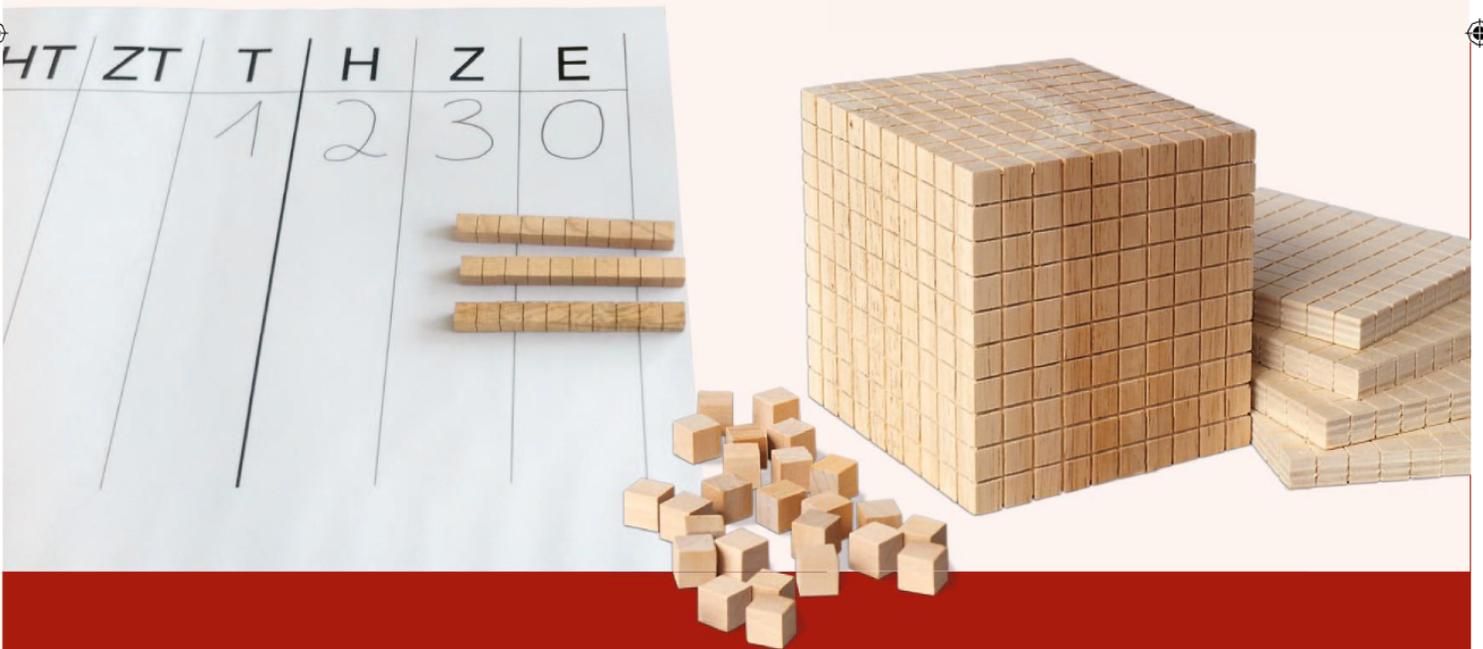


Mathe sicher können

**Auszug N5 A 'Ich kann
sicher addieren und
subtrahieren und
meine Rechenwege
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: _____

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.

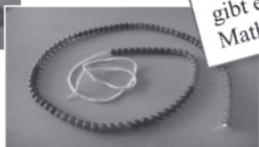
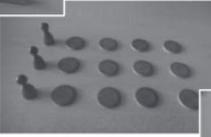
b)  Vergleicht eure Lösungen zur Aufgabe a).
Schreibt eine passende Geteilt-Aufgabe auf.

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

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
beachteten Wäldern und kontrollierten
Quellen.
www.pefc.de

N5 A Addieren und subtrahieren und Rechenwege erklären – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Das Addieren und Subtrahieren im Hunderterraum und darüber hinaus fällt Lernenden bisweilen deshalb schwer, weil mehrere Rechenschritte nötig sind. Die Einsicht in die verschiedenen *halbschriftlichen Rechenstrategien* ermöglicht es, den jeweiligen Rechenweg übersichtlich zu notieren.

In diesem Baustein werden die drei halbschriftlichen Strategien *Schrittweises Rechnen*, *Stellenweises Rechnen* und *Ergänzen* erarbeitet. Da sich diese Strategien einerseits jeweils für unterschiedliche Zahlenwerte eignen (flexibles Rechnen) und sich andererseits verschiedene mathematische Beziehungen mit ihnen vertiefen lassen, sollen möglichst alle drei Strategien thematisiert werden. Aber auch das Herausgreifen und Fördern einer Hauptstrategie, die beispielsweise in der Standortbestimmung von der Schülerin oder dem Schüler selbst gewählt wurde, ist denkbar. Für den weiteren Verlauf der Förderung ist allerdings zu berücksichtigen, dass das schriftliche Addieren und Subtrahieren (Baustein N7) auf Grundlage der halbschriftlichen Strategie *Stellenweises Rechnen* eingeführt wird.

Die Förderung bezieht sich auf die Addition und Subtraktion im Hunderter- und Tausenderraum, weshalb ein entsprechendes Zahl- (Bausteine N1 und N2) und Operationsverständnis (Baustein N3) Voraussetzung ist.

Im Folgenden wird ein Überblick über die drei Strategien gegeben, wobei zu beachten ist, dass die Vorgehensweisen bezüglich der Reihenfolge und Anzahl der einzelnen Rechenschritte variieren können. Die halbschriftlichen Strategien stellen somit keine algorithmischen Verfahren dar, sondern können auf unterschiedliche Art und Weise notiert werden.

Schrittweises Rechnen

Beim schrittweisen Rechnen wird bei der Addition der zweite Summand bzw. bei der Subtraktion der Subtrahend zerlegt und schrittweise zum ersten Summanden addiert bzw. vom Minuenden subtrahiert. Die Zerlegung erfolgt nicht zwingend gemäß der Stellenwerte (also z.B. erst die Zehner, dann die Einer), sondern kann davon unabhängig den Zahlenwerten angepasst werden (siehe Beispiel zur Addition). Die Strategie *Schrittweises Rechnen* zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie bei der Subtraktion nicht so fehleranfällig ist wie die Strategie *Stellenweises Rechnen*.

$$\underline{165 + 375 = 540}$$

$$165 + 35 = 200$$

$$200 + 300 = 500$$

$$500 + 40 = 540$$

Schrittweise Addition

$$\underline{458 - 397 = 61}$$

$$458 - 300 = 158$$

$$158 - 90 = 68$$

$$68 - 7 = 61$$

Schrittweise Subtraktion

Stellenweises Rechnen

Beim stellenweisen Rechnen werden beide Zahlen, bei der Addition der erste und zweite Summand bzw. bei der Subtraktion der Minuend und Subtrahend, in ihre jeweiligen Stellenwerte zerlegt und stellenweise addiert bzw. subtrahiert. Das Endergebnis wird als Summe der Zwischenergebnisse ermittelt.

$$\underline{165 + 375 = 540}$$

$$100 + 300 = 400$$

$$60 + 70 = 130$$

$$5 + 5 = 10$$

Stellenweise Addition

$$\underline{458 - 397 = 61}$$

$$400 - 300 = 100$$

$$50 - 90 = -40$$

$$8 - 7 = 1$$

Stellenweise Subtraktion

Bei der Subtraktion erweist sich diese Strategie als besonders fehleranfällig, sobald bei den Zwischenrechnungen der Minuend kleiner als der Subtrahend ist. Da die Schülerinnen und Schüler meist noch keine negativen Zahlen kennen, trägt das Minuszeichen im Zwischenergebnis die Bedeutung: „Die 40 konnte ich nicht, muss ich aber noch abziehen“. Die Zwischenergebnisse werden alternativ auch nur in der Ergebniszeile notiert.

$$\underline{458 - 397 = 100 - 40 + 1 = 61}$$

$$400 - 300$$

$$50 - 90$$

$$8 - 7$$

Stellenweise Subtraktion (alternative Notation)

Ergänzen

Das Ergänzen ist ausschließlich eine Rechenstrategie bei der Subtraktion. Sie basiert auf der gleichnamigen Grundvorstellung, welche den Schülerinnen und Schülern aus dem Baustein N3 bekannt ist. Dabei wird vom Subtrahenden schrittweise (nicht zwingend stengerecht, siehe Beispiel 2) zum Minuenden ergänzt. Die Differenz wird aus der Summe der jeweiligen Ergänzungsschritte ermittelt.

$$\underline{458 - 397 = 61}$$

$$397 + 1 = 398$$

$$398 + 60 = 458$$

Ergänzen (Beispiel 1)

$$\underline{458 - 397 = 61}$$

$$397 + 3 = 400$$

$$400 + 58 = 458$$

Ergänzen (Beispiel 2)

Das Ergänzen eignet sich insbesondere bei Aufgaben, bei denen Minuend und Subtrahend eng beieinander liegen bzw. der Subtrahend nah an einer Stufenzahl, d. h. beispielsweise nah an einem glatten Hunderter, liegt.

$$\begin{array}{r} 46 + 32 = 78 \\ 46 + 30 = 76 \\ 76 + 2 = 78 \end{array}$$

Handreichungen – Baustein N5 A

Ich kann sicher addieren und subtrahieren und meine Rechenwege erklären

Veranschaulichung und Material

Der *Zahlenstrahl* und das *gezeichnete Würfelmaterial* ermöglichen, die Rechenschritte – parallel zu ihrer symbolischen Notation – zu veranschaulichen und dabei inhaltlich nachzuvollziehen.

Zahlenstrahl (Schrittweises Rechnen, Ergänzen)

Der unskalierte Zahlenstrahl, bekannt aus den Bausteinen N2 und N3, wird zur Darstellung der halbschriftlichen Strategien *Schrittweises Rechnen* und *Ergänzen* genutzt. Hierbei werden sowohl die einzelnen Rechenschritte als auch die dazugehörigen Zwischenergebnisse und das Endergebnis dargestellt.

Um die grundsätzlich offenen und flexiblen Vorgehensweisen beim *schriftweisen Rechnen* zu betonen, werden mit den Lernenden verschiedene Rechenwege zu derselben Aufgabe betrachtet. Ziel ist es, die inhaltliche Bedeutung und den Zusammenhang der Rechenschritte, die Veranschaulichung am Zahlenstrahl sowie die symbolische Notation miteinander zu verknüpfen (Aufgabe 1.1 und 2.1).

Schrittweises Subtrahieren

a) Tara rechnet die Aufgabe $94 - 78$ am Zahlenstrahl. Erkläre Taras Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung. Reche weiter aus.

Ich springe erst die Zehner und dann die Einer zurück.

$$\begin{array}{r} 94 - 78 = \square \\ 94 - 70 = 24 \\ 24 - \square = \square \end{array}$$

b) Wie rechnet Tim die Aufgabe $94 - 78$? Notiere seine Rechenschritte. Was macht er anders als Tara? Schreibe seine Idee in die Sprechblase.

$$\begin{array}{r} 94 - 78 = \square \\ 94 - \square = \square \\ \square - \square = \square \end{array}$$

Veranschaulichung der Aufgabe $94 - 78$ (*Schrittweises Rechnen*)

Der Unterschied zwischen dem *Schrittweisen Rechnen* und dem *Ergänzen* wird ebenfalls durch die Darstellung am Zahlenstrahl thematisiert und für die Lernenden veranschaulicht (Aufgabe 2.2).

Ergänzen

Maurice löst die Aufgabe $94 - 78$ am Zahlenstrahl durch Ergänzen.

Ich ergänze von 78 bis 80. Dann ergänze ich noch bis 94.

$$\begin{array}{r} 94 - 78 = \square \\ 78 + 2 = 80 \\ 80 + \square = \square \end{array}$$

Veranschaulichung der Aufgabe $94 - 78$ (*Ergänzen*)

Gezeichnetes Würfelmaterial (Stellenweises Rechnen)

Zur Veranschaulichung der Strategie *Stellenweises Rechnen* wird das aus den Bausteinen N1 und N3 bekannte gezeichnete Würfelmaterial aufgegriffen. Es stellt dar, warum die stellenweise Zerlegung der Aufgabe zulässig ist und warum das Endergebnis durch die Addition der Zwischenergebnisse (auch bei der Subtraktion!) ermittelt wird (Aufgabe 1.2 und 2.3).

a) Dilara rechnet die Aufgabe $24 + 35$. Sie zeichnet die Aufgabe und schreibt ihre Rechenschritte daneben.

Ich addiere erst die Zehner und dann die Einer. Dann rechne ich alles zusammen.

$$\begin{array}{r} 24 + 35 = \square \\ 20 + 30 = \square \\ \square + \square = \square \end{array}$$

(1) Erkläre Dilaras Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung und schreibe sie auf.

Veranschaulichung der Aufgabe $24 + 35$ (*Stellenweises Rechnen*)

Beim stellenweisen Subtrahieren liegt ein Schwerpunkt auf dem Umgang mit Aufgaben, bei denen beispielsweise die Einerzahl des Minuenden kleiner ist als die des Subtrahenden. Auch hier wird das gezeichnete Würfelmaterial herangezogen, um die Rechenschritte an der Veranschaulichung nachvollziehbar zu machen (Aufgabe 2.4).

Stellenweises Subtrahieren, aber aufgepasst!

Tim rechnet die Aufgabe $42 - 16$.

Bei den Einern kann ich sofort 2 subtrahieren. Dann muss ich noch 4 subtrahieren.

$$\begin{array}{r} 42 - 16 = 30 - 4 = 26 \\ 40 - 10 = 30 \\ 30 - 4 = 26 \end{array}$$

a) Was meint Tim? Erkläre mit Hilfe der Zeichnung und der Rechnung.

Veranschaulichung der Aufgabe $42 - 16$ (*Stellenweises Rechnen*)

Aufbau der Förderung

Der Baustein setzt sich aus drei Fördereinheiten zusammen, die sich jeweils auf die verschiedenen halbschriftlichen Rechenstrategien beziehen:

- 1 Addieren
- 2 Subtrahieren
- 3 Addieren und Subtrahieren

Die **Fördereinheiten 1 und 2** bestehen aus einer Erarbeitung der jeweiligen Rechenstrategien beim Addieren und Subtrahieren. In **Fördereinheit 3** folgen Aufgaben zur Festigung des Verständnisses und zur Übung dieser Rechenstrategien.

Weiterführende Literatur

- Häsel-Weide, U. / Nührenbörger, M. (2013). Fördern im Mathematikunterricht. In Bartnitzky, H. / Hecker, U. / Lassek, M. (Hrsg.). Individuell fördern – Kompetenzen stärken (ab Klasse 3). Vol. 135, Heft 2. Frankfurt am Main: Grundschulverband.
- KIRA (o. J.): Halbschriftliche Addition. <http://www.kira.tu-dortmund.de/061>; Halbschriftliche Subtraktion. <http://www.kira.tu-dortmund.de/062>
- PIK AS (o. J.): Halbschriftliches und schriftliches Rechnen. <http://www.pikas.tu-dortmund.de/091>
- Schipper, W. (2009): Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Schroedel: Hannover, 130 - 142.

N5 A – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

Dauer: 15 - 20 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

Vor der Durchführung: Klären, dass die Aufgaben nicht mit schriftlichen Algorithmen gelöst werden sollen. Gegebenenfalls eine schriftliche Rechnung an die Tafel schreiben und durchstreichen.

Sofern sich einzelne Schülerinnen und Schüler bei der Notation des Rechenweges unsicher sind, kann es helfen, die Lernenden den Rechenweg kurz mündlich erklären zu lassen und sie daraufhin aufzufordern, die Rechnung genau so zu notieren.

Die Wahl der jeweiligen Rechenstrategien der Lernenden ist eine zentrale Information der Standortbestimmung. Daher sollte keine Strategie von der Lehrkraft als Hilfestellung vorgegeben werden.

Aufgabe 3 kann nicht mit der Strategie *Stellenweises Rechnen* bearbeitet werden. Ist der Anspruch der Förderung, ausschließlich das stellenweise Rechnen zu sichern, kann diese Aufgabe in der Auswertung unberücksichtigt bleiben. Dies kann den Lernenden gegebenenfalls auch bereits während der Standortbestimmung signalisiert werden.

Kann ich sicher addieren und subtrahieren und meine Rechenwege erklären?

1 Addieren

Rechne aus. z.B. *stellenweise*

$$\begin{array}{r} 45 + 23 = 68 \\ 40 + 20 = 60 \\ 5 + 3 = 8 \end{array}$$

z.B. *schriftweise*

$$\begin{array}{r} 218 + 631 = 849 \\ 218 + 600 = 818 \\ 818 + 30 = 848 \\ 848 + 1 = 849 \end{array}$$

z.B. *stellenweise*

$$\begin{array}{r} 17 + 58 = 75 \\ 10 + 50 = 60 \\ 7 + 8 = 15 \end{array}$$

z.B. *schriftweise*

$$\begin{array}{r} 185 + 267 = 452 \\ 185 + 7 = 192 \\ 192 + 60 = 252 \\ 252 + 200 = 452 \end{array}$$



2 Subtrahieren

Rechne aus. z.B. *stellenweise*

$$\begin{array}{r} 89 - 75 = 14 \\ 80 - 70 = 10 \\ 9 - 5 = 4 \end{array}$$

z.B. *schriftweise*

$$\begin{array}{r} 692 - 542 = 150 \\ 692 - 500 = 192 \\ 192 - 40 = 152 \\ 152 - 2 = 150 \end{array}$$

z.B. *stellenweise*

$$\begin{array}{r} 63 - 27 = 36 \\ 60 - 20 = 40 \\ 3 - 7 = -4 \end{array}$$

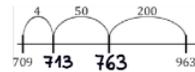
z.B. *schriftweise*

$$\begin{array}{r} 921 - 457 = 464 \\ 921 - 7 = 914 \\ 914 - 50 = 864 \\ 864 - 400 = 464 \end{array}$$



3 Addieren und Subtrahieren

Welche Plus- und welche Minus-Aufgabe passen zu dem Zahlenstrahl? Schreibe auf und rechne aus.



$$\begin{array}{l} 709 + 254 = 963 \\ 709 + 4 = 713 \\ 713 + 50 = 763 \\ 763 + 200 = 963 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 963 - 254 = 709 \\ 963 - 200 = 763 \\ 763 - 50 = 713 \\ 713 - 4 = 709 \end{array}$$



Hinweise zur Auswertung:

Diagnoseaufgabe 1 und 2: Addieren / Subtrahieren

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
z.B. $17 + 58 = 82$ $17 + 50 = 67$ $7 + 8 = 15$	Einzelne Rechenschritte werden vergessen bzw. entsprechen nicht konsequent der gewählten Strategie. Fehlendes inhaltliches Verständnis der Rechenschritte.	Einem oder mehrere Rechenwege zur Addition bzw. Subtraktion erarbeiten und üben: <i>Schrittweises Addieren</i> (1.1) <i>Stellenweises Addieren</i> (1.2) <i>Schrittweises Subtrahieren</i> (2.1) <i>Ergänzen</i> (2.2) <i>Stellenweises Subtrahieren</i> (2.3; 2.4)
z.B. $89 - 75 = 6$ $80 - 70 = 10$ $9 - 5 = 4$	Das Endergebnis wird nicht notiert oder fehlerhaft aus den Zwischenergebnissen ermittelt. Fehlendes inhaltliches Verständnis der Rechenschritte.	
z.B. $63 - 27 = 44$ $60 - 20 = 40$ $3 - 7 = 4$	Der Stellenwertübergang ist unklar bzw. kann nicht mit der gewählten Rechenstrategie umgesetzt werden.	<i>Schrittweises Rechnen</i> und <i>Ergänzen</i> : (Ent-)Bündeln in Baustein N3 wiederholen; <i>Stellenweises Rechnen</i> : Rechenschritte verständnisbasiert erarbeiten (2.4).

Diagnoseaufgabe 3: Addieren und Subtrahieren

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
z.B. $709 + 963$ oder $963 - 709$	Das <i>Schrittweise Rechnen</i> ist inhaltlich nicht verstanden, die Veranschaulichung am Zahlenstrahl ist unklar.	Strategie <i>Schrittweises Rechnen</i> verständnisorientiert erarbeiten (1.1; 2.1) und üben (3.1).

$$\begin{array}{r} 46 + 32 = 78 \\ 46 + 30 = 76 \\ 76 + 2 = 78 \end{array}$$

1 Addieren

1.1 Erarbeiten und Üben (25 - 30 Minuten)

Ziel: Am Zahlenstrahl schrittweise addieren und die Rechenwege erklären und notieren

Material: Buntstifte

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

Hintergrund: Das Verständnis wird durch die Verknüpfung der inhaltlichen Deutung der Rechenschritte am Zahlenstrahl und an der Notation des Rechenweges aufgebaut.

Voraussetzung: Kenntnis der Darstellung der Addition am Zahlenstrahl. Ggf. Baustein N3 (Aufgabe 4.1) wiederholen.

Zu beachten: Manche Schülerinnen und Schüler füllen die Felder der Rechnung ohne Betrachtung der Darstellung am Zahlenstrahl aus, da sie das Schema des Rechenweges kennen. In diesem Fall auch unbedingt das inhaltliche Verständnis bei den Lernenden sichern.

Impuls: Warum schreibst du das letzte Zwischenergebnis als Endergebnis auf?

Reflexion: Es gibt verschiedene (gleich gute) Möglichkeiten, wie am Zahlenstrahl schrittweise gerechnet werden kann.

Impuls: Wie viele Sprünge brauchst du hier? Warum?

Reflexion: Den Unterschied zwischen den beiden Rechenwegen erklären lassen. Als Hilfestellung dienen die Formulierungen in den Sprechblasen.

Weitere Aufgaben:

Die Schülerinnen und Schüler zeichnen weitere Zahlenstrahlen, zu denen ihre Partner die passende Plus-Aufgabe finden und rechnen sollen.

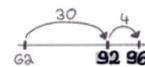
Die Schülerinnen und Schüler schreiben weitere Rechnungen auf, zu denen ihre Partner den passenden Zahlenstrahl zeichnen sollen.

1.1 Schrittweises Addieren

a) Tara zeichnet die Aufgabe $62 + 34$ am Zahlenstrahl. Ihre Rechenschritte notiert sie.



Ich springe erst die Zehner und dann die Einer vor.



$$\begin{array}{r} 62 + 34 = 96 \\ 62 + 30 = 92 \\ 92 + 4 = 96 \end{array}$$

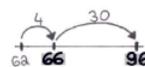
(1) Beschrifte den Zahlenstrahl und rechne weiter aus.

(2) Markiere mit Farben, was in der Zeichnung und Rechnung gleich ist. Erkläre Taras Rechenweg.

b) Wie rechnet Tim die Aufgabe $62 + 34$? Notiere seine Rechenschritte. Was macht er anders als Tara? Schreibe seine Idee in die Sprechblase.

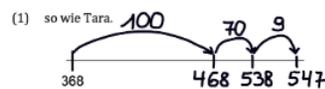


Ich springe erst die Einer und dann die Zehner vor.

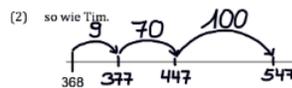


$$\begin{array}{r} 62 + 34 = 96 \\ 62 + 4 = 66 \\ 66 + 30 = 96 \end{array}$$

c) Zeichne und rechne die Aufgabe $368 + 179$...

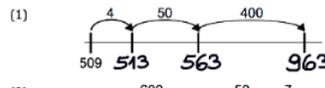


$$\begin{array}{r} 368 + 179 = 547 \\ 368 + 100 = 468 \\ 468 + 70 = 538 \\ 538 + 9 = 547 \end{array}$$

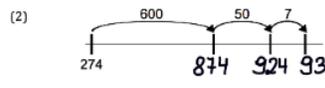


$$\begin{array}{r} 368 + 179 = 547 \\ 368 + 9 = 377 \\ 377 + 70 = 447 \\ 447 + 100 = 547 \end{array}$$

d) Finde die passenden Plus-Aufgaben zu den Zahlenstrahlen. Rechne aus.



$$\begin{array}{r} 509 + 4 = 513 \\ 513 + 50 = 563 \\ 563 + 400 = 963 \end{array}$$



$$\begin{array}{r} 274 + 600 = 874 \\ 874 + 50 = 924 \\ 924 + 7 = 931 \end{array}$$

1.2 Erarbeiten und Üben (25 - 30 Minuten)

Ziel: Am gezeichneten Würfelmaterial stellenweise addieren und den Rechenweg erklären und notieren

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial; Buntstifte

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

Voraussetzung: Kenntnis der Darstellung der Addition mit gezeichnetem Würfelmaterial (Baustein N3, Fördereinheit 2).

Hilfestellung: Aufgabe parallel mit Würfelmaterial nachlegen und mit der Zeichnung und Rechnung vergleichen lassen.

Impuls: Markiere die Rechenschritte jeweils mit gleichen Farben in der Zeichnung und in der Rechnung.

Lösung: Für das Endergebnis muss sowohl die Summe der Einer als auch die Summe der Zehner zusammengefasst werden. Die Zwischenergebnisse werden daher addiert.

Reflexion: Was steht alles über bzw. unter der Trennlinie der Rechnung? (Strukturierung der Notation der Rechnung)

Hintergrund: Hier liegen hohe Zahlenwerte vor, damit die stellenweise Zerlegung und die Notation von Zwischenergebnissen von den Lernenden als hilfreich empfunden werden.

Impuls: Markiere die Rechenschritte jeweils mit gleichen Farben in der Zeichnung und in der Rechnung.

Zu beachten: Die zwei Summanden werden der Übersichtlichkeit halber in unterschiedlichen Farben gezeichnet.

Weitere Aufgabe: Gestaltung eines „Paare finden“-Spiels. Die Schülerinnen und Schüler erstellen weitere Zeichnungen von frei gewählten Plus-Aufgaben und schreiben die passenden Rechnungen auf separate Karteikarten (DIN-A7). Dann wird „Paare finden“ gespielt.

1.2 Stellenweises Addieren

a) Dilara rechnet die Aufgabe $24 + 35$. Sie zeichnet die Aufgabe und schreibt ihre Rechenschritte daneben.

Ich addiere erst die Zehner und dann die Einer. Dann rechne ich alles zusammen.

$$\begin{array}{r} 24 + 35 = 59 \\ 20 + 30 = 50 \\ 4 + 5 = 9 \end{array}$$

- (1) Erkläre Dilaras Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung und schreibe sie auf.
- (2) Wie erhältst du das Endergebnis? Erkläre mit Hilfe der Zeichnung und der Rechnung.

b) Welche Aufgabe wird hier gerechnet? Erkläre die Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung. Rechne aus.

$$\begin{array}{r} 34 + 44 = 48 \\ 30 + 40 = 70 \\ 4 + 4 = 8 \\ 70 + 8 = 78 \end{array}$$

c) **Zeichne und rechne** die Aufgaben $62 + 56$ und $123 + 118$. Denke dir auch selbst eine dritte und vierte Aufgabe aus.

Zeichnung: 	$62 + 56 = 118$ $60 + 50 = 110$ $2 + 6 = 8$
Zeichnung: 	$123 + 118 = 241$ $100 + 100 = 200$ $20 + 10 = 30$ $3 + 8 = 11$
Zeichnung:	$\quad + \quad =$
Zeichnung:	$\quad + \quad =$

$$\begin{array}{r} 46 + 32 = 78 \\ 46 + 30 = 76 \\ 76 + 2 = 78 \end{array}$$

2 Subtrahieren

2.1 Erarbeiten (10 - 15 Minuten)

Ziel: Am Zahlenstrahl schrittweise subtrahieren und die Rechenwege erklären und notieren

Material: -

Umsetzung: jeweils EA oder PA, dann UG

Hintergrund: Das Verständnis wird durch die Verknüpfung der inhaltlichen Deutung der Rechenschritte am Zahlenstrahl und der Notation des Rechenweges aufgebaut.

Zu beachten: Manche Schülerinnen und Schüler füllen die Felder der Rechnung ohne Betrachtung der Darstellung am Zahlenstrahl aus, da sie das Schema des Rechenweges kennen. In diesem Fall auch unbedingt das inhaltliche Verständnis bei den Lernenden sichern.

Impuls: Warum schreibst du das letzte Zwischenergebnis als Endergebnis auf?

Reflexion: Es gibt verschiedene (gleich gute) Möglichkeiten, wie am Zahlenstrahl schrittweise gerechnet werden kann.

2.1 Schrittweises Subtrahieren

a) Tara rechnet die Aufgabe $94 - 78$ am Zahlenstrahl. Erkläre Taras Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung. Reche weiter aus.

Tara Ich springe erst die Zehner und dann die Einer zurück.

$$\begin{array}{r} 94 - 78 = 16 \\ 94 - 70 = 24 \\ 24 - 8 = 16 \end{array}$$

b) Wie rechnet Tim die Aufgabe $94 - 78$? Notiere seine Rechenschritte. Was macht er anders als Tara? Schreibe seine Idee in die Sprechblase.

Tim Ich springe erst die Einer und dann die Zehner zurück.

$$\begin{array}{r} 94 - 78 = 16 \\ 94 - 8 = 86 \\ 86 - 70 = 16 \end{array}$$

2.2 Erarbeiten (20 - 25 Minuten)

Ziel: Am Zahlenstrahl ergänzen und den Rechenweg erklären und notieren; Aufgaben, die sich gut zum Ergänzen eignen, erkennen

Material: -

Umsetzung: a) EA oder PA, dann UG; b) EA, dann PA oder UG

Voraussetzung: Kenntnis der Grundvorstellung *Ergänzen*; gegebenenfalls Baustein N3 (Aufgabe 4.5 und 4.6) wiederholen.

Impuls: Welche anderen Rechenschritte hätte Maurice beim Ergänzen gehen können? ($78 + 6$; $+10$)

Reflexion: In Vorbereitung auf Aufgabenteil b) thematisieren, warum sich bei dieser Aufgabe das Ergänzen als Rechenstrategie eignet.

Hintergrund: Das Ergänzen kann grundsätzlich zum Lösen jeder Subtraktionsaufgabe eingesetzt werden. Im Sinne des flexiblen Rechnens ist das Ergänzen bei Aufgaben, bei denen Minuend und Subtrahend nah beieinander liegen bzw. der Subtrahend nah an einer Stufenzahl liegt, besonders sinnvoll.

2.2 Ergänzen

Maurice löst die Aufgabe $94 - 78$ am Zahlenstrahl durch Ergänzen.

Maurice Ich ergänze von 78 bis 80. Dann ergänze ich noch bis 94.

$$\begin{array}{r} 94 - 78 = 16 \\ 78 + 2 = 80 \\ 80 + 14 = 94 \end{array}$$

a) Reche weiter aus. Markiere das Endergebnis am Zahlenstrahl und in der Rechnung. Erkläre den Rechenweg.

b) Kreuze vier Aufgaben an, die sich leicht durch Ergänzen lösen lassen. Erkläre, warum sie sich eignen und rechne aus.

$1002 - 998 = 4$	<input checked="" type="checkbox"/> $1002 - 998$	$467 - 399 = 68$
$998 + 2 = 1000$	<input type="checkbox"/> $1012 - 754$	$399 + 1 = 400$
$1000 + 2 = 1002$	<input checked="" type="checkbox"/> $467 - 399$	$400 + 67 = 467$
$73 - 64 = 9$	<input checked="" type="checkbox"/> $73 - 64$	$653 - 644 = 9$
$64 + 9 = 73$	<input type="checkbox"/> $834 - 576$	$644 + 6 = 650$
	<input checked="" type="checkbox"/> $653 - 644$	$650 + 3 = 653$

2.3 Erarbeiten (10 - 15 Minuten)

Ziel: Am gezeichneten Würfelmaterial stellenweise subtrahieren (ohne Stellenwertübergang) und den Rechenweg erklären und notieren

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial; Buntstifte

Umsetzung: a), b) jeweils EA oder PA, dann UG; c) PA oder UG, dann EA

Voraussetzung: Kenntnis der Darstellung der Subtraktion mit gezeichnetem Würfelmaterial; gegebenenfalls Baustein N3 (Aufgabe 2.1) wiederholen.

Hilfestellung: Aufgabe parallel mit Würfelmaterial nachlegen und mit der Zeichnung und dem Rechenweg vergleichen lassen.

Impuls: Markiere die Rechenschritte jeweils mit gleichen Farben in der Zeichnung und in der Rechnung.

Lösung: Für das Endergebnis muss sowohl die Differenz der Einer als auch die Differenz der Zehner zusammengefasst werden. Die Zwischenergebnisse werden daher addiert.

Hintergrund: Hier werden hohe Zahlenwerte gewählt, damit die stellenweise Zerlegung und die Notation der Zwischenergebnisse von den Lernenden als hilfreich empfunden werden.

2.3 Stellenweises Subtrahieren

a) Dilara rechnet die Aufgabe $46 - 32$. Erkläre Dilaras Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung. Rechne weiter aus.

Ich subtrahiere erst die Zehner und dann die Einer.

$46 - 32 = 14$
 $40 - 30 = 10$
 $6 - 2 = 4$

b) Dilara und Leonie überlegen, wie sie mit den Zwischenergebnissen weiter rechnen müssen.

Man muss die Zwischenergebnisse addieren, dann erhält man das Endergebnis.

Das ist doch eine Minus-Aufgabe. Die Zwischenergebnisse müssen subtrahiert werden.

Wer hat recht? Erkläre mit Hilfe der Zeichnung oben, wie du auf das Endergebnis kommst.

c) Welche Aufgabe wird hier gerechnet? Erkläre die Rechenschritte mit Hilfe der Zeichnung. Rechne aus.

$337 - 133 = 204$
 $300 - 100 = 200$
 $30 - 30 = 0$
 $7 - 3 = 4$

2.4 Erarbeiten und Üben (30 - 35 Minuten)

Ziel: Am gezeichneten Würfelmaterial stellenweise subtrahieren (mit Stellenwertübergang) und den Rechenweg erklären und notieren

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial; Buntstifte

Umsetzung: a), b) jeweils EA oder PA, dann UG; c) EA

Voraussetzung: Kenntnis des Entbündelns am gezeichneten Würfelmaterial; gegebenenfalls Baustein N3 (Aufgabe 2.2) wiederholen.

Zu beachten: Die Zwischenergebnisse können auch hinter den Rechnungen notiert werden:

$42 - 16 = 26$
 $40 - 10 = 30$
 $2 - 6 = -4$

Das Minuszeichen bedeutet hier: „Die 4 konnte ich noch nicht, muss ich aber noch wegnehmen.“

Weitere Aufgabe: Erweiterung bzw. Neugestaltung eines „Paare finden“-Spiels (vgl. Kommentar Aufgabe 1.2 c). Frei gewählte Rechnungen mit passenden Zeichnungen auf DIN-A7 Karteikarten notieren. Dann wird „Paare finden“ gespielt.

2.4 Stellenweises Subtrahieren, aber aufgepasst!

Tim rechnet die Aufgabe $42 - 16$.

Bei den Einern kann ich sofort 2 subtrahieren. Dann muss ich noch 4 subtrahieren.

$42 - 16 = 30 - 4 = 26$
 $40 - 10 = 30$
 $2 - 6 = -4$

a) Was meint Tim? Erkläre mit Hilfe der Zeichnung und der Rechnung.

b) Wie kommt Tim auf das Endergebnis? Erkläre mit Hilfe der Zeichnung und der Rechnung.

c) Zeichne und rechne die Aufgaben wie Tim in deinem Heft.

(1) $72 - 46$ (3) $57 - 39$ (5) $234 - 126$
 (2) $35 - 18$ (4) $81 - 65$ (6) $352 - 237$

$$\begin{array}{r} 46 + 32 = 78 \\ 46 + 30 = 76 \\ 76 + 2 = 78 \end{array}$$

Handreichungen – Baustein N5 A
Ich kann sicher addieren und subtrahieren und meine Rechenwege erklären

3 Addieren und Subtrahieren

3.1 Üben (20 - 25 Minuten)

Ziel: Schrittweises Addieren und Subtrahieren üben; Umkehraufgaben wiederholen

Material: -

Umsetzung: EA

Voraussetzung: Kenntnis der Addition und Subtraktion als Umkehroperationen; ggf. Baustein N3 (Aufgabe 4.3) wiederholen.

Hintergrund: Die Aufgabe bietet Raum, das schrittweise Rechnen zu üben. Einerseits steht dabei die Übertragung der Rechnung am Zahlenstrahl in die entsprechende Notation (und umgekehrt) im Vordergrund, andererseits werden Addition und Subtraktion als Umkehroperationen wiederholt.

Zu beachten: Die Darstellung der Rechnung am Zahlenstrahl gibt die Reihenfolge der Rechenschritte (E, Z, H oder H, Z, E) eindeutig vor. Die Rechenschritte sollen identisch in der Notation aufgeführt werden. Gleiches gilt bei der Übersetzung einer Rechnung in die Darstellung des Rechenweges am Zahlenstrahl.

Hilfestellung: Notiere die Rechnung erst am Zahlenstrahl, bevor du die Umkehraufgabe suchst und berechnest.

Überprüfe, ob deine Rechnung mit der Darstellung des Rechenweges am Zahlenstrahl ganz genau übereinstimmt bzw. überprüfe, ob deine Darstellung der Rechnung am Zahlenstrahl ganz genau den notierten Rechenweg abbildet.

3.1 Schrittweises Addieren und Subtrahieren

Immer eine Plus- und eine Minus-Aufgabe passen zu den Zahlenstrahlen. Notiere die Rechnungen und die fehlenden Zahlen an den Zahlenstrahlen. Erfinde als sechste Aufgabe einen eigenen Zahlenstrahl.

Plus-Aufgabe	Zahlenstrahl	Minus-Aufgabe
1) $647 + 287 = 934$ $647 + 7 = 654$ $654 + 80 = 734$ $743 + 200 = 934$		$934 - 287 = 647$ $934 - 200 = 734$ $734 - 80 = 654$ $654 - 7 = 647$
2) $37 + 129 = 166$ $37 + 9 = 46$ $46 + 20 = 66$ $66 + 100 = 166$		$166 - 129 = 37$ $166 - 100 = 66$ $66 - 20 = 46$ $46 - 9 = 37$
3) $209 + 1269 = 1478$ $209 + 9 = 218$ $218 + 60 = 278$ $278 + 200 = 478$ $478 + 1000 = 1478$		$1478 - 1269 = 209$ $1478 - 1000 = 478$ $478 - 200 = 278$ $278 - 60 = 218$ $218 - 9 = 209$
4) $110 + 739 = 849$ $110 + 700 = 810$ $810 + 30 = 840$ $840 + 9 = 849$		$849 - 739 = 110$ $849 - 9 = 840$ $840 - 30 = 810$ $810 - 700 = 110$
5) $997 + 92 = 1089$ $997 + 3 = 1000$ $1000 + 89 = 1089$		$1089 - 92 = 997$ $1089 - 89 = 1000$ $1000 - 3 = 997$
6) $+ =$		$- =$

3.2 Üben (40 - 45 Minuten)

Ziel: Stellenweises Addieren und Subtrahieren üben;
 Gesetzmäßigkeiten bei der Addition und Subtraktion mithilfe von Entdeckerpäckchen erkennen

Material: MB: Ggf. Würfelmaterial; Buntstifte

Umsetzung: a), b), c) EA; d) PA

Hintergrund: Strukturierte Aufgabenserien werden auch als Entdeckerpäckchen bezeichnet. Das Beschreiben und Begründen solcher Aufgabenserien fördert insbesondere die prozessbezogenen Kompetenzen (Kommunizieren, Argumentieren und Darstellen).

Impuls: Wie verändert sich die erste Zahl?
 Wie verändert sich die zweite Zahl?
 Wie verändert sich das Ergebnis?
 Warum verändert sich das Ergebnis auf diese Weise?

Hilfestellung:
 Gemeinsames Sammeln möglicher Textbausteine:
 Ich habe entdeckt, dass...
 Mir ist aufgefallen, dass...
 Ich habe beobachtet, dass...
 ... die erste Zahl / die zweite Zahl / das Ergebnis immer um ... größer / kleiner wird, weil ...

Hilfestellung: Mit den Lernenden besprechen, wie Entdeckerpäckchen aufgebaut sind (z.B. eine Zahl wird immer um den gleichen Betrag größer / kleiner, das Ergebnis wird immer um den gleichen Betrag größer / kleiner etc.).

Hintergrund: Der Tausch dient zugleich als Kontrolle, ob es sich wirklich um Entdeckerpäckchen handelt.

Impuls: Ist das Päckchen überhaupt ein Entdeckerpäckchen? Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?

3.2 Stellenweises Addieren und Subtrahieren

a) Rechne aus. Was fällt dir auf? Markiere deine Entdeckungen mit verschiedenen Farben. Setze die Päckchen fort.

(1) $264 + 152 = 416$ $364 + 162 = 526$ $464 + 172 = 636$ $564 + 182 = 746$
 $200 + 100 = 300$ $300 + 100 = 400$ $400 + 100 = 500$ $500 + 100 = 600$
 $60 + 50 = 110$ $60 + 60 = 120$ $60 + 70 = 130$ $60 + 80 = 140$
 $4 + 2 = 6$ $4 + 2 = 6$ $4 + 2 = 6$ $4 + 2 = 6$

(2) $466 - 254 = 212$ $477 - 265 = 212$ $488 - 276 = 212$ $499 - 287 = 212$
 $400 - 200 = 200$ $400 - 200 = 200$ $400 - 200 = 200$ $400 - 200 = 200$
 $60 - 50 = 10$ $70 - 60 = 10$ $80 - 70 = 10$ $90 - 80 = 10$
 $6 - 4 = 2$ $7 - 5 = 2$ $8 - 6 = 2$ $9 - 7 = 2$

(3) $757 - 143 = 614$ $757 - 254 = 503$ $757 - 365 = 392$ $757 - 476 = 281$
 $700 - 100 = 600$ $700 - 200 = 500$ $700 - 300 = 400$ $700 - 400 = 300$
 $50 - 40 = 10$ $50 - 50 = 0$ $50 - 60 = -10$ $50 - 70 = -20$
 $7 - 3 = 4$ $7 - 4 = 3$ $7 - 5 = 2$ $7 - 6 = 1$

b) Schreibe zu einem Päckchen aus a) deine Entdeckungen auf. Kreuze an, ich beschreibe meine Entdeckungen zu: (1) (2) (3)

c) Erfinde selbst solche Entdeckerpäckchen. Schreibe jeweils nur die ersten zwei Aufgaben auf. Rechne sie aus.

(1) $\quad + \quad = \quad$ $\quad + \quad = \quad$ $\quad + \quad = \quad$

(2) $\quad - \quad = \quad$ $\quad - \quad = \quad$ $\quad - \quad = \quad$

d) Tauscht eure Entdeckerpäckchen untereinander. Schreibt die passende dritte Aufgabe auf. Rechnet sie aus.