene (strategische) Wissen zu erweitern („Wie hätte ich noch vorgehen können?“).
- langfristig ggf. umständliche Vorgehensweisen durch immer geschicktere Vorgehensweisen zu ersetzen.

Beispielhafte Impulse

- Zeige, wie du vorgegangen bist. Was hast du dir überlegt?
- Was ist bei den verschiedenen Vorgehensweisen gleich? (z. B. „Welche Rechenschritte kommen in beiden Rechenwegen vor?“)
- Was ist bei den Vorgehensweisen verschieden? (z. B. „An welchen Stellen unterscheiden sich eure Vorgehensweisen?“)
- Sind alle Vorgehensweisen richtig?

Vorgehensweisen beschreiben

Eigene Beschreibungen vornehmen

2

Unterstützungsangebote für das Beschreiben von Vorgehensweisen

- die eigene Vorgehensweise mit Material darstellen und am Material erklären
- die einzelnen Bearbeitungsschritte bewusst machen („Was hast du zuerst gemacht? Was hast du dann gemacht?“)
- Beschreibungen anderer zuhören, mit der eigenen vergleichen und Anregungen für eigene Beschreibungen bekommen
- Beschreibungen von Vorgehensweisen durch andere Kinder nachvollziehen lassen und prüfen („Beschreibe einem anderen Kind, wie du am Rechenstrich gerechnet hast. Das andere Kind zeigt deine Vorgehensweise am Rechenstrich. Vergleicht.“)

Wichtiges

- Das Beschreiben von Vorgehensweisen schafft nicht immer auch automatisch einen Anlass zum Begründen. Fragen wie „Warum bist du so vorgegangen?“ oder „Warum hast du das so gemacht?“ führen lediglich zu einer Rechtfertigung („Weil das mein Lieblingsrechenweg ist.“ oder „Weil ich besonders gut nachgedacht habe.“) und nicht zu einer mathematischen Begründung.
- Für das Beschreiben von Vorgehensweisen ist das Visualisieren absolut zentral, damit auch andere Kinder die Vorgehensweisen nachvollziehen und aufnehmen können.

Weitere Anlässe für das Beschreiben von Vorgehensweisen

Rechenwege beschreiben, z. B. bei ...

- Ableitungen („Für $9 + 3$ hilft mir $10 + 3$. Das sind 13. Und dann nehme ich noch einen weg.“)
- halbschriftlichen Rechenstrategien
- schriftlichen Rechenverfahren („Ich addiere 9 Einer und 6 Einer. Das sind zusammen 15 Einer oder 5 Einer und 1 Zehner. Ich übertrage den einen Zehner.“)

Problemlösestrategien beschreiben, z. B. bei ...

- „Finde alle“-Aufgabenstellungen („Finde alle Zahlenmauern mit dem Deckstein 6. Wie bist du vorgegangen?“)
- „Setze fort“-Aufgabenstellungen („Beschreibe, wie du vorgegangen bist. Was hast du dir überlegt?“)

Zusammenhänge von Darstellungen, die verschiedene Vorgehensweisen zeigen, beschreiben, z. B. ...

- in verschiedenen Darstellungen die gleiche Vorgehensweise erkennen („Beide Kinder haben $63 + 15$ in Schritten gerechnet. Das eine Kind hat erst die Zehnerstange dazugelegt und dann die Einerwürfel, das andere Kind hat am Rechenstrich erst einen Zehnersprung gemacht und dann noch einen Fünfersprung.“)

- Die Lernenden arbeiten zu zweit zusammen. Kind A diktiert Kind B, welches Würfelmaterial/wie viele Plättchen in welche Spalte der Stellenwerttafel es legen muss, damit es die von Kind A gefundene Zahl sieht. Kind B versprachlicht anschließend, was es verändert, um eine neue Zahl zu generieren. Kind A setzt die Beschreibung ebenfalls an seinem Material um.

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

Die angebotene Ausgangsaufgabe, kann für leistungsstarke Kinder durch verschiedene weiterführende Arbeitsaufträge im Rahmen der Ausgangsaufgabe differenziert werden, sodass auch ihre Entdeckungen ggf. anschließend im Plenum eingebunden und für die gesamte Klasse nutzbar gemacht werden können.



Die Kinder werden dazu aufgefordert, Entdeckungen zur Anzahl möglicher Zahlen bei Stellenwerttafeln mit verschiedenen vielen Stellen zu verallgemeinern und allgemeine Aussagen zur Anzahl möglicher Zahlen zu begründen. Des Weiteren können die Kinder die Blickrichtung verändern, indem sie beispielsweise die Zahlen der Neunerreihe mit Material legen und Entdeckungen bezüglich der Anzahl verwendeter Teile machen.

Entdeckungen zu Anzahlen möglicher Zahlen in Stellenwerttafeln mit verschiedenen vielen Stellen beschreiben und begründen.

- Eigene Vorgehensweisen auf Stellenwerttafeln mit mehr oder weniger Stellen übertragen: „*Lege geschickt viele verschiedene Zahlen mit 7 Teilen und trage sie in eine dreistellige (fünfstellige) Stellenwerttafel ein. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.*“
 - „*Auch bei einer dreistelligen Stellenwerttafel lege ich zuerst alle Teile an die größte Stelle. Hier ist das die Hunderterstelle und so entsteht zuerst die Zahl 700. Anschließend lege ich nur 6 Teile an die Hunderterstelle und dann kann ich entweder einen Zehner oder einen Einer dazulegen. So entstehen die Zahlen 610 und 601. Dann lege ich fünf Teile an die Hunderterstelle und zunächst zwei Teile an die Zehner oder die Einerstelle. Anschließend kann ich die zwei Teile an unterschiedliche Stellenwerte legen. So mache ich es dann immer weiter.*“

700	610	520	430	340	250	160	070
1 Mögl.	2 Mögl.	3 Mögl.	4 Mögl.	5 Mögl.	6 Mögl.	7 Mögl.	8 Mögl.
	601	502	403	304	205	106	007
		511	421	331	241	151	061
			412	313	214	115	016
				322	232	142	052
					223	124	025
						133	043
							034

Es gibt insgesamt 36 mögliche Zahlen mit 7 Teilen in einer dreistelligen Stellenwerttafel.

Werden die Zahlen nach der Hunderterstelle sortiert, so fällt auf, dass es immer eine Möglichkeit mehr gibt 1, 2, 3, 4, ... Teile auf den Z und E zu verteilen

- Anzahlen aller möglicher Zahlen mit sieben Teilen in einer dreistelligen, vierstelligen und fünfstelligen Stellenwerttafel vergleichen und allgemeine Aussagen dazu treffen: „*Vergleiche die Zahlen in einer dreistelligen, vierstelligen und fünfstelligen Stellenwerttafel miteinander. Was fällt dir auf. Erkläre.*“

70000	61000	52000
1 Mögl.	60100	50200
	60010	50020
	60001	50002
	51100	51100
	51010	51001
	51001	50110
	50110	50101
	50101	50011
	50011	
		10 Mögl.

Mögliche Zahlen in einer fünfstelligen Stellenwerttafel können nach dem ZT sortiert werden.

Entdeckungen zu besonderen Legeregeln erklären.

- Anzahl des Legematerials gezielt bestimmen und begründen: „*Lege die Ergebnisse der Neunerreihe. Wie viele Teile des Legematerials brauchst du? Begründe.*“ „*Gibt es weitere Einmaleins-Reihen, bei denen die Ergebnisse durch die Anzahl der Teile geteilt werden können? Begründe.*“ „*Für die Ergebnisse der Neunerreihe benötige ich immer 9 Teile. Für die Ergebnisse der Dreierreihe benötige ich zuerst 3, dann 6, dann 9 und dann wieder 3 Teile. Jedes dritte Ergebnis besteht also aus 3 Teilen.*“



90, 81, 72, 63, 54,
45, 36, 27, 18, 09

Für die Ergebnisse der Neunerreihe benötige ich immer 9 Teile, denn es wird immer
ein Zehner weniger und ein Einer mehr ($-10+1=-9$).

30, 27, 24, 21, 18,
15, 12, 09, 06, 03

Bei jedem dritten Ergebnis der Dreierreihe benötige ich drei Teile.
Dazwischen sind es 6 und 9 Teile

LITERATUR

- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M., & Hußmann, S. (2014). *Mathe sicher können. Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Natürliche Zahlen*. Berlin: Cornelsen.

LINKS

- PIKAS: Unterricht – Zahlen und Operationen – Zahlraum bis 1.000 – Zahlen darstellen
- Mathe inklusiv mit PIKAS: Inhalte – Zahlvorstellungen – Unterricht – Zahlen darstellen
- Mathe inklusiv mit PIKAS: Inhalte – Zahlvorstellungen – Material – Zahlen darstellen
- Mathe inklusiv mit PIKAS: Inhalte – Stellenwertvorstellungen – Einstieg – Dezimalsystem
- Mathe inklusiv mit PIKAS: Inhalte – Stellenwertvorstellungen – Hintergrund – Dezimalsystem
- Mathe sicher können primar: Natürliche Zahlen – Zahlverständnis – Baustein N01 A – Zahlen mit Material darstellen und lesen
- PIKAS digi: Software – Apps für den Mathematikunterricht: App Stellenwerttafel (als Arbeitsmittel)
- Mahiko: 100er-Raum – Zahlen darstellen



Ausgangsaufgabe:

Nimm Tausenderwürfel, Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfel.
Finde geschickt verschiedene Zahlen mit genau 7 Teilen. Übertrage in die Stellenwerttafel und notiere die Zahlen.



Alle Bereiche sind eng miteinander verzahnt und bedingen sich gegenseitig.

PROZESSBEZOGENE KOMPETENZEN AUSBAUEN

- „Bilde möglichst geschickt verschiedene Zahlen mit 7 Teilen.“
- „Trage die gelegte Zahl in die Stellenwerttafel ein.“
- „Wie hast du viele verschiedene Zahlen gefunden? Beschreibe.“
- „Sortiere deine Zahlen mit dem Legematerial oder in der Stellenwerttafel so, dass du den anderen Kindern erklären kannst, wie du die verschiedenen Zahlen mit genau 7 Teilen gebildet hast.“
- „Beschreibe den Lösungsweg eines anderen Kindes.“
- „Finde geschickt viele verschiedene Zahlen mit 6 (8,9) Teilen. Nutze dabei einen Lösungsweg, den du beim Bilden von Zahlen mit 7 Teilen kennengelernt hast. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“
- „Erfinde einen anderen „Legeauftrag“ zum Zahlenlegen.“

MATHESCHWIERIGKEITEN BEGEGNEN

- „Lege zwei H, drei Z und fünf E.“ oder „Lege drei Z, zwei H und fünf E.“ oder „Lege die Zahl Zweihundertfünfunddreißig.“
- „Ich habe die Startkarte. Wer hat 3 Hunderter und 4 Zehner?“ -> „Ich habe die 340. Wer hat 2 H, 5 Z und 3 E?“
- „Wie notiere ich die Zahl stellengerecht? Wie notiere ich die Zahl wenn es z. B. 0 Zehnerstangen gibt?“
- „Die Zahl heißt Lege 8 Zehner/8 Einer dazu. Wie verändert sich die Zahl?“
- „Wie unterscheiden sich diese Zahlen? Erkläre.“
- „Welche Zahl kannst du mit ... Teilen legen?“
- „Lege mit ... Teilen die größtmögliche Zahl. Erkläre, warum das die größte Zahl mit ... Teilen ist.“

MATHESTÄRKEN FÖRDERN

- „Lege geschickt viele verschiedene Zahlen mit 7 Teilen und trage sie in eine dreistellige (fünfstellige) Stellenwerttafel ein. Wie bist du vorgegangen? Erkläre.“
- „Lege Zahlen mit 9 Teilen. Was fällt auf? Begründe.“
- „Gibt es weitere Einmaleins-Reihen, bei der die Ergebnisse durch die Anzahl der Teile geteilt werden können? Begründe.“

SPRACHBILDEND UNTERRICHTEN

- Relevante Sprachmittel
- Impulse zu relevanten Sprachmitteln
- Exemplarischer Sprachspeicher mit relevanten Sprachmitteln, der gemeinsam im Unterricht entwickelt wird
- Lehrkraft als sprachliches Vorbild
- Erweiterungsmöglichkeiten des Sprachspeichers
- Verschiedene Vorgehensweisen miteinander vergleichen

