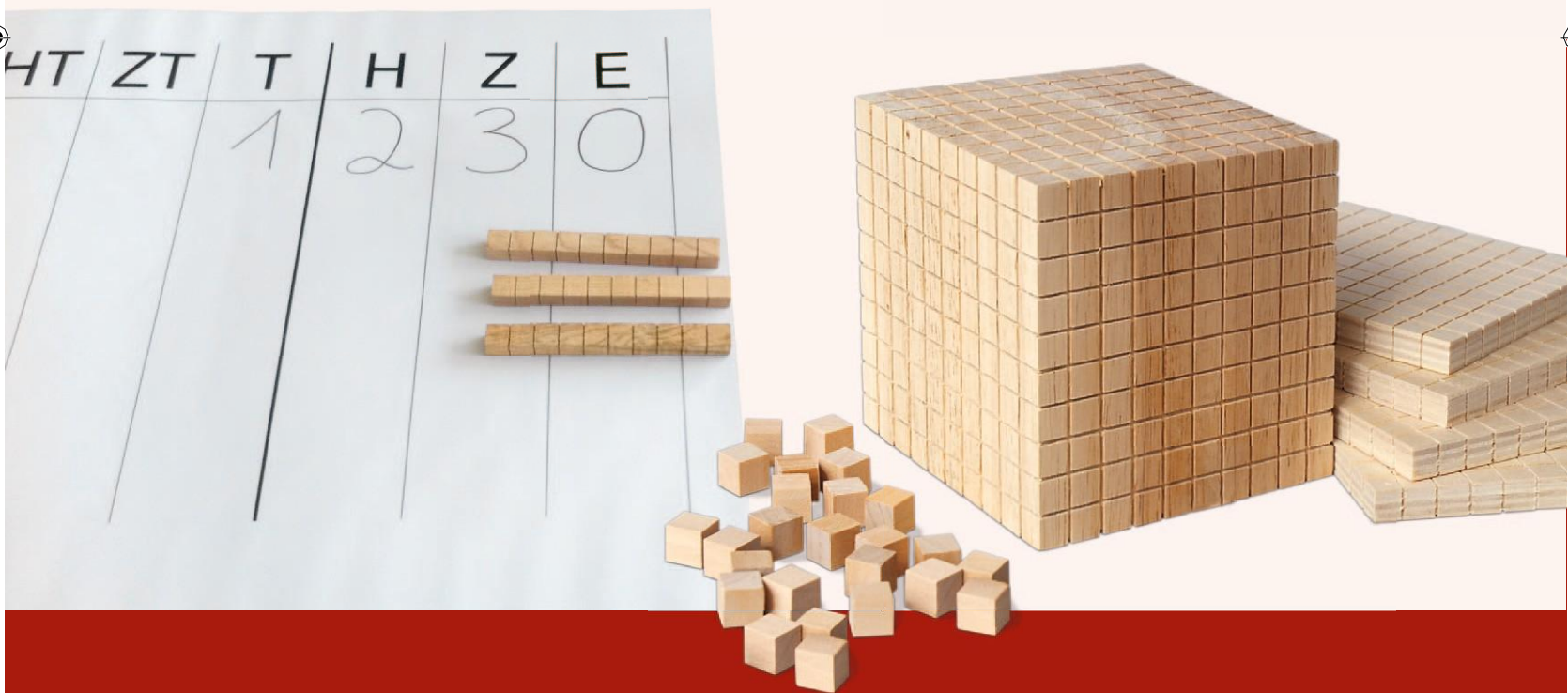


Mathe sicher können

Auszug N7 B 'Ich kann schriftlich subtrahieren und das Rechenverfahren erklären' aus:

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen



Natürliche Zahlen

Ermöglicht durch

Deutsche
Telekom
Stiftung




Cornelsen

Herausgegeben von
Christoph Selter
Susanne Prediger
Marcus Nührenböcker
Stephan Hußmann

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: _____

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.

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:




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.

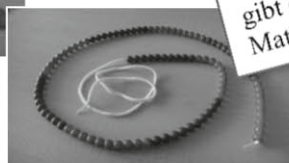
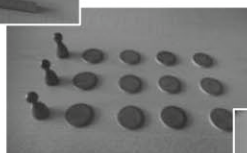
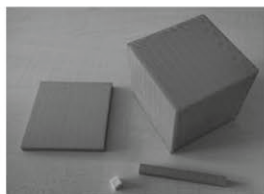
b)  Vergleiche eure Lösungen zur Aufgabe a).
Schreibt eine passende Geteilt-Aufgabe auf.

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

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.

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 geschützt.

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 dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden.

Dies gilt auch für 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

$$\begin{array}{r} 785 \\ - 362 \\ \hline 423 \end{array}$$

Handreichungen – Baustein N7 B

Ich kann schriftlich subtrahieren und das Rechenverfahren erklären

N7 B Schriftlich subtrahieren und das Rechenverfahren erklären – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Die Thematisierung der schriftlichen Subtraktion wird meist an die unterrichtliche Behandlung der schriftlichen Addition (Baustein N7 A) angeschlossen. Beide Algorithmen basieren auf dem stellenweisen Rechnen mit Ziffern, die Notationsform und Durchführung weisen erhebliche Ähnlichkeiten auf.

Wie die schriftliche Addition kann auch der schriftliche Subtraktionsalgorithmus vom halbschriftlichen Rechnen abgeleitet werden:

$$683 - 251 = 432$$

$$3 - 1 = 2$$

$$80 - 50 = 30$$

$$600 - 200 = 400$$

Halbschriftlich stellenweise

H	Z	E
6	8	3
- 2	5	1
4	3	2

Schriftlich

Die mathematische Grundlage stellen das Kommutativ- und das Assoziativgesetz dar. Minuend und Subtrahend werden stellenweise zerlegt und subtrahiert.

$$683 - 251 = (600 + 80 + 3) - (200 + 50 + 1) = (3 - 1) + (80 - 50) + (600 - 200)$$

Auf dem Distributivgesetz basiert das spaltenweise Subtrahieren beim schriftlichen Rechenverfahren. Die Stellenwerte werden durch die Positionen der Ziffern in der Zahl ausgedrückt.

$$(3 - 1) + (80 - 50) + (600 - 200) = (3 - 1) + (8 - 5) \cdot 10 + (6 - 2) \cdot 100$$

Im Gegensatz zum Additionsalgorithmus, bei dem die additive Verknüpfung der Ziffern und die Übertragstechnik eindeutig sind, gibt es bei der schriftlichen Subtraktion verschiedene Möglichkeiten, wie

- die Differenz der Ziffern ermittelt und
- der Übertrag behandelt werden kann.

Ermittlung der Differenz (Abziehen und Ergänzen)

Die Differenz der Ziffern kann durch Abziehen (Minussprechweise) oder durch Ergänzen (Plussprechweise) bestimmt werden. Die beiden Grundvorstellungen der Subtraktion sind den Lernenden aus den Bausteinen N3 und N5 bekannt. Wie das folgende Beispiel verdeutlicht, leitet sich die Sprechweise hiervon ab:

<i>Abziehen (Minussprechweise)</i>	<i>Schreibweise</i>		
„5 (Einer) minus 4 (Einer) gleich 1 (Einer). Ich schreibe 1.“	H	Z	E
	9	3	5
<i>Ergänzen (Plussprechweise)</i>	- 3	6	4
„4 (Einer) plus 1 (Einer) gleich 5 (Einer). Ich schreibe 1.“	5	7	1

Differenzbestimmung durch Abziehen und Ergänzen

Behandlung des Übertrags (Entbündeln und Erweitern)

Ist die Ziffer im Minuenden kleiner als die entsprechende Ziffer im Subtrahenden, erfolgt ein Übertrag. Hierfür gibt es im Allgemeinen drei Techniken:

- das Entbündeln,
- das Erweitern und
- das Auffüllen.

Die Auswahl der Technik ist der Lehrperson bei Einführung des schriftlichen Subtraktionsverfahrens in der Grundschule überlassen. Da die meisten Schulbücher das *Entbündeln* oder das *Erweitern* behandeln, greift der Baustein diese beiden Verfahren zur Auswahl auf, um somit an die Vorkenntnisse der Lernenden aus dem Unterricht anzuknüpfen.

Notations- und Sprechweise beim Entbündeln

Ist die Ziffer im Minuenden kleiner als die entsprechende Ziffer im Subtrahenden, wird im Minuenden eine Einheit der nächst höheren Stelle entbündelt. Somit wird der Minuend lediglich umgeformt, seine Wertigkeit (im Beispiel die Zahl 935) bleibt unverändert. Den Lernenden ist das Entbündeln aus Baustein N1 B bekannt bzw. sollte ggf. vorher wiederholt werden.

Minussprechweise

„... 3 (Zehner) minus 6 (Zehner) geht nicht. Ich entbündele einen Hunderter, das sind 10 Zehner. Damit bleibt der Minuend / die obere Zahl insgesamt unverändert. 13 (Zehner) minus 6 (Zehner) gleich 7 (Zehner). 8 (Hunderter) minus 3 (Hunderter) gleich 5 (Hunderter).“

Plussprechweise

„... 6 (Zehner) bis 3 (Zehner) geht nicht. Ich entbündele einen Hunderter und mache daraus 10 Zehner. Damit bleibt der Minuend / die obere Zahl insgesamt unverändert. 6 (Zehner) plus 7 (Zehner) gleich 13 (Zehner). 3 (Hunderter) plus 5 (Hunderter) gleich 8 (Hunderter).“

Entbündelungsverfahren

Schreibweise

H	Z	E
⁸ 9	¹⁰ 3	5
- 3	6	4
5	7	1

Notations- und Sprechweise beim Erweitern

Der Erweiterungstechnik liegt das Gesetz der Konstanz der Differenz zugrunde. Der Minuend wird um 10 erweitert, während der Subtrahend in der nächsthöheren Stelle um 1 erweitert wird. Da Minuend und Subtrahend somit um den *gleichen* Wert erweitert werden, bleibt die Differenz der beiden Zahlen unverändert.

<p><i>Minussprechweise</i> „... 3 (Zehner) minus 6 (Zehner) geht nicht. Ich erweitere den Minuenden / die obere Zahl mit 10 (Zehnern) und den Subtrahenden / die untere Zahl mit 1 (Hunderter). Damit bleibt die Differenz insgesamt unverändert. 13 (Zehner) minus 6 (Zehner) gleich 7 (Zehner). 9 (Hunderter) minus 4 (Hunderter) gleich 5 (Hunderter).“</p>	<p>Schreibweise</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>H</th> <th>Z</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">- 3</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	H	Z	E	9	3	5	- 3	6	4	1	7	1
H		Z	E										
9	3	5											
- 3	6	4											
1	7	1											
<p><i>Plussprechweise</i> „... 6 (Zehner) bis 3 (Zehner) geht nicht. Ich erweitere den Minuenden / die obere Zahl mit 10 (Zehnern) und den Subtrahenden / die untere Zahl mit 1 (Hunderter). Damit bleibt die Differenz insgesamt unverändert. 6 (Zehner) plus 7 (Zehner) gleich 13 (Zehner). 4 (Hunderter) plus 5 (Hunderter) gleich 9 (Hunderter).“</p>													

Erweiterungsverfahren

Veranschaulichung und Material

Die schriftliche Subtraktion lässt sich in Analogie zur schriftlichen Addition (vgl. Handreichung zum Baustein N7 A) mit Würfelmaterial veranschaulichen. Das Ergebnis wird bei der Subtraktion allerdings abweichend mit zusätzlichem Würfelmaterial in eine dritte Zeile gelegt.

Beim *Entbündeln* lässt sich das Verständnis der Übertragstechnik dadurch erarbeiten bzw. festigen, dass handelnd am Material nachvollzogen wird, wie aus einer Zehnerstange zehn Einerwürfel bzw. aus einer Hunderterplatte zehn Zehnerstangen werden (vgl. auch Baustein N1 B). Die Konstanz der Anzahl der Würfel im Minuenden kann von den Schülerinnen und Schülern am Material überprüft werden.

Die Veranschaulichung der Übertragstechnik des *Erweiterns* besteht in dem Dazulegen von zehn Einerwürfeln im Minuenden und einer Zehnerstange im Subtrahenden bzw. von zehn Zehnerstangen und einer Hunderterplatte. Die Lernenden können dabei die Gleichwertigkeit der jeweils hinzugelegten Würfel überprüfen. Dass die Differenz bei der gleichsinnigen Veränderung unverändert bleibt, kann beispielsweise durch eine innermathematische Erklärung (vgl. Baustein N3, Konstanz der Differenz bei Entdeckerpäck-

chen) verdeutlicht werden. Die verstehensbasierte Erarbeitung des Erweiterns fällt im Allgemeinen jedoch oft schwerer als die des Entbündelns.

Aufbau der Förderung

Die Förderung besteht aus vier Fördereinheiten:

- 1 Subtraktion ohne Übertrag
- 2 Subtraktion mit Übertrag
- 3 Subtraktion mit der Null
- 4 Subtraktion mit unterschiedlicher Stellenzahl

In **Fördereinheit 1** wird das schriftliche Subtraktionsverfahren, ausgehend vom stellenweisen halbschriftlichen Rechnen, verstehensorientiert erarbeitet. Die Aufgaben zum Rechnen mit Ziffernkarten (Aufgaben 1.4, 2.5 und 3.3) bieten in dieser und in den folgenden Fördereinheiten (in Fortführung der Ziffernkartenaufgaben in Baustein N7 A) Übungsmöglichkeiten zur schriftlichen Subtraktion (vgl. Wittmann / Müller 2012, S. 94).

In **Fördereinheit 2** steht die Erarbeitung der Übertragstechnik im Mittelpunkt. Aus der Standortbestimmung (Aufgabe 2 d) wird die Information entnommen, mit welcher Übertragstechnik die Schülerinnen und Schüler vertraut sind, um die Lerngruppen ggf. dahingehend aufzuteilen und in der Förderung an die jeweiligen Vorerfahrungen anzuknüpfen. Das Ziel sollte es sein, dass jeder Lernende eine Übertragstechnik beherrscht. Da das *Auffüllen* im Fördermaterial nicht abgedeckt ist, sei hierfür auf das *Zahlenbuch 3* (vgl. Wittmann / Müller 2012, S. 92 - 93) verwiesen.

Im Gespräch sollen die Lernenden ihren Rechenweg Schritt für Schritt erklären und ggf. mit Würfelmaterial nachlegen, um den Vorgang des Übertrags zu veranschaulichen und ein inhaltliches Verständnis zu sichern. Die Frage „Warum darfst du die Zahlen so verändern?“ steht dabei im Mittelpunkt.

In den **Fördereinheiten 3** und **4** werden weitere Basiskenntnisse beim schriftlichen Subtrahieren zum Umgang mit der Ziffer Null und mit unterschiedlicher Stellenzahl erarbeitet.

Weiterführende Literatur

KIRA (o. J.): Schriftliche Subtraktion.
<http://www.kira.tu-dortmund.de/064>
 PIK AS (o. J.): Vom halbschriftlichen zum schriftlichen Rechnen. <http://www.pikas.tu-dortmund.de/053>
 Radatz, H. / Schipper, W. / Dröge, R. / Ebeling, A. (1999): Handbuch für den Mathematikunterricht. 3. Schuljahr. Schroedel: Hannover, 119 - 129.
 Wittmann, E. Ch. / Müller, G. N. (2012): Das Zahlenbuch 3. Stuttgart: Klett.

$$\begin{array}{r} 785 \\ - 362 \\ \hline 423 \end{array}$$

Handreichungen – Baustein N7 B
 Ich kann schriftlich subtrahieren und
 das Rechenverfahren erklären

N7 B – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

Dauer: 15 - 20 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

Kann ich schriftlich subtrahieren und das Rechenverfahren erklären?

1 Subtraktion ohne Übertrag

a)
$$\begin{array}{r} 896 \\ - 123 \\ \hline 773 \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{r} 798 \\ - 654 \\ \hline 144 \end{array}$$
 😊
 😊
 😊

2 Subtraktion mit Übertrag

a)
$$\begin{array}{r} 726 \\ - 351 \\ \hline 475 \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{r} 845 \\ - 347 \\ \hline 498 \end{array}$$
 c)
$$\begin{array}{r} 631 \\ - 579 \\ \hline 52 \end{array}$$

d) Wie rechnest du? Kreuze deinen Rechenweg an.

Ich rechne so: Ich rechne so: Ich rechne anders:

$$\begin{array}{r} 710 \\ 682 \\ - 438 \\ \hline 244 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ 682 \\ - 438 \\ \hline 244 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 682 \\ - 438 \\ \hline \end{array}$$
 😊
 😊
 😊

3 Subtraktion mit der Null

a)
$$\begin{array}{r} 909 \\ - 401 \\ \hline 508 \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{r} 687 \\ - 280 \\ \hline 407 \end{array}$$
 c)
$$\begin{array}{r} 705 \\ - 463 \\ \hline 242 \end{array}$$
 😊
 😊
 😊

4 Subtraktion mit unterschiedlicher Stellenzahl

Rechne schriftlich untereinander.

a) $847 - 63$ b) $1850 - 141$

$$\begin{array}{r} 847 \\ - 63 \\ \hline 784 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1850 \\ - 141 \\ \hline 1709 \end{array}$$
 😊
 😊
 😊

Hinweise zur Auswertung:

Diagnoseaufgabe 1: Subtraktion ohne Übertrag

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a), b) $\begin{array}{r} 896 \\ - 123 \\ \hline \end{array}$	Keine Bearbeitung. Die schriftliche Subtraktion ist dem Lernenden nicht geläufig bzw. der Lernende ist sich hierbei unsicher.	Schriftliches Subtraktionsverfahren erarbeiten und üben, insbesondere Wert auf das Verständnis legen (1.1 - 1.4).
$\begin{array}{r} 896 \\ - 123 \\ \hline 783 \end{array}$	Rechenfehler beim Einsminuseins. Ist das Ergebnis um eins zu groß bzw. zu klein, wird ggf. zählend gerechnet.	Einspluseins trainieren, siehe Handreichung zum Baustein N3.
$\begin{array}{r} 798 \\ - 654 \\ \hline 1452 \end{array}$	Verwechslung der Operationen. Es wird addiert statt subtrahiert.	Wenn kein Konzentrationsfehler, dann Unterschied zwischen schriftlicher Addition und Subtraktion thematisieren (N7 A 1.1; N7 B 1.1).

Diagnoseaufgabe 2: Subtraktion mit Übertrag

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) - c) $\begin{array}{r} 631 \\ - 579 \\ \hline 148 \end{array}$	Es wird konsequent die kleinere minus die größere Ziffer gerechnet.	Übertrag erarbeiten und üben, insbesondere das Entbündeln bzw. das Erweitern inhaltlich verstehen und mit der Notation in Verbindung bringen (2.1 - 2.5).
$\begin{array}{r} 726 \\ - 351 \\ \hline 475 \end{array}$	Der Übertrag wird nicht berücksichtigt.	
$\begin{array}{r} 726 \\ - 351 \\ \hline 474 \end{array}$	Es wird von links nach rechts gerechnet. Der Übertrag wird dementsprechend in der rechts anliegenden Spalte berücksichtigt.	
b) $\begin{array}{r} 845 \\ - 347 \\ \hline 508 \end{array}$	Der Übertrag wird nicht in Stellen, bei denen Minuend und Subtrahend die gleichen Ziffern haben notiert, weil sich hierdurch direkt wieder ein Übertrag ergeben würde.	Die Rechnung mit Würfelmaterial nachlegen und den Übertrag hieran erarbeiten.
b), c) $\begin{array}{r} 845 \\ - 347 \\ \hline 408 \end{array}$	Die Überträge werden erst in der höchsten Stelle berücksichtigt.	Übertrag erarbeiten und üben, insbesondere das Entbündeln bzw. das Erweitern inhaltlich verstehen und mit der Notation in Verbindung bringen (2.1 - 2.5).

Diagnoseaufgabe 3: Subtraktion mit der Null

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) $\begin{array}{r} 909 \\ - 401 \\ \hline 408 \end{array}$	Fehlvorstellung, dass bei der Subtraktion zweier Nullen ein Übertrag entsteht.	Die Null in Verbindung mit dem Übertrag thematisieren (3.1 - 3.3).
b) $\begin{array}{r} 687 \\ - 280 \\ \hline 307 \end{array}$	Übertrag bei der Subtraktion zweier gleicher Ziffern.	
c) $\begin{array}{r} 705 \\ - 463 \\ \hline 302 \end{array}$	Fehlvorstellung, dass sich die Null immer durchsetzt. Ggf. fehlerhafte Übertragung von der Multiplikation (Beispiel: $7 \cdot 0 = 0$).	Rolle der Null beim Ziffernrechnen erarbeiten und üben (3.1 - 3.3).

Diagnoseaufgabe 4: Subtraktion mit unterschiedlicher Stellenzahl

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a), b) $\begin{array}{r} 847 \\ - 630 \\ \hline 217 \end{array}$	Schwierigkeit bei der Notation der Aufgabe durch unterschiedliche Stellenzahl. Es wird eine Null hinter die kürzere Zahl geschrieben, damit die Zahlen gleichlang sind und genau untereinander notiert werden können.	Stellengerechte Notation (in der Stellentafel) erarbeiten und üben (4.1 - 4.3).
b) $\begin{array}{r} 1850 \\ - 141 \\ \hline 709 \end{array}$	Die höchste Stelle im Minuenden wird nicht mehr berücksichtigt, da im Subtrahenden keine Ziffer gegeben ist.	Bedeutung der Stellen und Ziffern (in der Stellenwerttafel) erarbeiten und üben (4.1 - 4.3).

1 Subtraktion ohne Übertrag

1.1 - 1.2 Erarbeiten (15 - 25 Minuten)

Ziel: Den schriftlichen Subtraktionsalgorithmus verständnisbasiert vom halbschriftlichen stellenweisen Rechnen ableiten und erklären

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial; Stifte (gelb, rot, grün)

Umsetzung: 1.1 a) ggf. PA, dann UG; b) EA, dann UG; 1.2 EA

Methode: Bei größeren Fördergruppen beide Rechenwege an der Tafel notieren und besprechen. Impuls zur Besprechung der Stellenwerte (E, Z, H): Woher weißt du, dass die 5 bei Tim der 50 in Kenans Rechenweg entspricht? Warum steht hier 5 und dort 50?

Lösung: Die Einer, Zehner und Hunderter werden stellenweise subtrahiert, bei Kenan wird die Rechnung waagerecht und bei Dilara senkrecht notiert. Dilara braucht keine Nullen zu schreiben, da die Positionen der Ziffern innerhalb der Zahl (Einer-, Zehner-, Hunderterspalte) ihnen den Stellenwert zuweisen. Die Zwischenergebnisse werden bei Dilara direkt als Endergebnis notiert.

Zu beachten: Sicherstellen, dass das Verfahren verstanden ist: Wie bist du vorgegangen? Warum funktioniert das so? Rechnung mit Würfelmaterial nachlegen lassen; Effizienz des Algorithmus besprechen: Warum ist Dilaras Rechenweg schneller?

1.1 Rechenwege vergleichen

a) Kenan und Dilara rechnen die Aufgabe $683 - 251$. Beschreibe ihre Rechenwege.

Kenan rechnet so:

$$\begin{array}{r} 683 - 251 = 432 \\ \underline{3 - 1 = 2} \\ \underline{80 - 50 = 30} \\ \underline{600 - 200 = 400} \end{array}$$

Dilara rechnet so:

H	Z	E
6	8	3
- 2	- 5	- 1
4	3	2

b) Markiere die Einer in gelb, die Zehner in rot und die Hunderter in grün. Was fällt dir auf? Was ist gleich? Was ist verschieden?

1.2 Rechenwege ausprobieren

Rechne die Aufgabe $865 - 432$ so wie Kenan und so wie Dilara.

Kenan rechnet so:

$$\begin{array}{r} 865 - 432 = 433 \\ \underline{5 - 2 = 3} \\ \underline{60 - 30 = 30} \\ \underline{800 - 400 = 400} \end{array}$$

Dilara rechnet so:

H	Z	E
8	6	5
- 4	- 3	- 2
4	3	3

1.3 - 1.4 Üben (5 - 10 Minuten, zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Subtraktionsalgorithmus (ohne Übertrag) üben; Bedeutung der Positionen der Ziffern (im Minuenden, Subtrahenden und in der Differenz) in ihrem Zusammenhang verstehen

Material: MB: Ziffernkarten 1 bis 6

Umsetzung: 1.3 EA; 1.4 Aufgabengenerator (EA oder PA)

Voraussetzung: Geläufigkeit des Einsminuseins, Fördermöglichkeiten siehe Handreichung Baustein N3.

Hintergrund: Da ausschließlich die Ziffernkarten 1 bis 6 verwendet werden und der Minuend vorgegeben ist, können nur Aufgaben ohne Übertrag entstehen.

Impuls: Wie kannst du ohne Rechnen herausfinden, ob das Ergebnis kleiner oder größer wird? Was hat die Position der Ziffern in den Zahlen damit zu tun?

Lösung: Kleinstes Ergebnis: Z.B. $412 - 365 = 47$
Größtes Ergebnis: Z.B. $654 - 123 = 531$

1.3 Rechne schriftlich untereinander

a)

H	Z	E
6	4	2
- 3	2	1
3	2	1

 b)

H	Z	E
5	8	3
- 4	4	2
1	4	1

 c)

H	Z	E
7	5	9
- 1	4	6
6	1	3

 d)

H	Z	E
9	6	5
- 6	3	2
3	3	3

1.4 Rechnen mit Ziffernkarten

Nimm dir die Ziffernkarten 1 2 3 4 5 6.

a) Lege mit den Ziffernkarten immer eine dreistellige Zahl und subtrahiere sie von 798. Schreibe die Rechnungen in dein Heft.

b) Lege die Aufgabe $798 - 264$. Vertausche immer zwei Ziffernkarten. Überlege zuerst, ob das Ergebnis kleiner oder größer wird, dann rechne aus und überprüfe.

Beispiel:

2	6	4
---	---	---

Rechnung:

$$\begin{array}{r} 798 \\ - 264 \\ \hline 534 \end{array}$$

c) Finde die Aufgabe mit dem kleinsten Ergebnis.
Finde die Aufgabe mit dem größten Ergebnis. Wie gehst du vor?

2 Subtraktion mit Übertrag

2.1 Erarbeiten (20 - 25 Minuten)

Ziel: Den Übertrag beim schriftlichen Subtraktionsalgorithmus erklären

Material: MB: Würfelmaterial (Einerwürfel, Zehnerstangen, Hunderterplatten)

Umsetzung: a) EA; b) ggf. PA, dann UG; c) EA, dann UG

Zu beachten: Für die restliche Förderung sollten die Schülerinnen und Schüler nach Möglichkeit hinsichtlich des von ihnen verwendeten Verfahrens (geht aus der Standortbestimmung, Aufgabe 2 d), hervor) aufgeteilt und die Erarbeitung des Übertrags in zwei separaten Fördergruppen durchgeführt werden.

In Aufgabenteil a) wird sichergestellt, dass alle Lernenden dieselbe Übertragstechnik nutzen bzw. bei gemischten Lerngruppen deutlich gemacht, dass es verschiedene Vorgehensweisen beim Übertrag gibt. Jeder Lernende sollte sich auf das ihm bekannte Verfahren konzentrieren.

Methode: Zur Wiederholung eine Subtraktionsaufgabe ohne Übertrag mit Würfelmaterial legen lassen bzw. gemeinsam an der Tafel legen. Danach den Übertrag mit der Aufgabe 515 - 324 und weiteren frei gewählten Aufgaben mit einem Übertrag gemeinsam erarbeiten. Eine enge Begleitung der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrperson ist an dieser Stelle erforderlich, um das Verständnis der Übertragstechnik zu sichern.

Impulse zum Entbündeln: Warum streichst du hier eine Zahl durch und schreibst hier eine Zahl dazu? Warum darfst du die Zahlen so verändern?

Impulse zum Erweitern: Warum schreibst du hier 10 und dort 1 dazu? Was bedeutet die 10? Was bedeutet die 1? Warum darfst du die Zahlen so verändern?

2.1 Übertrag erklären

- a) Sarah und Emily rechnen die Aufgabe 515 - 324. Wie rechnest du? Kreuze an.

Sarah rechnet so:

$$\begin{array}{r} 4 \ 10 \\ 5 \ 15 \\ - 324 \\ \hline 191 \end{array}$$

Emily rechnet so:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 515 \\ - 324 \\ \hline 191 \end{array}$$

Ich rechne wie Sarah.

Ich rechne wie Emily.



- b) Lege die Aufgabe mit Würfelmaterial nach und erkläre deinen Rechenweg. Die Tipps können dir helfen.



Ich entbündele einen Hunderter, damit ich die zwei Zehner abziehen kann.

Ich erweitere mit zehn Zehnern und einem Hunderter, damit ich die zwei Zehner abziehen kann.



- c) Bei deinem Rechenweg veränderst du die Ziffern. Warum darfst du das? Kreuze richtige Antworten an. Erkläre dann in deinen eigenen Worten.



weil man die Ziffern so verändern darf wie man will.



~~weil ich die zehn Zehner, die ich dazu tue, wieder abziehe.~~

~~weil der Unterschied zwischen beiden Zahlen gleich bleibt.~~

~~weil zehn Zehner ein Hunderter sind.~~



passt zu Emilys Rechnung

passt zu beiden Rechnungen

passt zu beiden Rechnungen

2.2 Üben (5 - 10 Minuten)

Ziel: Den Übertrag beim schriftlichen Subtraktionsalgorithmus üben

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial

Umsetzung: EA

Zu beachten: Sicherstellen, dass die Übertragstechnik von den Schülerinnen und Schülern verstanden ist: Wie bist du vorgegangen? Kannst du das erklären?, ggf. Rechenschritte am Würfelmaterial zeigen lassen.

2.2 Übertrag üben

Rechne aus.

a)

	H	Z	E
	6	2	5
-	3	8	1
	2	4	4

b)

	H	Z	E
	7	5	8
-	2	9	3
	4	6	5

c)

	H	Z	E
	9	5	4
-	3	2	6
	6	2	8

d)

	H	Z	E
	5	6	3
-	2	6	7
	2	9	6

$$\begin{array}{r} 785 \\ - 362 \\ \hline 423 \end{array}$$

Handreichungen – Baustein N7 B

Ich kann schriftlich subtrahieren und das Rechenverfahren erklären

2.3 Erarbeiten (10 - 15 Minuten)

Ziel: Mehrere Überträge beim schriftlichen Subtraktionsalgorithmus erklären

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial

Umsetzung: EA, dann UG

Voraussetzung: Sicheres Verständnis der Übertragungstechnik bei Aufgaben mit einem Übertrag (Aufgaben 2.1 und 2.2).

Hilfestellung: Als Verständnis- und Beschreibungshilfe wird die Aufgabe mit Würfelmaterial gelegt und durchgeführt. Die Überträge werden an den Materialhandlungen erklärt und mit der Notation in Verbindung gebracht.

2.3 Überträge erklären

Sarah und Emily rechnen die Aufgabe $634 - 259$. Wie rechnest du? Kreuze an und beschreibe deinen Rechenweg.

Sarah rechnet so:

$$\begin{array}{r} 10 \\ 5210 \\ \cancel{6}34 \\ - 259 \\ \hline 375 \end{array}$$

Ich entbündele immer.

Ich rechne wie Sarah.

Emily rechnet so:

$$\begin{array}{r} 1010 \\ 634 \\ - 259 \\ \hline 375 \end{array}$$

Ich erweitere immer.

Ich rechne wie Emily.

2.4 - 2.5 Üben (10 - 15 Minuten, zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Mehrere Überträge beim schriftlichen Subtraktionsalgorithmus durchführen und erklären

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial, Ziffernkarten 1 bis 9

Umsetzung: 2.4 a) PA; b) - g) EA; 2.5 Aufgabengenerator (EA oder PA)

Zu beachten: Sicherstellen, dass die Übertragungstechnik von den Schülerinnen und Schülern verstanden ist: Wie bist du vorgegangen? Kannst du das erklären?, ggf. Rechenschritte am Würfelmaterial zeigen lassen.

2.4 Überträge üben

a) Rechne die Aufgabe $924 - 659$ mit deinem Rechenweg. Erkläre, wie du rechnest.

H	Z	E	
9	2	4	
-	6	5	9
2	6	5	

b)

H	Z	E	
6	3	2	
-	1	9	6
4	3	6	

c)

H	Z	E	
8	7	1	
-	3	7	3
4	9	8	

d)

H	Z	E	
7	1	2	
-	4	2	3
2	8	9	

e)

H	Z	E	
5	1	1	
-	4	5	9
	5	2	

f)

H	Z	E	
8	6	8	
-	2	7	9
5	8	9	

g)

H	Z	E	
9	2	4	
-	3	2	7
5	9	7	

Hintergrund: Durch die Auswahl der Ziffernkarten und die zu erreichenden Ergebnisse kommen viele Überträge in den Aufgaben vor.

Methode: Arbeiten die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit, wird eine Kommunikation über den Zusammenhang der Ziffern angeregt.

Lösung: Die Zahlen 399 und 100 lassen sich als Differenzen der ausgewählten Ziffernkarten nicht erreichen. Die bestmöglichen Näherungen sind:

$$679 - 281 = 398$$

$$571 - 469 = 102$$

Impuls: Die Lernenden erklären lassen, warum die Zahlen 399 und 100 nicht erreicht werden können.

2.5 Rechnen mit Ziffernkarten

Nimm dir die Ziffernkarten $1|2|3|4|5|6|7|8|9$. Lege mit den Ziffernkarten immer zwei dreistellige Zahlen und subtrahiere sie.

- a) Finde Aufgaben, deren Ergebnis möglichst nah an 399 liegt. Schreibe die Rechnungen in dein Heft. Wie gehst du vor?
- b) Finde Aufgaben, deren Ergebnis möglichst nah an 100 liegt. Schreibe die Rechnungen in dein Heft. Wie gehst du vor?
- c) Suche dir weitere Ergebniszahlen aus und versuche, passende Aufgaben zu finden. Schreibe die Aufgaben und Ergebnisse in dein Heft.

Beispiel:

-		
3	9	9

3 Subtraktion mit der Null

3.1 Erarbeiten (10 - 15 Minuten)

Ziel: Rechnen mit der Ziffer Null bei der schriftlichen Subtraktion verstehen und erklären

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial

Umsetzung: a) ggf. PA, dann UG; b) EA, dann ggf. UG

Methode: Bei größeren Fördergruppen die Aufgabe an der Tafel notieren und besprechen.

Zu beachten: Neben der Null im Ergebnis auch die Null im Minuenden besprechen.

Hilfestellung: Die Aufgabe mit Würfelmaterial nachlegen und die Rechenschritte nachvollziehen lassen.

Lösung: Kenan hat wahrscheinlich $0 - 3 = 0$ gerechnet. Anhand von Kenans Fehler diese Fehlvorstellungen besprechen, ggf. Rechenschritte am Würfelmaterial zeigen lassen.

3.1 Rechenweg erklären

a) Sarah und Emily rechnen die Aufgabe $608 - 318$. Wie rechnest du? Kreuze an und beschreibe deinen Rechenweg.

Sarah rechnet so:
$$\begin{array}{r} 510 \\ 608 \\ - 318 \\ \hline 290 \end{array}$$
 Ich rechne wie Sarah.

Emily rechnet so:
$$\begin{array}{r} 10 \\ 608 \\ - 318 \\ \hline 290 \end{array}$$
 Ich rechne wie Emily.

b) Kenan rechnet die Aufgabe $407 - 235$. Dabei macht er einen Fehler. Welchen Fehler macht Kenan? Warum ist das falsch?

$$\begin{array}{r} 407 \\ - 235 \\ \hline 202 \end{array}$$
 Kenan rechnet $0 - 3 = 0$. Das ist falsch. 0 minus 3 geht nicht. Man rechnet daher 10 minus 3 und macht einen Übertrag.

3.2 - 3.3 Üben (10 - 15 Minuten, zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Rechnen mit der Ziffer Null bei der schriftlichen Subtraktion üben

Material: MB: Ziffernkarten 0 bis 5; ggf. Würfelmaterial

Umsetzung: 3.2 EA; 3.3 Aufgabengenerator (EA oder PA)

Zu beachten: Sicherstellen, dass das Rechnen mit der Null verstanden ist: Wie bist du vorgegangen? Kannst du das auch erklären?, ggf. Rechenschritte am Würfelmaterial zeigen lassen.

Hintergrund: Durch die Auswahl der Ziffernkarten kommt immer eine Null in der gelegten Aufgabe vor.

Zu beachten: Die Kombination 012 ist nicht zulässig, da dreistellige Zahlen in der Aufgabenstellung gefordert sind.

Methode: Als Alternative legen sich die Lernenden gegenseitig die Aufgaben, der Partner schreibt die Rechnung in sein Heft und rechnet aus.

Lösung: Kleinstes Ergebnis: Z.B. $301 - 254 = 47$
 Größtes Ergebnis: Z.B. $543 - 102 = 441$

3.2 Reche schriftlich untereinander

a)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 934 \\ - 402 \\ \hline 532 \end{array}$$
 b)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 904 \\ - 432 \\ \hline 472 \end{array}$$
 c)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 503 \\ - 304 \\ \hline 199 \end{array}$$
 d)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 504 \\ - 303 \\ \hline 201 \end{array}$$

Schreibe die fehlenden Ziffern in die grauen Kästchen.

e)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 8 \text{ } 3 \\ - 203 \\ \hline 620 \end{array}$$
 f)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 3 \text{ } 5 \\ - 1 \text{ } 2 \\ \hline 203 \end{array}$$
 g)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 706 \\ - 540 \\ \hline 166 \end{array}$$
 h)
$$\begin{array}{r} \text{H Z E} \\ 60 \text{ } \\ - 245 \\ \hline 355 \end{array}$$

3.3 Rechnen mit Ziffernkarten

Nimm dir die Ziffernkarten 0 1 2 3 4 5.

a) Lege mit den Ziffernkarten immer zwei dreistellige Zahlen und subtrahiere sie. Schreibe die Rechnungen in dein Heft.

b) Finde die Aufgabe mit dem kleinsten Ergebnis. Finde die Aufgabe mit dem größten Ergebnis. Wie gehst du vor?

Beispiel:

Rechnung:
$$\begin{array}{r} 420 \\ - 315 \\ \hline 105 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 785 \\ - 362 \\ \hline 423 \end{array}$$

Handreichungen – Baustein N7 B
 Ich kann schriftlich subtrahieren und
 das Rechenverfahren erklären

4 Subtraktion mit unterschiedlicher Stellenzahl

4.1 - 4.2 Erarbeiten (15 - 20 Minuten)

Ziel: Schriftliche Subtraktion mit unterschiedlicher Stellenzahl verstehen, notieren und erklären

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial

Umsetzung: 4.1 EA, dann ggf. UG; 4.2 EA

Hintergrund: Anhand von Jonas Fehler die stellengerechte Schreibweise thematisieren und auf die Folgen des Fehlers eingehen.

Hilfestellung: Aufgabe mit Würfelmaterial nachlegen und mit Jonas Rechnung vergleichen.

Impuls: Worauf musst du achten, damit du nicht den gleichen Fehler wie Jonas machst? Was könnte dir helfen? (z.B. Stellenwerttafel als Hilfe aufschreiben).

4.1 Fehler erklären
 Jonas rechnet die Aufgabe $1835 - 671$. Dabei macht er einen Fehler. Welchen Fehler macht Jonas? Warum ist das falsch?

1	8	3	5
-	6	7	1
<hr/>			
5	1	2	5

Jonas schreibt die Zahlen nicht stellengerecht untereinander. Die 6 gehört in die Hunderterspalte, die 7 in die Zehnerspalte und die 1 in die Einerspalte.

4.2 Richtig untereinander rechnen
 Schreibe untereinander und rechne aus.

a) $857 - 83$

	8	5	7
-		8	3
<hr/>			
	7	7	4

b) $142 - 63$

	1	4	2
-		6	3
<hr/>			
		7	9

c) $1869 - 540$

	1	8	6	9
-		5	4	0
<hr/>				
	1	3	2	9

d) $1400 - 56$

	1	4	0	0
-			5	6
<hr/>				
	1	3	4	4

4.3 Üben (20 - 25 min)

Ziel: Schriftliche Subtraktion mit unterschiedlicher Stellenzahl üben

Material: MB: Ziffernkarten 1 bis 9 in mehrfacher Ausführung; ggf. Würfelmaterial

Umsetzung: EA

Impuls: Wie können bei der Subtraktion zweier Ziffern „leere Kästchen“ erreicht werden? Gibt es noch andere Möglichkeiten als dieselben zwei Ziffern voneinander zu subtrahieren?

4.3 Rechnen mit Ziffernkarten
 Nimm dir die Ziffernkarten 1 2 3 4 5 6 7 8 9.
 Du darfst die Ziffernkarten auch mehrmals verwenden.
 Erfinde Subtraktionsaufgaben. Alle grauen Kästchen müssen belegt werden. Lege zuerst mit Ziffernkarten. Schreibe dann auf und rechne aus.

a)

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

b)

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

	T	H	Z	E
-				
<hr/>				

Lösung: Bei der Subtraktion kann die Differenz nicht größer als der Minuend sein. Das größte Ergebnis, welches erreicht werden kann, ist:
 $999 - 111 = 888$.

c) Gibt es hierzu auch eine Lösung? Wie heißt das größte Ergebnis, welches erreicht werden kann? Probleme im Heft aus. Begründe.

	T	H	Z	E
	9	9	9	
-	1	1	1	
<hr/>				
	8	8	8	

Das größte Ergebnis ist 888, da es sich aus dem größten Minuenden und dem kleinsten Subtrahenden ergibt. Das Ergebnis kann nie mehr Stellen haben als der Minuend.