

Mathe sicher können



Didaktischer Kommentar zum Diagnose- und Fördermaterial

N1 Stellenwerte verstehen



Inhalt

Hintergrund



Worauf kommt es beim Stellenwertverständnis inhaltlich an?

Baustein N1A

Ich kann Zahlen mit Material lesen und darstellen



Was können wir diagnostizieren?



Wie können wir fördern?

Baustein N1B

Ich kann bündeln und entbündeln



Was können wir diagnostizieren?



Wie können wir fördern?



Dieses Material wurde durch Corinna Mosandl & Marcus Nührenbörger in der 1. Auflage konzipiert und durch Anne Tester, Claudia Ademmer, Lena Böing und Susanne Prediger für die 2. Auflage weiterentwickelt. Es kann unter der Creative Commons Lizenz BY-NC-SA (Namensnennung – Nicht Kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen) 4.0 International weiterverwendet werden.

Zitierbar als

Mosandl, Corina, Nührenbörger, Marcus, Ademmer, Claudia, Tester, Anne (2023). Mathe sicher können: Didaktischer Kommentar zu N1: Stellenwerte verstehen (2. Auflage). Deutsches Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik, Dortmund. Open Educational Resources unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n1

Hinweis zu
verwandtem Material

Die 1. Auflage des Materials ist in Print auch bei Cornelsen kaufbar, wurde in der 2. Auflage hier jedoch leicht weiterentwickelt. Zu den Handreichungen ist auch das Diagnose- und Fördermaterial sind verfügbar sowie Erklärvideos und Fortbildungsangebote, alles zu finden unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de.

N1 Worauf kommt es beim Stellenwertverständnis inhaltlich an?

Lerninhalt

Für Lernende ist es von hoher Bedeutung, ein umfassendes Stellenwertverständnis aufzubauen. Dieses stellt eine wichtige Verstehensgrundlage für das Weiterlernen in höheren Jahrgängen dar. Wer über ein tragfähiges Stellenwertverständnis verfügt, weiß wie Zahlen aufgebaut sind, wie sie zerlegt und zusammengesetzt werden können und hat Vorstellungen zu Zahlen. Diese Voraussetzungen ermöglichen u.a. das Schätzen, Überschlagen und Runden.

Diese Aspekte sind ebenfalls Voraussetzung für das Verständige Rechnen. In Klasse 5 wird aufbauend auf dem Stellenwertverständnis unter anderem der rechnerische Umgang mit Größeneinheiten eingeführt, wie z. B. das Umrechnen von cm in mm. In Klasse 6 ist die Zahlbereichserweiterung auf Dezimalzahlen ohne Stellenwertverständnis nicht verstehensorientiert möglich. Daher ist die tiefgründige Förderung des Stellenwertverständnisses unerlässlich.

Eigenschaften des Stellenwertsystems

Sowohl um Zahlen zu legen und zu lesen (Diagnose- und Förderbaustein N1A) als auch um mit ihnen zu rechnen (Bündeln und Entbündeln, N1B), müssen Lernende die Eigenschaften des Stellenwertsystems verstehen:

- **Positionseigenschaft:** Die Position der Ziffer innerhalb einer Zahl bestimmt ihren Wert (Einer, Zehner, ...). Beispielsweise ist eine 2 an der Zehnerstelle zehnmal so viel wert wie eine 2 an der Einerstelle.
- **Bündelungseigenschaft:** Das dezimale Stellenwertsystem basiert auf der Grundzahl 10, d.h. es werden jeweils 10 Elemente einer Einheit zu einem Bündel der nächstgrößeren Einheit zusammengefasst (z.B. 10 Zehner sind 1 Hunderter). Die Werte der Stellen steigen somit von rechts nach links jeweils um das Zehnfache an.

Hunderter 10^2	Zehner 10^1	Einer 10^0
2	3	4

$\overset{\cdot 10}{\curvearrowright}$ $\overset{\cdot 10}{\curvearrowright}$

- **Multiplikative Eigenschaft:** Multiplizieren ist Zählen in Bündeln, die Ziffer an einer Position zählt also den Bündelwert: In der Zahl 234 steht die Ziffer 3 an der Zehnerstelle. Daher sind es 3 Zehner, also $3 \cdot 10$.
- **Additive Eigenschaft:** Jede Zahl kann man additiv zusammensetzen aus den Werten der einzelnen Stellen. Die Zahl 234 setzt sich zusammen aus $200 + 30 + 4$.

Fokus des Bausteins N1A

Im Baustein N1A sollen Lernende Zahlen in verschiedenen Darstellungen (insbesondere Würfelmaterial und Stellentafel) lesen und selbst darstellen.

Dazu wird in einem ersten Schritt der Aufbau des Würfelmaterials erarbeitet, insbesondere die Bündelungseigenschaft und die additive Eigenschaft: 234 kann ich darstellen mit 2 Hunderterplatten, 3 Zehnerplatten und 4 Eierwürfeln. 1000 kann ich auch entbündeln in 9 Hunderterplatten und 100 Einerwürfel.

In einem nächsten Schritt werden verschiedene Zahlendarstellungen (Würfelmaterial, Stellentafel, additive Zerlegung und Zifferschreibweise) eingeführt und miteinander verknüpft. Zentraler Punkt ist hierbei die Explikation der Positionseigenschaft und der multiplikativen Eigenschaft, die nur in der Versprachlichung durch die Lernenden sichtbar wird.

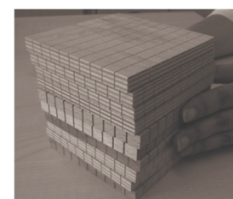
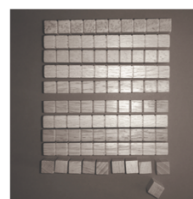
Fokus des Bausteins N1B

Im Baustein N1B steht das Bündeln und Entbündeln im Vordergrund, bei dem alle Eigenschaften flexibel genutzt werden: Wenn man Zahlen in Ziffern darstellen will, dass es von Einern, Zehnern, Hundertern etc. nur max. 9 geben. Sind es mehr, müssen sie erst gebündelt werden zur nächsten Einheit. Lernende vernetzen die Darstellungen von Zahlen mit Würfelmaterial, in der Stellentafel und in Zifferschreibweise miteinander und bündeln und entbündeln. Das Verknüpfen durch Erklärungen und Begründungen ermöglicht den Aufbau tragfähigen Verständnisses der dezimalen Strukturen. Dies ist Grundlage für das verständige Rechnen mit Zahlen (z.B. dem Hunderterübergang).

Veranschaulichung und Material

Dekadisches Würfelmaterial

Durch das (auch als „Dienes-Material“ bekannte) Würfelmaterial lässt sich die Struktur des dezimalen Stellenwertsystems gut darstellen: Zehn Elemente eines Bündels werden zu einem Element des nächstgrößeren Bündels zusammengefasst. Der Aufbau des Würfelmaterials ermöglicht auch Einsichten in die Gleichwertigkeit gebündelter und ungebündelter Elemente („gleich viel wie“, „genauso viele wie“) und die 10er-Struktur („immer genau 10“).



Nachbau einer Hunderterplatte bzw. eines Tausenderwürfels

Um mit dem Material arbeiten zu können, muss an erster Stelle dessen Struktur geklärt werden. Vor allem der Aufbau des Tausenderwürfels bereitet einigen Lernenden Schwierigkeiten. Bei der Frage nach den enthaltenen Einer-Würfeln kommt zuweilen die Antwort 600 (6 Hunderterplatten sind zu sehen) oder 300 bei der ikonischen Darstellung.

Das Ordnen des Materials ermöglicht Einsichten in die Positionseigenschaft, wenn sprachlich die Verknüpfung mit der Zifferschreibweise (und der Stellentafel) expliziert wird („An welcher Stelle musst du die 5 notieren?“ - „Die fünf muss an die Zehnerstelle, weil es fünf Zehnerstangen sind.“).

Mit dem Würfelmaterial wird auch die Bündelungseigenschaft erarbeitet. Zentral beim Nachbauen von Zehnerstangen mit Einerwürfeln ist Explikation der Gleichwertigkeit („genau gleichviel wie“) und die 10er-Struktur („immer genau 10“).

Stellentafel

Die Darstellung von Zahlen in der Stellentafel ergänzt die Arbeit mit dem Würfelmaterial und fokussiert die Positionseigenschaft. Das sprachliche Verknüpfen dieser beiden Darstellungen ist daher von hoher Bedeutung.

Die Stellentafel ist mehr als eine andere Darstellung der Zifferschreibweise, da hier der Wert einer Ziffer in Abhängigkeit ihrer Position stärker deutlich wird und Bündelungsangaben größer 9 thematisiert werden können. In N1B wird die Notation mehrstelliger ungebündelter Zahlen (Bündel größer 9) thematisiert, um die Einsichten in die Bündelungsstruktur zu ermöglichen. So kann diese Struktur auch für andere Zahlbereiche, die sich nicht mit Würfelmaterial darstellen lassen (z. B. Dezimalzahlen), angewandt werden.

T	H	Z	E
2	4	5	12

In der Förderung

Herausforderungen

Neben fehlenden Einsichten in die Bedeutung der Position einer Ziffer in einer Zahl (Positionseigenschaft) bereitet Lernenden das Bündeln und Entbündeln häufig Schwierigkeiten. Auch Größenbeziehungen stellen Herausforderungen dar, sodass sich ein gründlicher Verständnis- und Vorstellungsaufbau lohnt.

Eine besondere Herausforderung stellt sich den Lernenden bei der Interpretation von mehrstelligen Zahlen in der Stellentafel. So kommt es vor, dass 24 Zehner als Zahl 24 (statt 240) gedeutet werden. Daher ist die Thematisierung der Umbündelung in der Stellentafel so relevant.

Bedeutungsbezogene Denksprache

Die Idee, in Bündeln zu Zählen (multiplikative Eigenschaft) ist in allen Darstellungen implizit adressiert. Erst durch das sprachliche Explizieren und Einüben der Denksprache durch Lernende erkennen sie diese Bedeutung. Für N1A sind daher Satzbausteine relevant, die die Bündelung verbalisieren, wie zum Beispiel: „Meine Zahl hat **drei** Zehnerstangen und **keine** Einerwürfel.“ oder „Meine Zahl hat **einen** Hunderter und **drei** Tausender. Ich muss sie aufräumen. Die Tausenderwürfel kommen nach links.“. Dabei benennen die Lernenden das Material und die Anzahl der Bündelungen konkret und nutzen die Bündelungssprache **-er**.

Für N1B empfiehlt es sich, Formulierungen anzubieten, die das Tauschen beschreiben: „Ich **tausche** zehn Einerwürfel gegen eine Zehnerstange.“ oder symbolisch „Ich **tausche** zehn Einer gegen einen Zehner.“. Dabei wird wieder die Bündelungssprache genutzt.

Die Arbeit mit verschiedenen Darstellungen ist insbesondere dann erfolgreich, wenn diese Darstellungen sprachlich miteinander verknüpft und die relevanten Bedeutungen expliziert werden. Bei der Verknüpfung von Würfelmaterial und Zahldarstellung eignen sich Impulse, die die Aufmerksamkeit der Lernenden auf die relevanten Aspekte lenken.

Positionseigenschaft



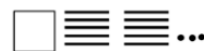
Geeignete Impulse:

- *“Welche Ziffern brauchen wir, um die Zahl aufzuschreiben?”*
- *„Warum brauchen wir eine Null?“*
- *„An welche Stelle schreiben wir die 8? Warum?“*

Explikation der Bedeutung der Position:

Für die Zahl brauchen wir drei Ziffern; für die Einer-, die Zehner- und die Hunderterstelle. Wir haben keine Einerwürfel, deshalb schreiben wir an der Einerstelle die Ziffer 0. ...

Bündelungseigenschaft



Explikation von 10er-Struktur und Gleichwertigkeit:

Die Zahl hat mehr als 9 Zehnerstangen. Genau 10 Zehnerstangen tausche ich gegen 1 Hunderterplatte, weil 10 Zehner genau gleichviel sind wie 1 Hunderter. Jetzt habe ich zwei Hunderterplatten und drei Einerwürfel.

Digitale Medien zum Baustein

Alle digitalen Medien werden kontinuierlich ausgebaut und sind stets aktuell verlinkt unter

mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n1

- **Klassenstunden mit digitalen** Gesprächsgerüste stehen unter demselben Link. mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz#n1
- Im **didaktischen Themenfilm** werden die aufgeführten Aspekte zum Stellenwertverständnis mit Fallbeispielen illustriert und es wird aufgezeigt, worauf es bei der Förderung ankommt:
<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/themenvideo/stellenwerte> (nach Registrierung zugänglich)
- Mit **zwei Erklärvideos** lassen sich die erarbeiteten Eigenschaften mit den Kindern systematisieren
N1A: Zahlen mit Material lesen und darstellen
<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklavideos?nid=709>
N1B: Bündeln & Entbündeln
<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklavideos?nid=688>
- Digitale Diagnose wird in zunehmend mehr Bundesländern im **MSK-Online-Check** möglich.

Weiterführende Literatur

- Häsel-Weide, U., Nührenbörger, M. (2013). Individuell fördern – Kompetenzen stärken. Fördern im Mathematikunterricht Klasse 3 & 4. In H. Bartnitzky, U. Hecker & M. Lassek (Hrsg.). Individuell fördern – Kompetenzen stärken. Arbeitskreis Grundschule e.V.
- Humbach, M. (2008). Arithmetische Basiskompetenzen in der Klasse 10 – Quantitative und qualitative Analysen. Berlin: Verlag Dr. Köster, Zu, Stellenweertverständnis: 21 - 28.
- Fritz, A., Ricken, G & Schmidt, S. (2009). Handbuch Rechenschwäche. Weinheim: Beltz.
- Scherer, P. & Moser-Opitz, E. (2010). Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe. Springer Spektrum.



N1A Was können wir diagnostizieren?

Dauer: 10 - 15 Minuten

Hinweise zur Durchführung der Standortbestimmung:

Auch wenn die ikonische Darstellung von Zahlen mit Würfelmaterial in den meisten Grundschullehrwerken behandelt wird, ist diese den Lernenden möglicherweise nicht (mehr) vertraut. In diesem Fall kann und soll auf die Bedeutung der einzelnen Symbole hingewiesen werden. Insbesondere der Tausenderwürfel ist für einige Lernende aufgrund der dreidimensionalen Darstellung schwierig zu zeichnen.

Bei Aufgabe 2 b) sollen analog zum darüberstehenden Aufgabenteil das Bild, die Notation in der Stellenwerttafel und die Zifferndarstellung der mental veränderten Zahl gezeichnet und notiert werden.

1 Zahlen mit Material darstellen

Zeichne das Bild zu der Zahl und die Zahl zu dem Bild.

Zahl	Bild
2 178	
1 164	
2 086	
3 003	
1108	

2 Stellenwerte darstellen

a) Trage die Zahl in die Stellenwerttafel ein und schreibe sie auf.

Bild	Stellenwerttafel	Zahl								
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>3</td><td>7</td><td>5</td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E	3	7	5		375
T	H	Z	E							
3	7	5								
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>1</td><td>9</td><td>0</td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E	1	9	0		190
T	H	Z	E							
1	9	0								
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	T	H	Z	E	2	0	2	3	2 023
T	H	Z	E							
2	0	2	3							
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>8</td></tr> </table>	T	H	Z	E	1	1	0	8	1108
T	H	Z	E							
1	1	0	8							

b) Zur Zahl 223 kommen 3 Zehner dazu. Welche Zahl ist es jetzt?

Bild	Stellenwerttafel	Zahl								
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> </table>	T	H	Z	E	2	5	3		253
T	H	Z	E							
2	5	3								

Hinweise zur Auswertung

Diagnoseaufgabe 1: Zahlen mit Material darstellen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
1) 1164 	Unterscheidung zwischen der ikonischen Darstellung des Tausenderwürfels und der Hunderterplatte ist unklar.	Aufbau des Würfelmaterials, insbesondere der ikonischen Darstellung von Zahlen, erarbeiten. Thematisierung der Wertigkeit der einzelnen Stellen (1.1 - 1.4).
	Darstellung des Tausenders wird nicht berücksichtigt.	
2) 2086 	Die Bedeutung der Null aus der Zifferndarstellung für die ikonische Darstellung ist unklar.	
3) 3003 	Schwierigkeiten bei der Darstellung des Tausenderwürfels, dadurch unvollständige Bearbeitung der Aufgabe.	

Diagnoseaufgabe 2: Stellenwerte darstellen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a.1) 	Es wird in eine zweistellige Zahl übersetzt, da im Bild zwei Stellen dargestellt wurden.	Vergleich verschiedener Darstellungsarten (2.1 - 2.3).
	Vorgehensweise unklar: evtl. werden 9 Zehner nicht als $9 \cdot 10$, sondern als $9 + 10$ interpretiert.	Thematisierung der additiven Struktur (1.1 - 1.2; 2.1 - 2.2).
	Durch die Fünferstruktur werden die Zehner in zwei Stellen zerlegt.	Erarbeitung der ikonischen Darstellung (1.2).
a.2) 	Mächtigkeit der Stellendarstellung wird nicht beachtet, Zahlen werden von links nach rechts aufgeschrieben, evtl. auch Bedeutung der Null unklar.	Vergleich der verschiedenen Darstellungen von Zahlen (2.1).
a.3) 	Die Darstellung des Tausenderwürfels wird als 3 Hunderter interpretiert.	Aufbau des Tausenderwürfels erarbeiten (1.2), üben der ikonischen Darstellung (1.3).
b) 	Die hinzuzufügenden drei Zehner werden als Einer interpretiert. Die Information, dass es sich um Zehner handelt, wird entweder nicht wahrgenommen oder als nicht relevant betrachtet.	Zusammenhang zwischen konkretem Handeln und mentalem Operieren zeigen und üben (2.4).
	Die Ursprungszahl und die dazukommende Ziffer werden hintereinandergeschrieben, da die Bedeutung für die Zehnerstelle unklar ist.	



N1A Wie können wir fördern, Zahlen mit Material zu legen und darzustellen?

1 Zahlen mit Material darstellen

1.1 Erarbeiten

- Ziel:** Aufbau des Würfelmaterials bis 100 verstehen; Aufbau von Denksprache und mentalen Vorstellungen zur 100
- Material:** Würfelmaterial
- Umsetzung:** a), b), c) UG, d) EA und UG, e) UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen das Würfelmaterial als eine Form der Zahldarstellung kennenlernen. Sie sollen den Zehner, bzw. den Hunderter (repräsentiert durch Zehnerstange und Hunderterplatte) in kleinere Einheiten zerlegen und damit das Prinzip der Gleichwertigkeit festigen. Gleichzeitig bauen sie mentale Vorstellungen und Denksprache auf.

Denksprache:

- „Einerwürfel“, „Zehnerstange“, „Hunderterplatte“, „Tausenderwürfel“
- „Mein Hunderter besteht aus sechs Zehnerstangen und 40 Einerwürfeln. Das sind $60 + 40 = 100$.“
- „10 Zehner sind genauso viel wie“

Methode:

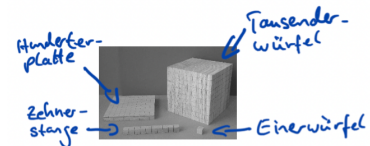
Es ist wichtig, die Tabelle Zeile für Zeile ausfüllen zu lassen, um aktiv die additive Beziehung zwischen Einerwürfeln und Zehnerstangen zu fokussieren und zu versprachlichen.

Im nächsten Schritt kann über das systematische Ordnen der Zerlegungen, die Vollständigkeit überprüft und begründet werden. Die Lernenden stellen zwischen den Zeilen folgende Beziehung her: *Meine neue Zerlegung hat einen Zehner weniger, deshalb brauche ich 10 Einer mehr.*

1.1 Einerwürfel, Zehnerstange, Hunderterplatte

a) Wie heißen die verschiedenen Teile bei dem Würfelmaterial? Warum heißen sie so?

Wie stellt man damit Zahlen dar?



b) Wie viele Einerwürfel brauchst du, um eine Zehnerstange zu bauen?

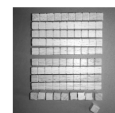
Ich brauche 10 Einerwürfel, das heißt, 10 Einer sind genau so viel wie eine Zehnerstange.

c) Was brauchst du, um eine Hunderterplatte zu bauen?

Ich brauche 100 Einerwürfel.
Oder ich brauche 10 Zehnerstangen, denn 10 Zehner sind genau so viel wie eine Hunderterplatte.

d) Baue eine Hunderterplatte aus Zehnerstangen und Einerwürfeln. Finde verschiedene Möglichkeiten und trage sie in die Tabelle ein. Was bedeutet die Aufgabe?

Zehnerstangen	Einerwürfel	Zerlegte Zahl
9	10	$90 + 10$
0	100	$0 + 100$
5	50	$50 + 50$
10	0	$100 + 0$
6	40	$60 + 40$
2	80	$20 + 80$
7	30	$70 + 30$
3	70	$30 + 70$
4	60	$40 + 60$
1	90	$10 + 90$
8	20	$80 + 20$



- e) Vergleicht und besprecht:
- Sind es wirklich immer 100?
 - Habt ihr alle Möglichkeiten zur 100 gefunden?
 - Wie könnt ihr sicher sein, dass es keine anderen Möglichkeiten mehr gibt?

1.2 Erarbeiten und Üben

Ziel: Aufbau des Würfelmaterials bis 1 000 verstehen; Vertiefende Einsichten in das Bündelungsprinzip gewinnen; Aufbau von Denksprache und mentalen Vorstellungen zur 100

Material: Würfelmaterial

Umsetzung: a) UG, b) EA, UG, c) (PA,) UG, d) – f) UG, g) PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen analog zur Aufgabe 1.1 den Aufbau und die Zerlegung des Tausenderwürfels verstehen. Erfahrungsgemäß haben einige Lernende die Vorstellung des hohlen Würfels. Hier muss das Bild vervollständigt werden.

Impulse:

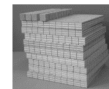
- Aus wie vielen Einerwürfeln besteht der Tausenderwürfel?
- Welche Einerwürfel sieht man noch nicht in dem Tausenderwürfel?
- Warum sieht man nicht alle tausend Würfel?

Hintergrund:

Die Aufgabenteile d), e) und f) dienen dem Aufbau mentaler Vorstellungen und dem Einüben der Denksprache.

1.2 Tausenderwürfel zerlegen

- a) Wie viele kleinere Teile brauchst du, um einen Tausenderwürfel zu bauen?
 Ich brauche 1000 Einerwürfel.
 Oder ich brauche 100 Hunderterplatten.
 Oder ich brauche 10 Zehnerstangen.



- b) Rico hat drei Möglichkeiten gefunden, den Tausenderwürfel zu bauen.
- Baue die drei Möglichkeiten nach.
 - Ergänze die fehlenden Zahlen in der Tabelle.
 - Suche weitere Möglichkeiten und trage sie in die Tabelle ein.

Hunderterplatten	Zehnerstangen	Zerlegte Zahl
9	10	900 + 100
2	80	200 + 800
6	40	600 + 400
3	70	300 + 700
4	60	400 + 600
1	30	100 + 900
8	20	800 + 200
2	80	200 + 800
7	30	700 + 300
0	10	0 + 1000
10	0	1000 + 0
5	50	500 + 500

- c) **Vergleicht und besprecht:**
- Sind es wirklich immer 1000?
 - Habt ihr alle Möglichkeiten zur 1000 gefunden?
 - Wie könnt ihr sicher sein, dass es keine anderen Möglichkeiten mehr gibt?

- d) **Tara und Leonie haben auch Tausenderwürfel gebaut. Wie sehen ihre Tausenderwürfel aus? Erklärt.**



Ich baue einen Würfel aus 30 Zehnern und 7 Hundertern.



Ich hab 2 Hunderterplatten in 20 Zehnerstangen eingetauscht.

- e) **Überlege und erkläre: Kann man einen Tausenderwürfel bauen ...**
- ... nur mit Zehnerstangen und Einerwürfeln, aber ohne Hunderterplatten?
 - ... nur mit Hunderterplatten und Einerwürfeln, aber ohne Zehnerstangen?
- Zeigt mit dem Material, wie du die Tausenderwürfel bauen könntest.
- f) **Stellt euch gegenseitig Aufgaben zu Zahlen bis 1000:**
- Eine Person legte eine Zahl mit 5 Teilen vom Würfelmaterial.
 - Die andere Person benennt die Zahl. Wechselt euch ab.
- Welche Zahlen lassen sich mit 5 Teilen nicht legen?

1.3 - 1.4 Üben

Ziel: Vertiefen der Einsichten in Zahleigenschaften

Material: Würfelmaterial

Umsetzung: 1.3 a) EA, b) UG, c) EA, 1.4 PA und UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen das Würfelmaterial zeichnerisch darstellen. Dafür wird eine vereinfachte ikonische Darstellung des Würfelmaterials eingeführt. Die Darstellung des Tausenderwürfels als dreidimensionales Bild kann für einige Lernende schwierig sein. Dies ist gegebenenfalls gemeinsam mit den Lernenden einzuüben (siehe Tipp).

In Teilaufgabe a) erarbeiten die Lernenden die Positionseigenschaft, indem sie in die symbolische Zahldarstellung übersetzen. Die Notation der Null und das „Aufräumen von Zahlen“ werden besonders in den Fokus genommen, indem die Zusammenhänge begründet werden.

Impulse:

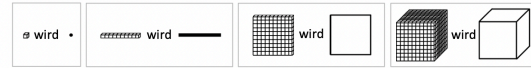
- Warum musst du hier eine Null aufschreiben?
- Hier liegen 9 Zehnerstangen. Erkennst du das auch in der Zahl?
- Warum ist denn jetzt die Null an der Zehnerstelle?
- Erklär mal: Wie funktioniert Aufräumen und warum musst du hier aufräumen? Am besten nimmst du dafür das Material.

Hintergrund:

Die Lernenden sollen die Einsichten in die Zahleigenschaften vertiefen und mentale Vorstellungen aufbauen, indem sie die Darstellungen (Zahlwort, symbolische Zahldarstellung und ikonische Darstellung) vernetzen. Die Reflexionsfragen in den Teilaufgaben b), d) und e) zielen darauf ab, die Positionseigenschaft sowie die multiplikative Eigenschaft zu fokussieren und zu versprachlichen.

1.3 Zahlen legen und zeichnen

So kannst du einfache Bilder vom Würfelmaterial zeichnen:

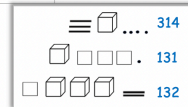


Tipp: Zeichne den Würfel so: 1. 2. 3. 4.

a) Welche Zahlen sind es?

Bild	Zahl
	1348
	290
	409
	1166

b) Welche Fehler hat Leonie gemacht? Baue nach und erkläre.



c) Lege die Zahlen mit dem Material. Zeichne sie dann auf.

Zahl	Bild
165	
303	
4001	

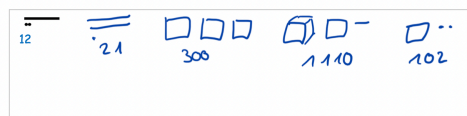
1.4 Zahlen darstellen

a) Stellt euch gegenseitig Aufgaben:

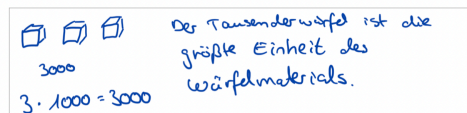
- Eine Person nennt eine Zahl, die andere Person zeichnet sie auf.
- Wechselt euch ab.

b) Bei welchen Aufgaben passieren eher Fehler? Welchen Ideen habt ihr, Fehler zu vermeiden?

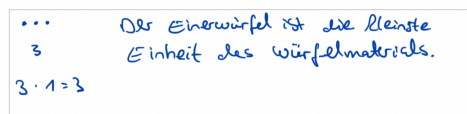
c) Lege verschiedene Zahlen mit genau 3 Würfelteilen. Du darfst Tausenderwürfel, Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfel benutzen. Zeichne und schreibe die Zahlen auf.



d) Welche ist die größte Zahl, die du mit 3 Teilen legen kannst? Zeichne sie auf und erkläre, warum es keine größere geben kann.



e) Welche ist die kleinste Zahl, die du mit 3 Teilen legen kannst? Zeichne sie auf und erkläre, warum es keine größere geben kann.





2 Stellenwerte darstellen

2.1 Erarbeiten

Ziel: Verschiedene Zahldarstellungen miteinander vernetzen

Material: -

Umsetzung: UG

Hintergrund:
Die Lernenden sollen Darstellungen vernetzen. Hierbei ist das Erklären zentral: „Warum passt eine Darstellung zur Anderen?“.

2.1 Zahlen verschieden darstellen

Die Kinder stellen die Zahl 435 unterschiedlich dar. Was ist gleich, was ist anders?
Welches Kind könnte seine Darstellung mit der mittleren Sprechblase beschreiben? Erklärt.

2.2 - 2.3 Üben

Ziel: Verschiedene Zahldarstellungen miteinander vernetzen

Material: Quartettspiel

Umsetzung: 2.2 EA, 2.3 Spiel (PA oder GA)

Hintergrund:
Die Lernenden sollen die Positionseigenschaft mithilfe verschiedener Darstellungen begründen.

Denksprache:
Die falsch eingetragene 49 statt 409 soll anregen, noch einmal zu versprachlichen:

„Die 4 steht für 4 Hunderter, also muss sie in die Hunderterstelle eingetragen werden, denn steht sie an der Zehnerstelle, dann wären es ja nur 49, nicht 409.“

Deswegen muss man an der Stellentafel besonders auf die Stellen aufpassen.

2.2 Zahlen darstellen und erklären

Fülle die Tabelle aus. Erkläre immer, woran du die Stellenwerte erkennst.

Bild	Stellentafel	Zerlegte Zahl	Zahl	Beschreibung								
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>1</td><td>2</td></tr></table>	T	H	Z	E		3	1	2	$300 + 10 + 2$	312	3 Hunderter, 1 Zehner und 2 Einer
T	H	Z	E									
	3	1	2									
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>	T	H	Z	E		3	3	1	$300 + 30 + 1$	331	3 Hunderter, 3 Zehner und 1 Einer
T	H	Z	E									
	3	3	1									
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>0</td><td>9</td></tr></table>	T	H	Z	E		4	0	9	$400 + 9$ <i>Nein, 47 stimmt nicht!</i>	409	4 Hunderter und 9 Einer
T	H	Z	E									
	4	0	9									
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>7</td></tr></table>	T	H	Z	E	2	1	2	7	$2000 + 100 + 20 + 7$	2127	2 Tausender, 1 Hunderter, 2 Zehner und 7 Einer
T	H	Z	E									
2	1	2	7									
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>8</td><td>6</td></tr></table>	T	H	Z	E	1	0	8	6	$1000 + 80 + 6$	1086	1 Tausender, 8 Zehner und 6 Einer
T	H	Z	E									
1	0	8	6									
	<table border="1"><tr><td>T</td><td>H</td><td>Z</td><td>E</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr></table>	T	H	Z	E	2	0	0	2	$2000 + 2$	2002	2 Tausender und 2 Einer
T	H	Z	E									
2	0	0	2									

Besprecht: Wo verstecken sich die Zehner in den verschiedenen Darstellungen?
Erklärt: Woran erkennt man jeweils, dass es Zehner sind?
Und wieso muss man an der Stellentafel besonders aufpassen?

2.3 Stellenwerte-Quartett

a) Spielt das Quartett zu dritt oder zu viert.
Dies sind die Spielregeln:



- Die Karten werden gemischt und komplett an die Mitspielenden verteilt.
- Die Spielerin, die links vom Kartengeber sitzt, beginnt und fragt einen Spieler ihrer Wahl nach einer Karte, die ihr zu einem Quartett fehlt:
→ „Hast du die 386 als Würfelbild?“ oder „...in der Stellentafel?“ oder
→ „...als Aufgabe?“ oder „...als Zahl?“
- Hat der Spieler die Karte, muss er sie der Fragerin geben.
Die Fragerin darf weiter fragen, bis ein Spieler die gewünschte Karte nicht besitzt. Dieser ist nun an der Reihe.
Hat ein Spieler ein vollständiges Quartett, legt er es offen vor sich auf dem Tisch ab. Wer am Ende keine Karten mehr auf der Hand hat, gewinnt.

b) Erstellt eigene Quartett-Karten und spielt damit.

Hintergrund:
Die Lernenden sollen ihre mentalen Zahlvorstellungen stärken, indem sie Darstellungen vernetzen.

Methode:
Das Spiel folgt den bekannten Quartett-Regeln, diese können variiert werden.

**2.4 Üben****Ziel:** Zahlen verändern und Veränderungen erklären**Material:** Würfelmaterial**Umsetzung:** a), b) EA und UG, c) UG, d) PA**Hintergrund:**

Die Lernenden sollen gezielt Veränderungen vornehmen und die Veränderungen stellengerecht interpretieren.

In Teilaufgabe c) wird die Gleichwertigkeit mithilfe von nicht vollständig gebündelter Mengendarstellungen thematisiert.

Impulse:

- Warum verändert sich die Zahl nur an einer Stelle?
- Was musst du mit dem Material machen, wenn wir an der Hunderterstelle eine 1 notieren?

Denksprache:

- Beim Tauschen soll betont werden, dass die getauschten Materialien gleich viel sind, so wie Leonie es vormacht.

2.4 Hinzufügen und Wegnehmen von Zehnern und Hundertern

- a) Zur Zahl 3 333 kommen 5 Zehner dazu. Zeichne in zwei Farben. Welche Zahl ist es jetzt?
An welcher Stelle verändert sich die Stellentafel? Schreibe untereinander.

Bild	Stellentafel	Zahl												
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td></tr> </table>	T	H	Z	E	3	3	3	3	3	3	5	3	3383
T	H	Z	E											
3	3	3	3											
3	3	5	3											

- b) Von der Zahl 1 069 werden 2 Zehner und 1 Einer weggenommen. Streiche im Bild durch. Welche Zahl ist es jetzt? An welcher Stelle verändert sich die Stellentafel?

Bild	Stellentafel	Zahl												
	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>6</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>4</td><td>8</td></tr> </table>	T	H	Z	E	1	0	6	9	1	0	4	8	1048
T	H	Z	E											
1	0	6	9											
1	0	4	8											

- c) Lege zuerst die Zahlen mit dem Würfelmaterial.
 Erkläre, was Leonie meint. Zeichne dann die Zahlen auf.
 Trage sie in die Stellentafel ein.

	T	H	Z	E
2 Hunderter		2	0	0
20 Zehner			2	0

2 Hunderter und 20 Zehner:
Das sind gleich viel!



- d) Denkt euch weitere Beispiele aus, wie man Zahlen wie Leonie unterschiedlich darstellen kann und schreibt sie auf. Vergleicht eure Lösungen.



N1B Was können wir diagnostizieren?

Dauer: 10 - 15 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

Auch wenn die ikonische Darstellung von Zahlen mit Würfelmaterial in den meisten Grundschullehrwerken behandelt wird, ist diese den Lernenden möglicherweise nicht (mehr) vertraut. In diesem Fall kann und soll auf die Bedeutung der einzelnen Symbole hingewiesen werden.

Bei Aufgabe 2 b) soll die Lösung zur letzten Teilaufgabe aus a) schriftlich oder symbolisch erläutert werden.

1 Würfelmateral bündeln und entbündeln

a) Schreibe die Zahl zu dem Bild.

Bild	Zahl
	22
	600
	3042

b) Tara und Jonas legen jeder eine Zahl. Wie viel haben sie zusammen?

Tara	Jonas	Zusammen
		116
		2209
		721

2 Zahlen bündeln und entbündeln

a) Trage in die Stellentafel ein und schreibe die Zahl auf.

	Stellentafel	Zahl								
3 Tausender, 1 Zehner, 10 Einer	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>10</td></tr> </table>	T	H	Z	E	3	0	1	10	3020
T	H	Z	E							
3	0	1	10							
20 Hunderter, 4 Zehner	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td></td><td>20</td><td>4</td><td>0</td></tr> </table>	T	H	Z	E		20	4	0	2040
T	H	Z	E							
	20	4	0							
6 Tausender, 2 Hunderter, 42 Zehner, 5 Einer	<table border="1"> <tr><th>T</th><th>H</th><th>Z</th><th>E</th></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>42</td><td>5</td></tr> </table>	T	H	Z	E	6	2	42	5	6625
T	H	Z	E							
6	2	42	5							

b) Erkläre deine Lösung zur letzten Aufgabe (6T, 2H, 42Z, 5E):

$$6T = 6000 \quad 2H = 200 \quad 42Z = 420 \quad 5E = 5$$

$$6000 + 200 + 420 + 5 = 6625$$



Hinweise zur Auswertung

Diagnoseaufgabe 1: Würfelmaterial bündeln und entbündeln

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a)		
Ungebündelte Einheiten können nicht interpretiert bzw. zusammengefasst werden: z. B. 12 statt 22 Einer.	Bündelungsprinzipien unklar	Erarbeitung des Darstellungswechsels zwischen Würfelmaterial und Zahldarstellung (1.1 - 1.4).
Stellen werden hintereinandergeschrieben, z. B. 500100 statt 600.		
Falsche Interpretation der Stellen, z. B. 3222 statt 3042.	Bündelungsprinzipien unklar, zusätzlich ist hier die Zehnerstelle durch ungebündelte Einer belegt.	
3402 statt 3042	Evtl. Funktion der Null unklar.	
b)		
Auslassung der zu bündelnden Stelle, z. B. 509 statt 609.	Bündelungsprinzipien unklar	Thematisierung des Bündelns allgemein (1.1 - 1.4), insbesondere bei Vereinigung von zwei Teilmengen (1.3).
Nur teilweise Zusammenfassung von Stellen, z. B. 621 statt 721.		
Fehlerhafte Bündelung, z. B. von Einern zu Hundertern: 502 statt 412.		

Diagnoseaufgabe 2: Zahlen bündeln und entbündeln

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a.1)		
3110	Stellen werden hintereinandergeschrieben.	Zusammenhang der Darstellung Würfelmaterial und Stellenwerttafel thematisieren (1.1; 2.1 - 2.2).
320	Zehner und Einer werden addiert, statt Tausendern werden Hunderter eingetragen.	
a.2)		
240	20 Hunderter werden als 200 interpretiert.	
a.3), b)		
Notierte Zahl: 6607 „Man muss aufpassen bei den Hundertern und den Zehnern.“	Schwierige Stelle erkannt, Vorgehensweise unklar.	Thematisierung von Vorgehensweisen beim Bündeln in der Stellenwerttafel (2.1) unter besonderer Berücksichtigung von Ursachen fehlerhafter Vorgehensweisen (2.2 b).
Notierte Zahl: 62 425 „Es sind 6T, 2H, 42Z, 5E = 62 425“	Stellen werden hintereinandergeschrieben.	
Notierte Zahl: 6247 „Also die 6 zum T, die 2 zum H, die 42 muss man teilen, also 4 zum Z und 2 + 5 zum E.“	Zerlegung der 42 Zehner in vier Zehner und 2 Einer.	
Notierte Zahl: 6620 „42 Z sind 420.“	Einer werden nicht beachtet.	



N1B Wie können wir fördern, dass Kinder bündeln und entbündeln?

1 Zahlen mit Material darstellen

1.1 Erarbeiten

Ziel: Bündelungseigenschaft erarbeiten

Material: Würfelmaterial

Umsetzung: a) UG, b) UG, c) EA, dann UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen die Bündelungseigenschaft erarbeiten. Um Zahlen stellengerecht notieren zu können, müssen die Lernenden die Positionseigenschaft (erarbeitet in Förderbaustein N1A) sowie die Bündelungseigenschaft berücksichtigen. Zentral ist, dass die Gleichwertigkeit zwischen gebündelten und ungebündelten Mengen sprachlich expliziert wird.

Herausfordernd kann der Aufbau mentaler Vorstellungen zum Bündeln und Entbündeln (die Lernenden sprechen vom *Tauschen*) sein. Hier spielt die Denksprache eine entscheidende Rolle.

Lösungen (da zu wenig Platz rechts)

a)

- Jonas hat einfach die Hunderter, Zehner, Einer hintereinander geschrieben, aber wenn es 15 Einer sind, dann verschiebt das so die Zehnerstelle. Deswegen muss er tauschen:
- Er kann 10 Einer in 1 Zehner tauschen und diesen Zehner zu den 6 Zehnern dazu tun, als ist die Zahl $255 + 10 = 265$
- In der Stellentafel steht dann 2 H, 6 Z 5 E

b) 20 Zehner sind genau so viel wie 2 Hunderter (usw.)

Unbedingt versprachlichen lassen!

c) 10 Einer sind 1 Zehner, also heißt die Zahl 2118

d) 20 Zehner sind 2 Hunderter, also heißt die Zahl 303

e) siehe rechts

Denksprache:

- „Ich *tausche* eine Zehnerstange gegen 10 Einerwürfel.“
- „Ein Zehner ist genau gleich viel wie 10 Einer.“

1.1 Wie viele?

a) Jonas schreibt zu diesem Bild die Zahl 2515, aber Tara findet einen Fehler.



Besprecht:

- Was hat sich Jonas wohl überlegt?
- Warum sollte er hier die Einer bündeln?
- Verbessert Jonas Fehler auch in der Stellentafel.

T	H	Z	E
Falsch: 2	5	1	5
Richtig: 2	6		

b) Beim Bündeln verändert sich die Menge nicht. Die Zahl bleibt gleich groß. Was ist das Gleiche? Verbindet.



c) Wie hilft dir die Aufgabe b), um dieses Bild richtig einzutragen?

Erkläre, was Du tauschen kannst.



T	H	Z	E
Zu viel: 2	1		18
Unter 10:			

d) Wie hilft dir die Aufgabe c), um dieses Bild richtig einzutragen?



T	H	Z	E
Zu viel:	1	20	3
Unter 10:			

e) Rico erklärt, wie er die Aufgabe d) löst.

Ergänzt seine Erklärung und erklärt, was er damit meint:

Ich kann 20 Zehner nicht in die Stellenwerttafel eintragen.

Deswegen muss ich tauschen, so dass es höchstens 9 vom selben gibt.



Beim Tauschen verändert sich der Wert nicht:

20 Zehner sind genau so viel wie 2 Hunderter.

Diese Zahl trage ich in die Hunderter-Stelle von der Stellentafel ein.

Wenn da schon eine Zahl steht, dann fasse ich sie mit der neuen Zahl zusammen mit plus.

Und dann habe ich $103 + 200 = 303$



1.2 - 1.3

Erarbeiten und Systematisieren

Ziel: Bündeln beim Zusammenfügen und Entbündeln beim Wegnehmen

Material: Würfelmaterial

Umsetzung: 1.3 a) EA, dann UG, b) PA/UG, 1.4 a) UG, b) UG, c) UG

Hintergrund:

Die Lernenden erarbeiten das Bündeln, das hier beim Zusammenfügen zweier Teile zu einem Ganzen relevant ist. Sie beschreiben das Vorgehen und begründen die Tauschhandlung.

Erklärvideo:

Die Lernenden schauen das Video bis Minute 4:18. Es unterstützt das Systematisieren des erarbeiteten Lerngegenstands *Bündeln* (ab Minute 4:18 wird das *Entbündeln* thematisiert). Zentral für den Vorstellungsaufbau ist das selbsttätige Versprachlichen der Zusammenhänge.

<https://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/erklaraervideos?nid=688>

Hintergrund:

Die Lernenden erarbeiten das Entbündeln und bauen entsprechende Vorstellungen und Denksprache auf.

Lösung zu

a) 2 Zehner sind 20 Einer, davon kann man 4 wegnehmen und erhält 16. (Oder 1 Zehner und 10 Einer)

Erklärvideo:

Die Lernenden schauen das Video weiter (ab Minute 4:18). Es unterstützt das Systematisieren des Lerngegenstands Entbündeln. Zentral für den Vorstellungsaufbau ist das selbsttätige Versprachlichen der Zusammenhänge, das im Unterrichtsgespräch stattfindet. Eine kognitiv-aktivierende Frage für das Unterrichtsgespräch befindet sich im Video (Stopp des Videos bei Minute 4:38).

1.2 Zusammenlegen

- a) Tara und Jonas legen jeder eine Zahl.
- Wie viele Hunderter, Zehner und Einer haben sie zusammen?
 - Markiere mit dem Leuchtstift, was gebündelt werden kann.
 - Schreibe die neue Zahl auf.

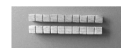
Taras Zahl im Bild	Jonas' Zahl im Bild	Zusammen

- b) Das Erklärvideo fasst noch einmal zusammen, was ihr bisher erarbeitet habt.
- Schaut bis Minute 4:18.
 - Stoppt zwischendurch und baut die Aufgaben nach.
 - Erzählt euch gegenseitig, was das Wichtigste ist.



1.3 Wegnehmen mit Tauschen von Material

- a) Von 2 Zehnerstangen sollen 4 Einerwürfel weggenommen werden.



Das geht doch gar nicht! Ich kann doch an der Zehnerstange nichts absägen.



Aber du kannst tauschen.

- b) Wie kann Jonas die Zehnerstange tauschen, damit er die Aufgabe lösen kann? Legt die Aufgabe mit dem Material nach. Wie heißt das Ergebnis?

- c) Schaut euch im Erklärvideo zum Entbündeln genauer an:
- Wie lösen Tara und Jonas das Problem durch Tauschen?
 - Spielt einige Aufgaben nach: Legt das Material so wie Tara und Jonas und sprecht wie sie.





1.4 Systematisieren

Ziel: Muster beim Wegnehmen und Entbündeln

Material: Würfelmateral

Umsetzung: EA, dann UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihre Einsichten in die Bündelungseigenschaft vertiefen, indem sie die in der Zahl-darstellung entstehenden Muster beschreiben und begründen.

Die Handlungsschritte Tauschen und Wegnehmen sollen versprachlicht werden. Gegebenenfalls muss geklärt werden, dass das Tauschen keine Veränderung des Zahlwerts bewirkt.

1.4 Eine Stelle verändern

a) Die Zahl wird in jeder Zeile um 10 kleiner. Lege Material, zeichne und schreibe als Zahl.

	Bild	Zahl
		122
um 10 kleiner		112
um 10 kleiner		102
um 10 kleiner		92
um 10 kleiner		82

Jetzt tausche ich die Hunderterplatte gegen zehn Zehnerstangen.

b) Die Zahl wird in jeder Zeile um 100 kleiner. Lege Material, zeichne und schreibe als Zahl.

	Bild	Zahl
		1220
um 100 kleiner		1120
um 100 kleiner		1020
um 100 kleiner		920
um 100 kleiner		820

Jetzt tausche ich den Tausenderwürfel gegen zehn Hunderterplatten.

1.5 Systematisieren

Ziel: Entbündeln und Subtraktion darstellen

Material: Würfelmateral, Textmarker

Umsetzung: UG und EA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen Subtraktionsaufgaben, die ein Entbündeln erfordern, mit Material darstellen, passende Bilder zeichnen und das Entbündeln versprachlichen. Im zweiten Bild soll der Subtrahend (als Teil des Ganzen) mit einem Textmarker markiert werden.

1.5 Tauschen zum Entbündeln und Wegnehmen darstellen

Lege mit Material und ergänze die Tabelle.

Aufgabe	1. Bild	2. Bild nach Tauschen	Erklärung mit Bündeln
1102 - 11 =			Ich tausche 1 Hunderter gegen 10 Zehner
125 - 8 =			Ich tausche 1 Zehner gegen 10 Einer.
125 - 18 =			Ich tausche 1 Zehner gegen 10 Einer.
1175 - 200 =			Ich tausche 1 Tausender gegen 10 Hunderter.
205 - 40 =			Ich tausche 1 Hunderter gegen 10 Zehner.



1.6 Üben

Ziel: Aufbau und Festigung mentaler Vorstellungen zum Entbündeln

Material: Würfelmaterial

Umsetzung: a) EA und UG, b) UG

Hintergrund:

Die Lernenden sollen mentale Vorstellungen zum Entbündeln aufbauen und festigen. Sofern es Lernenden noch schwerfällt, mentale Bilder abzurufen, sollen sie mit Material handeln. Dies ermöglicht den Aufbau der fehlenden Vorstellungen.

1.6 Tauschen zum Entbündeln und Wegnehmen im Kopf

- a) Lege die erste Zahl mit Material und stelle dir in Gedanken vor, was du tauschen und wegnehmen willst. Was bleibt übrig?

Lege hin	Nehme in Gedanken weg	Was bleibt übrig?
1 Zehnerstange	1 Einerwürfel	9 Einerwürfel
1 Hunderterplatte	1 Zehnerstange	9 Zehnerstangen
1 Hunderterplatte	1 Einerwürfel	9 Zehnerst., 9 Einerwürfel
1 Tausenderwürfel	1 Hunderterplatte	9 Hunderterplatten
1 Tausenderwürfel	1 Zehnerstange	9 Hunderterpl., 9 Zehnerstangen
1 Tausenderwürfel	1 Einerwürfel	9 Hunderterpl., 9 Zehnerstangen, 9 Einerwürfel

- b) Überlegt gemeinsam: Wann kommt die 9 einmal, zweimal oder dreimal vor?

1.7 Üben

Ziel: Entbündeln beim Halbieren

Material: Würfelmaterial

Umsetzung: a) UG, b) UG, c) PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen Zahlen im Hinblick auf das Entbündeln untersuchen. Beim Halbieren fokussieren sie Ziffern und deren Positionen.

1.7 Halbieren mit Material im Kopf

- a) Lege mit dem Material die Zahl 300. Wie musst du tauschen, damit du die Hälfte wegnehmen kannst?
- b) Stelle dir die Zahl 7 000 mit Material vor. Wie müsstest du tauschen, damit du die Hälfte wegnehmen kannst?

- c) Sucht euch eine Zahl aus. Die eine Person legt die Zahl mit dem Material. Die andere tauscht und halbiert die Zahl im Kopf. Was müsstet ihr tauschen, damit ihr die Hälfte wegnehmen könnt?

250		50		700		10
30	750		500	70		1500



2 Zahlen bündeln und entbündeln

2.1 - 2.4 Üben

Ziel: Das Bündeln und Entbündeln unterschiedlich darstellen und Darstellungen vernetzen

Material: Würfelmaterial; Stellentafel (optional)

Umsetzung: 2.1 EA und UG, 2.2 UG, 2.3 EA, 2.4 PA

Hintergrund:

Die Lernenden sollen ihre Vorstellungen zum Bündeln und Entbündeln weiter festigen. Die Lernenden rufen mentale Bilder zu den dargestellten Mengen ab und versprachlichen.

Denksprache zum Bündeln und Entbündeln:

- „Ich stelle mir 12 Einerwürfel vor. 10 davon lege ich in eine Reihe und tausche sie dann gegen eine Zehnerstange.“
- „Ich stelle mir einen Tausenderwürfel vor. Ich tausche ihn gegen 10 Hunderterplatten.“

2.1 In der Stellentafel aufräumen

Welche Zahlen sind in der Stellentafel dargestellt? Warum musst du erst bündeln?

T	H	Z	E
3	4	5 7	2 2

Zahl: 3472

T	H	Z	E
3	1 6	7 5	2

Zahl: 3652

T	H	Z	E
1 5	7 4	5	2

Zahl: 5452

2.2 Zahlen in der Stellentafel bündeln

Tragt in die Stellentafel ein und schreibt als Zahl.

Beschreibung mit Bündeln	Stellentafel				Zahl
	T	H	Z	E	
a) 3 Hunderter, 6 Zehner, 10 Einer		3	6	10	370
b) 30 Hunderter, 5 Zehner		30	5	0	3050
c) 2 Tausender, 3 Hunderter, 61 Zehner, 4 Einer	2	3	61	4	23614
d) 12 Tausender, 4 Einer	12	0	0	4	12004
e) 1 Tausender, 10 Hunderter, 10 Einer	1	10	0	10	2010
f) 2 Hunderter, 20 Zehner, 20 Einer		2	20	20	420

2.3 Entbündeln bei Subtraktionsaufgaben und Bündeln bei Additionsaufgaben

- | | |
|--|--|
| a) $1000 - 1 = 999$
$1000 - 10 = 990$
$1000 - 100 = 900$ | c) $1000 - 5 = 995$
$1000 - 50 = 950$
$1000 - 500 = 500$ |
| b) $900 + 1 = 901$
$900 + 10 = 910$
$900 + 100 = 1000$ | d) $999 + 1 = 1000$
$999 + 10 = 1009$
$999 + 100 = 1099$ |

2.4 Was passt zusammen?

Spielt „Paare finden“. Erstellt auch eigene Paare.

