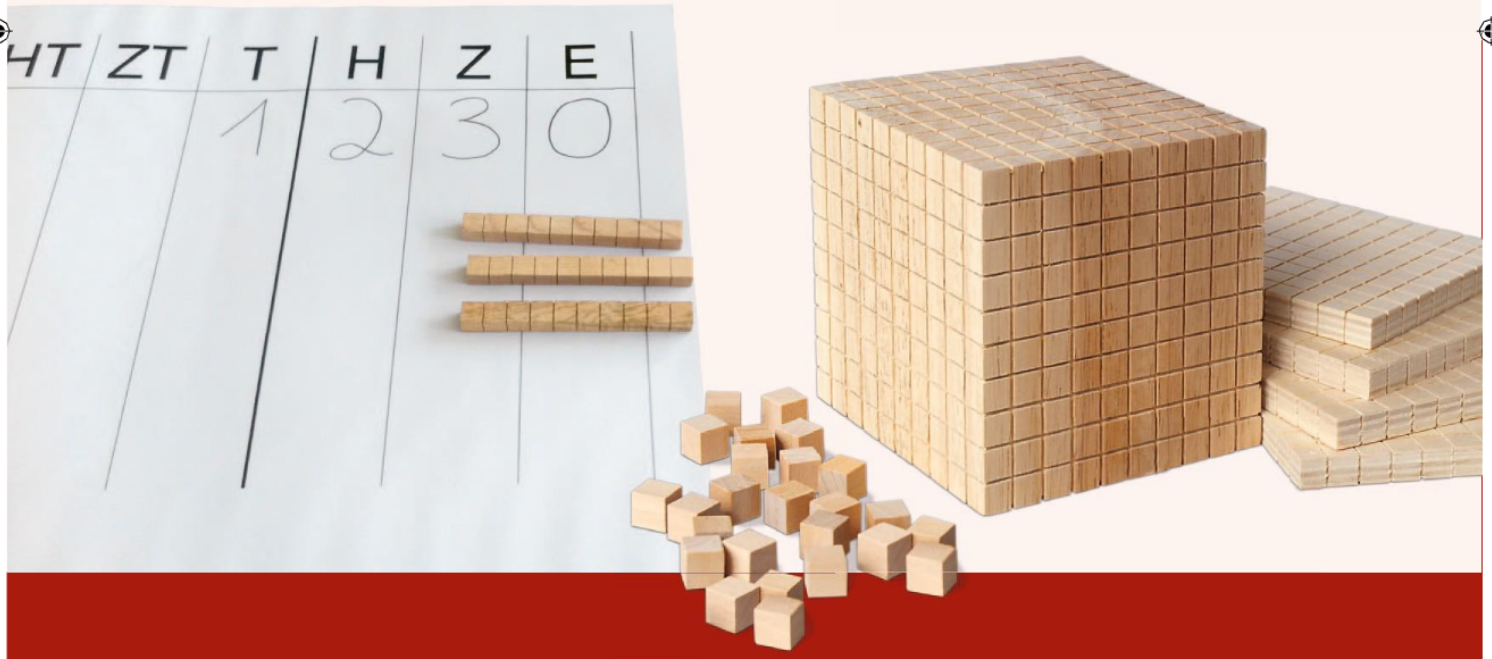
Für Lehrerinnen und Lehrer

Mathe sicher können

Auszug N1 A
'Ich kann Zahlen mit Material lesen und darstellen' aus:

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen



Natürliche Zahlen

Ermöglicht durch
Deutsche Telekom Stiftung

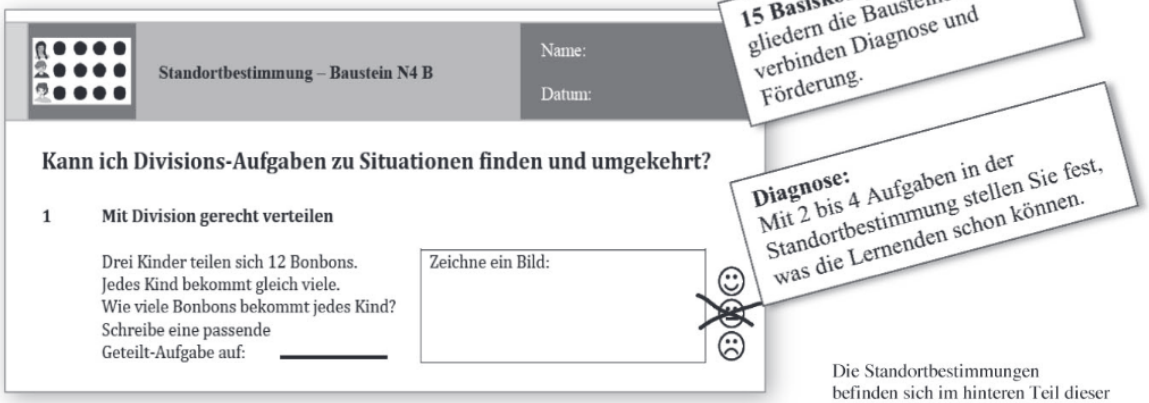
Herausgegeben von
Christoph Selter
Susanne Prediger
Marcus Nührenbörger
Stephan Hußmann

Cornelsen

9783060049011 U1+U4.indd 1 23.01.14 10:55

So funktioniert das Diagnose- und Förderkonzept

In den 15 Diagnose- und Förderbausteinen erarbeiten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern wichtige Basiskompetenzen.



Standortbestimmung – Baustein N4 B

Name:

Datum:

Kann ich Divisions-Aufgaben zu Situationen finden und umgekehrt?

1 Mit Division gerecht verteilen

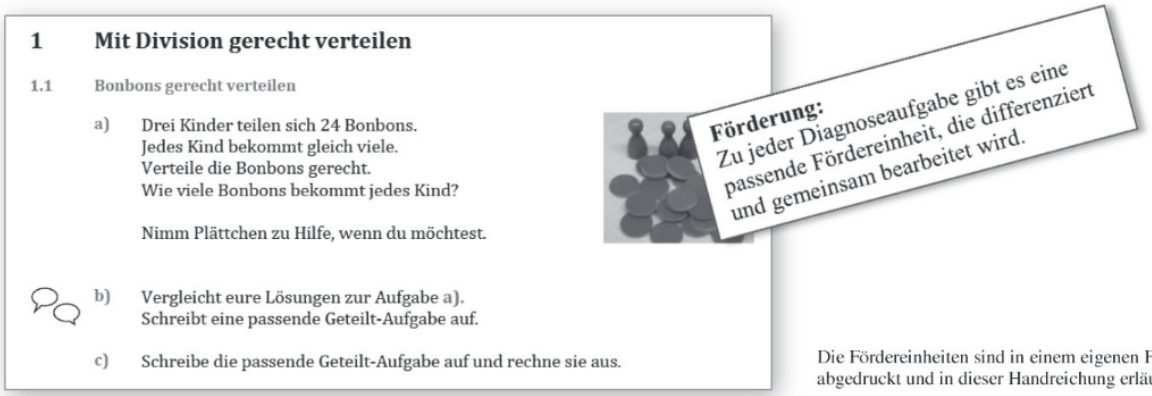
Drei Kinder teilen sich 12 Bonbons.
Jedes Kind bekommt gleich viele.
Wie viele Bonbons bekommt jedes Kind?
Schreibe eine passende
Geteilt-Aufgabe auf: _____

Zeichne ein Bild:

15 Basiskompetenzen gliedern die Bausteine und verbinden Diagnose und Förderung.

Diagnose: Mit 2 bis 4 Aufgaben in der Standortbestimmung stellen Sie fest, was die Lernenden schon können.

Die Standortbestimmungen befinden sich im hinteren Teil dieser Handreichungen als Kopiervorlage.



1 Mit Division gerecht verteilen

1.1 Bonbons gerecht verteilen

a) Drei Kinder teilen sich 24 Bonbons.
Jedes Kind bekommt gleich viele.
Verteile die Bonbons gerecht.
Wie viele Bonbons bekommt jedes Kind?

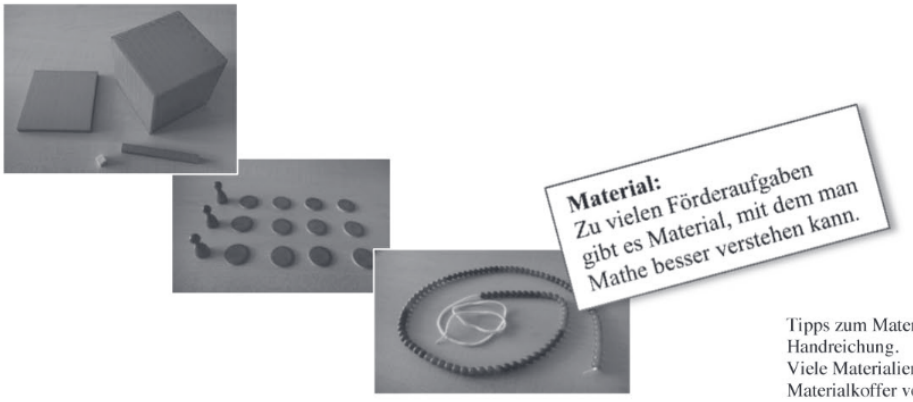
Nimm Plättchen zu Hilfe, wenn du möchtest.

b) Vergleicht eure Lösungen zur Aufgabe a).
Schreibt eine passende Geteilt-Aufgabe auf.

c) Schreibe die passende Geteilt-Aufgabe auf und rechne sie aus.

Förderung: Zu jeder Diagnoseaufgabe gibt es eine passende Fördereinheit, die differenziert und gemeinsam bearbeitet wird.

Die Fördereinheiten sind in einem eigenen Förderheft abgedruckt und in dieser Handreichung erläutert.



Material: Zu vielen Förderaufgaben gibt es Material, mit dem man Mathe besser verstehen kann.

Tipps zum Material sind in dieser Handreichung.
Viele Materialien befinden sich im zugehörigen Materialkoffer von Cornelsen Experimenta

9783060049011 U2+U3.indd 1 23.01.14 10:57

Mathe sicher können

Handreichungen
für ein Diagnose- und Förderkonzept
zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen

Natürliche Zahlen

Herausgegeben von
Christoph Selter
Susanne Prediger
Marcus Nührenbörger
Stephan Hußmann

Entwickelt und Erprobt von
Kathrin Akinwunmi
Theresa Deutscher
Corinna Mosandl
Marcus Nührenbörger
Christoph Selter

Erarbeitet an der Technischen Universität Dortmund
im Rahmen von `Mathe sicher können´, einer Initiative der Deutsche Telekom Stiftung.

technische universität
dortmund

Deutsche
Telekom
Stiftung

Herausgeber: Christoph Selter, Susanne Prediger, Marcus Nührenbörger, Stephan Hußmann

Autorinnen und Autoren: Kathrin Akinwunmi, Theresa Deutscher, Corinna Mosandl, Marcus Nührenbörger, Christoph Selter

Redaktion: Corinna Mosandl, Birte Pöhler, Lara Sprenger
Illustration der Figuren: Andrea Schink
Alle sonstigen Bildrechte für Illustrationen und technische Figuren liegen bei den Herausgebern.

Umschlaggestaltung: Corinna Babylon

Unter der folgenden Adresse befinden sich multimediale Zusatzangebote:
www.mathe-sicher-koennen.de/Material

Die Links zu externen Webseiten Dritter, die in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig auf ihre Aktualität geprüft. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

1. Auflage, 1. Druck 2014

© 2014 Cornelsen Schulverlage GmbH, Berlin

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschutzt.
Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.
Hinweis zu den §§ 46, 52 a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile durfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden.
Dies gilt auch fur Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Druck: DBM Druckhaus Berlin-Mitte GmbH

ISBN 978-3-06-004901-1

PEFC zertifiziert
Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.
www.pefc.de

N1 A Zahlen mit Material lesen und darstellen – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Die von uns verwendete arabische Zahlschrift zeichnet sich durch ein hohes Maß an Effizienz aus, da es allein mit den zehn Ziffern von 0 bis 9 möglich ist, Zahlen in beliebiger Größe darzustellen. Hintergrund dieser Funktionsweise ist das dekadische Stellenwertsystem. Im Zehnersystem werden jeweils zehn Einheiten einer kleineren Einheit zu genau einer Einheit der nächst größeren zusammengefasst. So werden z.B. zehn Einer zu einem Zehner, zehn Zehner zu einem Hunderter usw. Bei der Erweiterung der Stellenwerte wird immer mit dem Faktor 10 multipliziert.



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

Dekadische Struktur der (erweiterten) Stellenwerttafel

In den ersten vier Grundschuljahren werden die Zahlen bis in den Millionenraum über die Schuljahre hinweg systematisch erarbeitet, wobei auf die besondere Struktur des Zahlaufbaus eingegangen wird.

Einigen Lernenden ist aber auch nach Beendigung der Grundschulzeit das Prinzip der Stellenwertdarstellung noch unklar, was nicht bedeutet, dass sie über keinerlei Vorwissen in diesem Bereich verfügen. Im Zahlenraum bis Tausend finden sich die meisten Schülerinnen und Schüler aufgrund der Überschaubarkeit der Stellen und der noch vorhandenen Anschaulichkeit der Zahlen zurecht, auch ist das Sprechen der Zahlwörter in diesem Bereich in der Regel zumeist schon geübt und gefestigt. Jedoch muss davon ausgegangen werden, dass diese Einsichten möglicherweise nicht gänzlich hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit in höhere Zahlbereiche verstanden worden sind und deshalb dieses Wissen nicht für das weitere Lernen (Erweiterung der Zahlräume auf Dezimal- und Bruchzahlen) genutzt werden kann. Lernende, die Schwierigkeiten in diesem Bereich zeigen, profitieren besonders von der konkreten Thematisierung der Strukturen des Zahlaufbaus und der Arbeit mit strukturiertem Anschauungsmaterial.

Eigenschaften des Stellenwertsystems

Jede Ziffer in einer Zahl vermittelt immer zwei Informationen:

- Die Ziffer selbst zeigt an, wie viele Bündel der entsprechenden Mächtigkeit an dieser Stelle vorhanden sind (Bsp. 20: Es befinden sich genau zwei Bündel an der Zehnerstelle). Daher hat die Null als Anzeige einer nicht besetzten (sozusagen bündellosen) Stelle eine besondere Relevanz.
- Die Position der Ziffer innerhalb der Zahl zeigt an, welche Mächtigkeit (Einer, Zehner, ...) dieses Bündel hat: Beispielsweise ist eine 2 an der Zehnerstelle zehnmal so viel wert wie eine 2 an der Einerstelle.

Darüber hinaus ist die additive Eigenschaft der Stellenwertsysteme bedeutsam, da diese besagt, dass sich der Gesamtwert der Zahl aus der Summe der einzelnen Stellenwerte ergibt. So lässt sich die Zahl 234 im Term als 200 + 30 + 4 darstellen. Dort wird durch die Anzahl der jeweils vorhandenen Nullen in den Summanden ebenfalls die Mächtigkeit der einzelnen Stellenwerte angezeigt. Eine übliche Fehllösung rechenschwacher Lernender ist die Notation von 234 als 2 + 3 + 4, die anzeigt, dass die Positionseigenschaft noch nicht verstanden worden ist oder das Wissen darüber in diesem Aufgabenformat nicht abgerufen wird.

Um ein tragfähiges und flexibles Zahlverständnis aufzubauen, werden die Eigenschaften der Stellenwerte mittels der Arbeit mit Systemwürfeln und der Stellenwerttafel thematisiert (s.u.). Darüber hinaus wird auch die additive Struktur durch ein entsprechendes Zerlegen der Stellenwerte miteinbezogen. Abschließend sollen diese Handlungen und Überlegungen auch mental vollzogen werden.

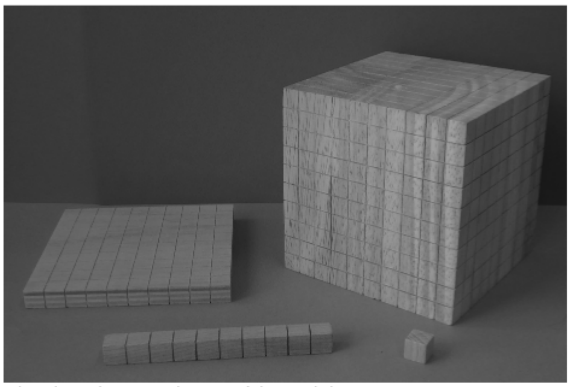
Veranschaulichung und Material

Notations- und Sprechweise

Die Sprechweise von Zahlwerten in der deutschen Sprache weicht von der Notation der Zahlen ab. So werden zum Beispiel bei der dreistelligen Zahl 564 – gesprochen *fünfhundertvierundsechzig* – abweichend von der Schreibweise zunächst die Hunderter, dann die Einer und zuletzt die Zehner genannt. Es kann hier zu Schwierigkeiten kommen, wenn Zahlwerte in diesem Sinne verwechselt werden und beispielsweise zu der gesprochenen Zahl vierundsechzig die Zahl 46 notiert wird. Dies ist vor allem in den ersten Lernjahren eine nicht ungewöhnliche Vorgehensweise, die sich aber, so sie sich verfestigt, als eine größere Hürde für das Notieren höherer Zahlen erweisen kann. Im Laufe der Förderung kann durch eine Thematisierung der Struktur und die wiederholte Übung der Sprechweise von Zahlen darauf eingegangen werden.

Dekadisches Würfelmaterial

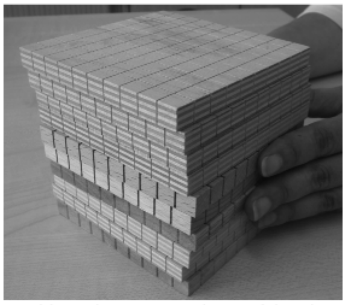
Das auch als *Dienes-Material* oder *Zehnerblöcke* in der Mathematikdidaktik bekannte Würfelmaterial zeichnet in besonderer Weise die Struktur des dezimalen Stellenwertsystems nach. Die Beziehungen zwischen Einern, Zehnern, Hundertern und Tausendern können durch ein Vergleichen der verschiedenen Teile sehr gut veranschaulicht werden: Zehn Einheiten einer kleineren Mächtigkeit lassen sich immer zu einer Einheit der nächst größeren Mächtigkeit zusammenfassen – so können größere Einheiten aus kleineren entsprechend nachgebaut werden.



Einzelne Elemente des Würfelmaterials

Durch den maßstabsgerechten Aufbau kann darüber hinaus ein Gefühl von den dekadischen Zusammenhängen der einzelnen Stellen angelegt bzw. gefestigt werden.

Um mit dem Material sinnvoll arbeiten zu können, muss zunächst dessen besondere Struktur geklärt werden. Insbesondere der Aufbau des Tausenderwürfels ist vielen Lernenden, die Schwierigkeiten in diesem Bereich zeigen, oft nicht klar. Während zwar der Begriff *Tausenderwürfel* bekannt ist, werden bei der Frage nach den dort enthaltenen Einerwürfeln zuweilen nur 600 (6 Hunderterplatten sind zu sehen) bzw. in der ikonischen Darstellung sogar nur 300 (die in der bildlichen Darstellung sichtbaren Hunderterplatten) genannt. Diese Fehlvorstellung wird mit einem sukzessiven Nachbau der einzelnen Teile des Würfelmaterials aufgegriffen.



Nachbau eines Tausenderwürfels mit Hunderterplatten

Stellenwerttafel

Die Darstellung von Zahlen in Stellenwerttafeln soll die Arbeit mit dem Systemwürfelmaterial ergänzen und den Weg zur Abstraktion von Zahlvorstellungen ebnen. In der Stellenwerttafel kommt insbesondere der Zahlenwert einer Ziffer deutlich zum Ausdruck, da die in der entsprechenden Spalte notierte Zahl Auskunft darüber gibt, wie viele Bündel es an dieser Stelle gibt. Insofern ist die Stellenwerttafel auch mehr als eine andere Darstellung der Ziffernschreibweise. Bei einer maximalen Bündelung der Stellenwerte sind die Zahlen dort zwar direkt ablesbar, jedoch ist es nicht zwingend notwendig, die Zahlen in der Stellenwerttafel immer so darzustellen. Genauso wie bei der Arbeit mit dem Systemwürfelmaterial zwischenzeitlich mehr als zehn Einheiten einer Mächtigkeit auf dem Tisch liegen können, ist es im Zuge der produktiven Erkundung bei der Arbeit mit der Stellenwerttafel möglich, auch dort Bündelungsangaben größer neun einzutragen. Dieser Aspekt wird jedoch in Baustein **N1 B** genauer thematisiert.

Für den Einstieg in die Thematik *Stellenwerte verstehen* ist an dieser Stelle zunächst die oben genannte Verbindung zwischen der Darstellung von Zahlen mit dem Systemwürfelmaterial und der Darstellung in der Stellenwerttafel bedeutsam.



Die Zahl 435 als Darstellung mit dem Würfelmaterial und in der Stellenwerttafel

Aufbau der Förderung

In **Fördereinheit 1 (Zahlen mit Material darstellen)** wird zunächst eine systematische und handelnd durchgeführte Einführung des Aufbaus des Systemwürfelmaterials durchgeführt. Hier soll vor allem der Zusammenhang der verschiedenen Stellen und der additive Aspekt der Stellenwerte aufgegriffen werden. In einem weiteren Schritt werden die Lernenden dazu aufgefordert, ikonische Darstellungen von Zahlen, die mit Würfelmaterial dargestellt sind, zu lesen und selbst zu zeichnen.

Durch **Fördereinheit 2 (Stellenwerte darstellen)** wird der Zusammenhang der verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten von Zahlen mit dem Würfelmaterial, der Stellenwerttafel, der additiven Zerlegung und der Ziffernschreibweise thematisiert und durch ein ergänzendes Spiel gefestigt. Abschließend folgen dieser Fördereinheit Übungen zum mentalen Operieren mit Zahlen sowie ein Ausblick auf den Baustein **N1 B**, in dem der Aspekt nicht-maximaler Bündelungen angesprochen wird.

Weiterführende Literatur

Häsel-Weide, U. / Nührenbörger, M. (2013): Individuell fördern – Kompetenzen stärken. Fördern im Mathematikunterricht Klasse 3 & 4. In: Bartnitzky, H. / Hecker, U. / Lassek, M. (Hrsg.): Individuell fördern – Kompetenzen stärken. Frankfurt a. M.: Arbeitskreis Grundschule e.V.

Humbach, M. (2008): Arithmetische Basiskompetenzen in der Klasse 10 – Quantitative und qualitative Analysen. Berlin: Verlag Dr. Köster, 21 - 28.

Fritz, A. / Ricken, G / Schmidt, S. (2009): Handbuch Rechenschwäche. Weinheim: Beltz.

Scherer, P. / Moser-Opitz, E. (2010): Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

N1 A – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

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. 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.

Kann ich Zahlen mit Material lesen und darstellen?

1 Zahlen mit Material darstellen

Zeichne das Bild zu der Zahl.

Zahl	Bild
2 178	
1 164	
2 086	
3 003	

☺ 😐 ☹

2 Stellenwerte darstellen

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

Bild	Stellentafel (T H Z E)	Zahl
	3 7 5	375
	1 9 0	190
	2 0 2 3	2 023
	1 1 0 8	1 108

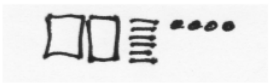
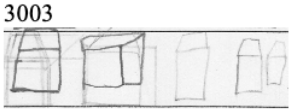
b) Zu der Zahl 223 kommen 3 Zehner dazu. Welche Zahl ist es jetzt? Zeichne sie, trage sie in die Stellentafel ein und schreibe sie auf.

Bild	Stellentafel (T H Z E)	Zahl
	2 5 3	253

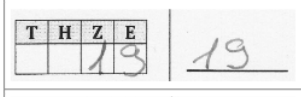
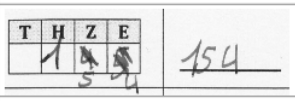
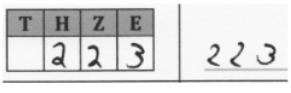
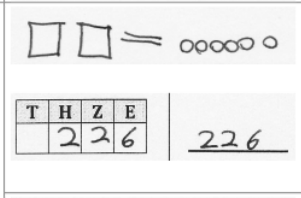
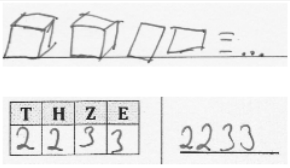
☺ 😐 ☹

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 werden nicht als 9 · 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 hintereinander geschrieben, da die Bedeutung für die Zehnerstelle unklar ist.	

1 Zahlen mit Material darstellen

1.1 Erarbeiten (20 - 30 Minuten)

Ziel: Aufbau des dezimalen Würfelmaterials bis 100 verstehen;
Erste Einsichten in das Bündelungsprinzip anlegen;
Additive Schreibweise von Zahldarstellungen üben

Material: MB: Würfelmaterial

Umsetzung: a) UG; b), c) EA oder PA; d) EA oder PA; e) UG

Hintergrund: Die Auseinandersetzung mit den einzelnen Elementen des Würfelmaterials dient der Festigung der korrekten Begriffe. (Einer*würfel*, Zehner*stange* usw.) und soll den besonderen dekadischen Aufbau des Materials herausgestellen.

Zu beachten: Bei der Zahldarstellung mit dem Würfelmaterial ist eine geordnete Sortierung der Stellen von groß nach klein nicht zwingend notwendig (die dargestellte Zahl ändert sich dadurch nicht), aber hilfreich beim Ablesen der Zahl.

Methode: Bevor die Lösung auf dem Arbeitsblatt eingetragen wird, sollte das konkrete Nachbauen stattgefunden haben, damit nicht bloßes schematisches Wissen abgerufen wird. Bei der Darstellung der Hunderterplatte mit Einerwürfeln reicht allerdings der Ansatz des Nachbaus, da die Markierungen der Einerwürfel auf der Hunderterplatte sichtbar sind und die komplette Herstellung aus Einerwürfeln zu langwierig wäre.

Methode: Thematisierung des flexiblen möglichen Aufbaus der Hunderterplatte und erste Verbindung zur additiven Zerlegung, damit die Lernenden auf operative Weise Beziehungen zwischen den Zehnern und den Einern erfassen und darstellen.

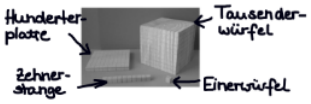
Hinweis: Die passende Aufgabe heißt nicht 9 + 10, da mit neun Zehnerstangen die Zahl 90 gelegt wird und nicht die Zahl 9.

Reflexion: Die systematische Zerlegung der Hunderterplatte in immer weniger Zehnerstangen zeigt schnell, wie viele Lösungen es gibt.

1.1 Einerwürfel, Zehnerstange, Hunderterplatte

a) Wie heißen die verschiedenen Teile bei dem Würfelmaterial?

Wie stellt man damit Zahlen dar?



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

Ich brauche 10 Einerwürfel.

c) Wie viele kleinere Teile brauchst du, um eine Hunderterplatte nachzubauen?



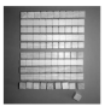
Ich brauche 100 Einerwürfel.

Oder ich brauche 10 Zehnerstangen.

d) Baue eine Hunderterplatte aus Zehnerstangen und Einerwürfeln.

Trage verschiedene Möglichkeiten in die Tabelle ein.
Schreibe auch die passende Aufgabe auf. Findest du alle Lösungen?

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



e) Zeige, dass es keine weiteren Möglichkeiten mehr gibt.

1.2 Erarbeiten und Üben (20 - 30 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Aufbau des dezimalen Würfelmaterials bis 1 000 verstehen;
Vertiefende Einsichten in das Bündelungsprinzip anlegen;
Additive Schreibweise von Zahldarstellungen üben

Material: MB: Würfelmaterial

Umsetzung: a) UG, dann EA, b) EA oder PA; c) UG; d) Aufgabengenerator (PA), dann UG

Hintergrund: Analog zur Aufgabe 1.1 b) und c) wird der Aufbau des Tausenderwürfels thematisiert, aufgrund seiner höheren Komplexität und der möglicherweise vorhandenen Fehlvorstellungen in dieser gesonderten Aufgabe.

Methode: Der Aufbau des Tausenderwürfels in Zehnerstangen und Einerwürfeln soll aufgrund der Fülle des benötigten Materials wiederum nur anfänglich gezeigt werden.
Zu beachten: Analog zur Aufgabe 1.1 d) wird der mögliche Aufbau eines Tausenderwürfels mit gemischten Material thematisiert, wegen der besseren Übersichtlichkeit aber nur mit Hunderterplatten und Zehnerstangen. Auch hier erscheint wieder die Verbindung zur additiven Zerlegung.

Methode: Im Gespräch ist zu klären, auf welche Weise der Tausenderwürfel (und somit auch die Zahl 1 000) zerlegbar ist. An dieser Stelle kann auch die Null als Platzhalter thematisiert werden, die dann in der Zahldarstellung auftritt, wenn eine bestimmte Stelle nicht besetzt ist (dies wird in der Aufgabe z.B. durch die Formulierung „ohne Hunderterplatten“ dargestellt).

Methode: Die Darstellung der Zahlen mit dem Würfelmaterial findet hier aufgrund der verfügbaren Teile innerhalb eines begrenzten Zahlenraums statt.

Reflexion: Die gelegten Zahlen können an keiner Stelle eine Ziffer größer 5 haben, da dies die maximale Anzahl an Teilen ist.

1.2 Tausenderwürfel

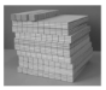
a) Wie viele kleinere Teile brauchst du, um einen Tausenderwürfel nachzubauen?



Ich brauche 1 000 Einerwürfel.
Oder ich brauche 100 Zehnerstangen.
Oder ich brauche 10 Hunderterplatten.

b) Baue einen Tausenderwürfel aus Hunderterplatten und Zehnerstangen.

Trage verschiedene Möglichkeiten in die Tabelle ein.
Schreibe auch die passende Aufgabe auf.



Hunderterplatten	Zehnerstangen	Aufgabe
9	10	900 + 100
8	20	800+200
7	30	700+300
6	40	600+400
5	50	500+500
4	60	400+600
3	70	300+700
2	80	200+800
1	90	100+900
0	100	0+1000
10	0	1000+0

c) Kann man so einen Tausenderwürfel bauen:

- mit Zehnerstangen und Einerwürfeln, aber ohne Hunderterplatten?
- mit Hunderterplatten und Einerwürfeln, aber ohne Zehnerstangen?

Zeige mit dem Material den Anfang, wie man so bauen würde.

d) Stellt euch gegenseitig Aufgaben:
Eine Person legt eine Zahl aus 5 Teilen. Die andere Person sagt die Zahl.
Wechselt euch ab.

e) Welche Zahlen lassen sich mit 5 Teilen nicht legen? Findet einige.

1.3 - 1.4 **Üben (10 - 15 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)**

Ziel: Üben des Lesens und des Zeichnens der ikonischen Darstellung von Zahlen

Material: MB: Würfelmaterial

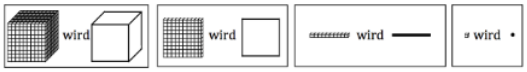
Umsetzung: 1.4 a) EA; b) EA; c) Aufgabengenerator (PA); 1.5 a), b), c) EA

Hintergrund: Eine vereinfachte Darstellung des Würfelmaterials wird eingeführt, damit die Zahldarstellungen auch zeichnerisch von den Lernenden festgehalten werden können (die Nutzung eines Lineals ist dafür nicht erforderlich). Die Darstellung des Tausenderwürfels als dreidimensionales Bild kann für einige Lernende schwierig sein. In diesem Fall gemeinsam mit den Lernenden thematisieren: Welche Seiten sind in der Frontalansicht zu sehen? → Die Abgrenzung zur Hunderterplatte muss auf jeden Fall explizit heraus gestellt werden. Bei der zeichnerischen Darstellung kann nicht verhindert werden, dass bei mehr als 5 Elementen einer Einheit das Ablesen der Werte schwierig werden kann. Daher wird eine Fünferstruktur in der Darstellung genutzt. Es ist zu empfehlen, dass die Lernenden ebenfalls diese Strukturierung verwenden.

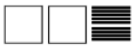
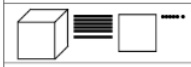
Zu beachten: In den beiden letzten Aufgaben von a) sind die Stellenwerte nicht in der üblichen Reihenfolge der Mächtigkeit sortiert dargestellt. Damit soll gezeigt werden, dass es bei der Darstellung mit dem Material (gegenüber zur Zifferndarstellung) unerheblich ist, wie die Werte angeordnet sind. Ein leichteres Lesen wird aber durch eine Sortierung der Werte gewährleistet.

1.3 Zahlen legen und zeichnen

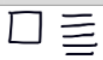
So kannst du einfache Bilder vom Würfelmaterial zeichnen:



a) Welche Zahlen sind es?

Bild	Zahl
	1348
	209
	407
	1 166
	503

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

Zahl	Bild
165	
303	
4001	

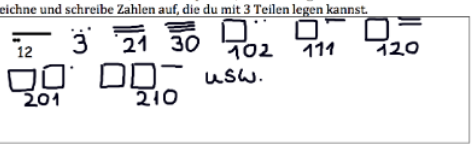


c) Stellt euch gegenseitig Aufgaben:
Eine Person nennt eine Zahl, die andere Person zeichnet sie auf. Wechselt euch ab.

Hintergrund: Für Lernende, die eine vollständige Lösung bevorzugen (nicht zwingend notwendig): es gibt insgesamt 20 Möglichkeiten, Zahlen mit 3 Teilen aus 4 verschiedenen Elementen zu legen, es sind: 3, 12, 21, 30, 102, 111, 120, 201, 210, 300, 1 002, 1 011, 1 020, 1 101, 1 110, 1 200, 2 001, 2 010, 2 100, 3 000.

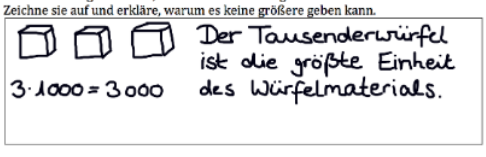
1.5 Zahlen aus genau 3 Teilen

a) Nimm Tausenderwürfel, Hunderterplatten, Zehnerstangen und Einerwürfel:
Zeichne und schreibe Zahlen auf, die du mit 3 Teilen legen kannst.

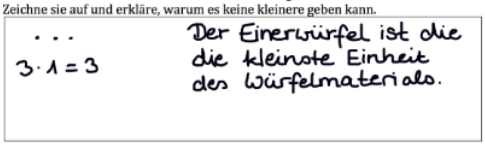


Hintergrund: Hier werden die Mächtigkeiten der Einheiten des Würfelmaterials noch einmal thematisiert: Steht die größte Anzahl an Teilen in der größten Stelle einer Zahl, so ergibt sich daraus die größte zu bildende Zahl. Steht die größte Anzahl in der kleinsten Stelle, ist dies auch die kleinste Zahl, die man bilden kann.

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



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



2 Stellenwerte darstellen

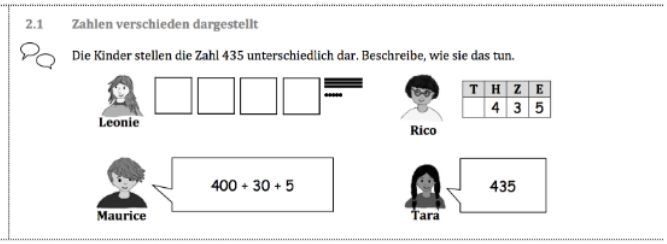
2.1 **Erarbeiten (5 - 8 Minuten)**

Ziel: Zusammenhang zwischen den verschiedenen Darstellungsmitteln einer Zahl thematisieren

Material: -

Umsetzung: UG

Methode: Die Lernenden sollen im Austausch miteinander klären, wie die verschiedenen Darstellungen deutlich machen, dass der Zahlaufbau letztendlich immer dem gleichen Prinzip folgt und die einzelnen Stellenwerte nur unterschiedlich dargestellt sind.



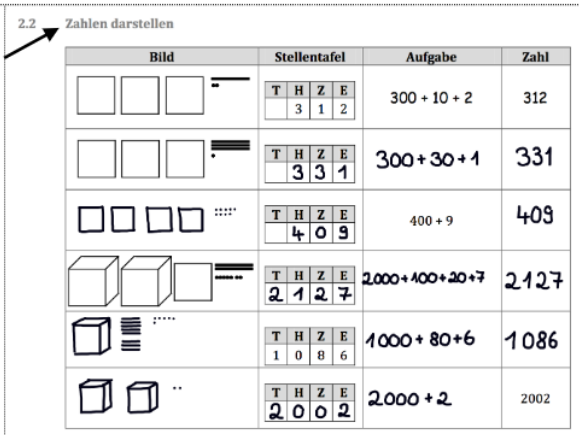
2.2 - 2.3 **Üben (10 - 15 Minuten zzgl. Spiel / Aufgabengenerator)**

Ziel: Üben der verschiedenen Darstellungsmöglichkeiten

Material: MB: Quartettspiel

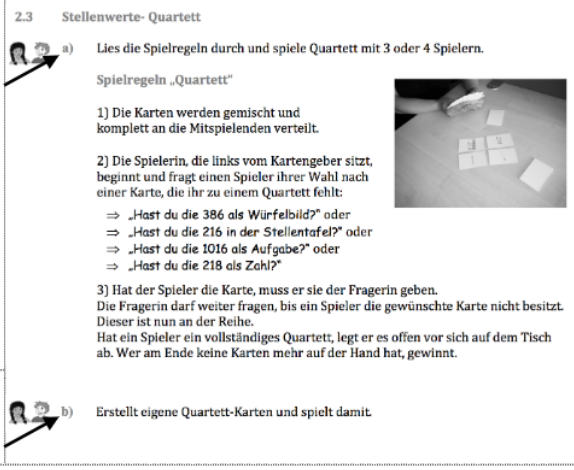
Umsetzung: 2.2 EA; 2.3 Spiel (PA oder GA)

Zu beachten: Bei der gemeinsamen Besprechung der Aufgabe bietet sich auch noch einmal die Gelegenheit, die Besonderheit der Null in der Stellenwerttafel, in der Zifferndarstellung und in der bildlichen Darstellung zu thematisieren.



Hintergrund: Die Aufgabe dient der Festigung der Erkenntnisse aus 2.1 und 2.2 und soll die schnelle Erfassung von zusammengehörigen Darstellungen üben.

Methode: Das Spiel folgt den normalen Quartett-Regeln, diese können aber je nach Gruppenzusammenstellung auch variiert werden.



Hintergrund: Die Gestaltung eigener Karten soll dazu beitragen, sich mit den verschiedenen Darstellungsarten aktiv auseinander zu setzen.

2.4 Üben (15 - 20 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Mentales Operieren mit Stellenwerten üben; Ablösung vom konkreten Material anlegen; Ausblick auf nicht-maximale Bündelungen geben

Material: MB: Würfelmaterial

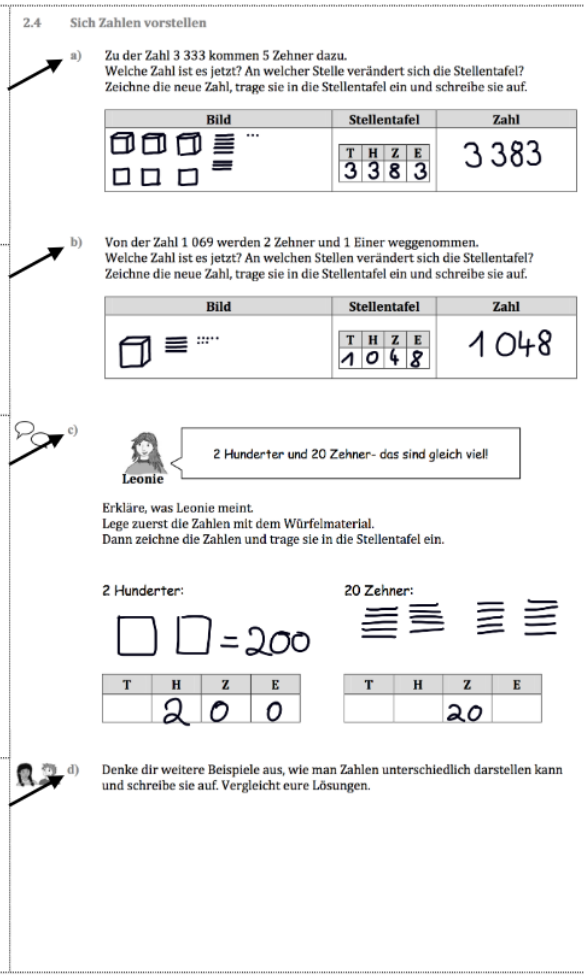
Umsetzung: a), b) EA, c) UG; d) Aufgabengenerator (PA)

Zu beachten: Bei der Besprechung der Aufgabe darauf hinweisen, dass nicht 5 *Einer*, sondern 5 *Zehner* gemeint sind und sich die Stellenwerttafel dementsprechend an dieser Stelle ändern muss.
Methode: Evtl. mit dem Würfelmaterial die Aufgabe nachlegen.

Zu beachten: Die vorgegebene Subtraktion hat eine Veränderung von zwei Stellen der Zahl zur Folge.

Zu beachten: An dieser Stelle findet eine Thematisierung von flexiblen Bündelungsdarstellungen und somit Überleitung zum Baustein N1 B statt.
Die Zahl 200 kann in der Darstellung mit dem Würfelmaterial und in der Stellenwerttafel auf verschiedene Art und Weise dargestellt werden, die hier vorgestellten sind beide mathematisch korrekt (die Darstellung als 200 Einer wäre es ebenfalls).

Methode: Der Aufgabengenerator bildet einen zeitlich flexiblen Abschluss dieser Fördereinheit. Aufgrund der Übersichtlichkeit ist es an dieser Stelle sinnvoll, bei der Bündelung von Einern zu Zehnern und von Zehnern zu Hunderten zu beschränken, dies ist aber nicht zwingend.



2.4 Sich Zahlen vorstellen

a) Zu der Zahl 3 333 kommen 5 Zehner dazu.
Welche Zahl ist es jetzt? An welcher Stelle verändert sich die Stellentafel?
Zeichne die neue Zahl, trage sie in die Stellentafel ein und schreibe sie auf.

Bild	Stellentafel	Zahl
	T H Z E 3 3 8 3	3 383

b) Von der Zahl 1 069 werden 2 Zehner und 1 Einer weggenommen.
Welche Zahl ist es jetzt? An welchen Stellen verändert sich die Stellentafel?
Zeichne die neue Zahl, trage sie in die Stellentafel ein und schreibe sie auf.

Bild	Stellentafel	Zahl
	T H Z E 1 0 4 8	1 048

c) Leonie: 2 Hunderter und 20 Zehner- das sind gleich viel!

Erkläre, was Leonie meint.
Lege zuerst die Zahlen mit dem Würfelmaterial.
Dann zeichne die Zahlen und trage sie in die Stellentafel ein.

2 Hunderter: □ □ = 200

T	H	Z	E
	2	0	0

20 Zehner:

T	H	Z	E
		20	

d) Denke dir weitere Beispiele aus, wie man Zahlen unterschiedlich darstellen kann und schreibe sie auf. Vergleicht eure Lösungen.