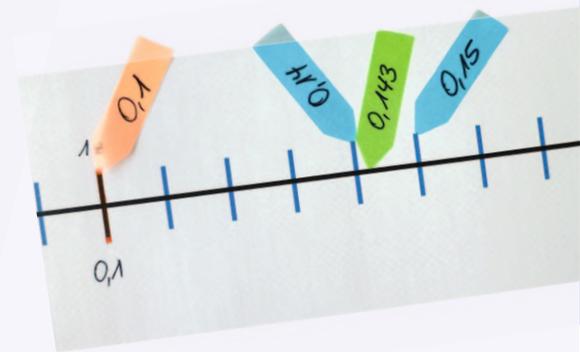
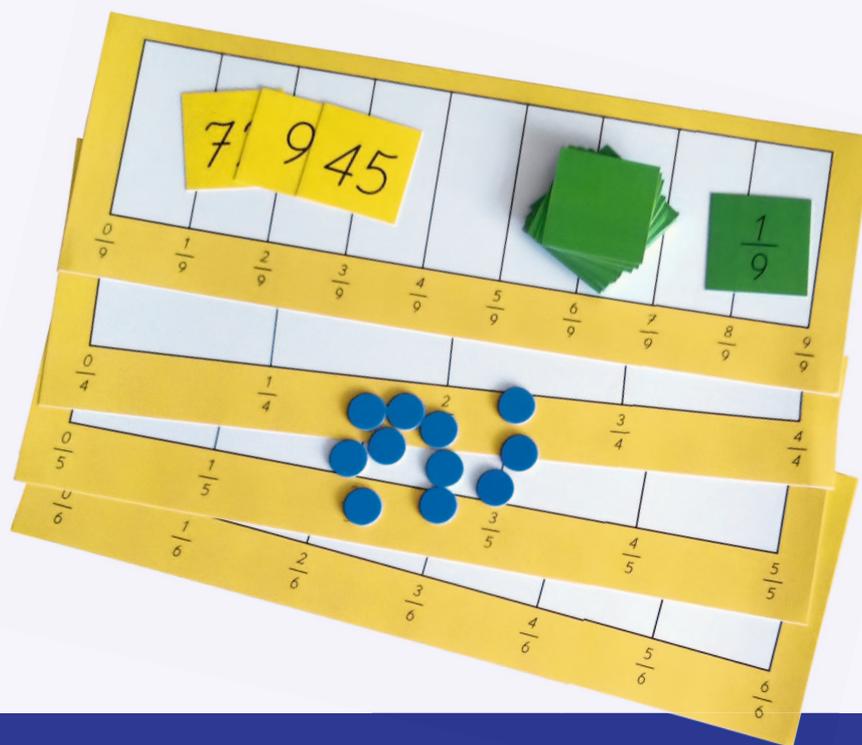


Mathe sicher können

Auszug
"D1 A - Ich kann
Stellenwerte von
Dezimalzahlen verstehen"
aus:

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept
zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen



Brüche, Prozente, Dezimalzahlen

Ermöglicht durch

Deutsche
Telekom
Stiftung



Cornelsen

Herausgegeben von
Susanne Prediger
Christoph Selter
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger

So funktioniert das Diagnose- und Förderkonzept

In den 16 Diagnose- und Förderbausteinen erarbeiten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern wichtige Basiskompetenzen.

Standortbestimmung – Baustein B4 A

Kann ich Addition und Subtraktion von Brüchen verstehen?

1 Anteile mit gleichen Nennern zusammenfügen und wegnehmen

a) Rechne aus: $\frac{5}{8} + \frac{1}{8} = \frac{\square}{\square}$ Rechnung:

b) Erkläre deine Rechnung mit einem Bild:

c) Rechne aus: $\frac{9}{11} - \frac{4}{11} = \frac{\square}{\square}$ Rechnung:

☺
☹

16 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 Anteile mit gleichen Nennern zusammenfügen und wegnehmen

1.1 Anteile und Aufgaben beim Verteilen sehen

a) Welchen Anteil bekommt jeder? Mit welchen Plus- und Minus-Aufgaben kann man

- den ganzen Schokoriegel
- Kenans oder Dilaras Anteil vom Schokoriegel beschreiben?

b) Finde weitere Möglichkeiten, wie Dilara und Kenan den Schokoriegel oben teilen können. Schreibe wie in a) passende Aufgaben auf.

c) Emily und Maurice haben auch Aufgaben geschrieben und gezeichnet:

Emily:

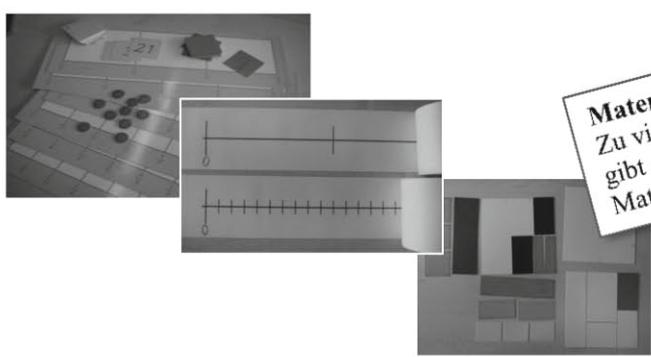
$$\frac{5}{5} + \frac{5}{5} = \frac{10}{10}$$

Maurice:

$$\frac{5}{10} + \frac{5}{10} = \frac{10}{10}$$

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

Brüche, Prozente und Dezimalzahlen

Herausgegeben von

Susanne Prediger
Christoph Selter
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger

Entwickelt und Erprobt von

Stephan Hußmann
Birte Pöhler
Susanne Prediger
Andrea Schink
Lara Sprenger

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

Herausgeber: Susanne Prediger, Christoph Selter, Stephan Hußmann, Marcus Nührenbörger
Autorinnen und Autoren: Stephan Hußmann, Birte Pöhler, Susanne Prediger, Andrea Schink,
Lara Sprenger

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 978-3-06-006536-3



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

Inhaltsverzeichnis der Handreichungen Brüche, Prozente und Dezimalzahlen

Hintergrund des Diagnose- und Förderkonzepts

(Susanne Prediger, Christoph Selter, Stephan Hußmann & Marcus Nührenbörger)

Ausgangspunkte und Leitideen	7
Strukturierung des Diagnose- und Fördermaterials	7
Strukturierung der Handreichung	9

Einbettung 1: Lernförderliche Unterrichtsmethoden

(Gastbeitrag von Bärbel Barzel, Markus Ehret, Raja Herold & Timo Leuders)

13

Einbettung 2: Anregung und Unterstützung der fachbezogenen Unterrichtsentwicklung

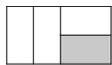
(Gastbeitrag von Olivia Mitas & Martin Bonsen)

17

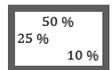
Bruchverständnis – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

B1 Brüche und Prozente verstehen

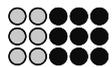
(Andrea Schink & Susanne Prediger)



B1 A Ich kann Anteile von einem Ganzen bestimmen und darstellen 21



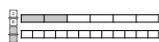
B1 B Ich kann Prozente bestimmen und darstellen 31



B1 C Ich kann Anteile von Mengen bestimmen und darstellen 38

B2 Gleichwertigkeit verstehen

(Andrea Schink, Birte Pöhler & Susanne Prediger)



B2 A Ich kann gleichwertige Anteile in Bildern und Situationen finden 47



B2 B Ich kann gleichwertige Brüche durch Erweitern und Kürzen finden 55

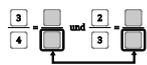


B2 C Ich kann Brüche und Prozente ineinander umwandeln 64

Rechnen mit Brüchen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

B3 Brüche und Prozente ordnen

(Andrea Schink & Susanne Prediger)



B3 A Ich kann Brüche gleichnamig machen 73



B3 B Ich kann Brüche und Prozente vergleichen und der Größe nach ordnen 81

B4 Mit Brüchen rechnen

(Andrea Schink & Susanne Prediger)



B4 A Ich kann Addition und Subtraktion von Brüchen verstehen 91

Dezimalverständnis – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

D1 Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen
(Lara Sprenger & Stephan Hußmann)

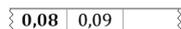


E	z	h	t
2	3	8	5

D1 A Ich kann Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen

101

D2 Dezimalzahlen ordnen und vergleichen
(Lara Sprenger & Stephan Hußmann)



D2 A Ich kann zu Dezimalzahlen Nachbarzahlen angeben und in Schritten zählen

113

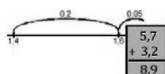
$$0,3 < 0,5$$

D2 B Ich kann Dezimalzahlen vergleichen und der Größe nach ordnen

122

Rechnen mit Dezimalzahlen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

D3 Addieren und Subtrahieren von Dezimalzahlen
(Lara Sprenger & Stephan Hußmann)



D3 A Ich kann am Zahlenstrahl und schriftlich addieren und subtrahieren

128

D4 Multiplizieren und Dividieren von Dezimalzahlen
(Lara Sprenger & Stephan Hußmann)

$$8,7 \cdot 10$$

$$8,7 : 10$$

D4 A Ich kann Dezimalzahlen mit Zehnerzahlen multiplizieren und dividieren

139

$$3 \cdot 0,6$$

$$1,8 : 3$$

D4 B Ich kann Dezimalzahlen mit natürlichen Zahlen multiplizieren und dividieren

146

Zusammenhang von Dezimalzahlen und Brüchen – Hinweise zu dem Diagnose- und Förderbaustein

DB Zwischen Brüchen und Dezimalzahlen übersetzen
(Lara Sprenger, Andrea Schink, Stephan Hußmann & Susanne Prediger)

$$0,2 = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{10} = 0,1$$

DB Ich kann einfache Dezimalzahlen und Brüche ineinander umwandeln

155

Kopiervorlagen

165

Standortbestimmungen (Diagnosebausteine)
(Andrea Schink, Lara Sprenger & Birte Pöhler)

Auswertungstabellen

E	z	h	t
2	3	8	5

D1 A Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Alle rationalen Zahlen, die im dezimalen Stellenwertsystem dargestellt sind, nennt man Dezimalzahlen, unabhängig davon, ob sie eine Nachkommastelle haben oder nicht. Das Verständnis der rationalen Dezimalzahlen baut auf dem dezimalen Stellenwertsystem und dem Bruchzahlbegriff auf.

Eigenschaften des dezimalen Stellenwertsystems

Das *dezimale Stellenwertsystem* setzt sich aus vier Prinzipien zusammen (vgl. Ross 1989):

- **Stellenwertprinzip:** Der Wert einer Ziffer in einer mehrstelligen Zahl ist durch die Position dieser Ziffer in der Zahl bestimmt. (Deswegen ist der Unterschied zwischen Zahl und Ziffer wichtig.)
- **Bündelungsprinzip:** Das dezimale Stellenwertsystem basiert auf der Grundzahl 10, d.h. es werden immer 10 Elemente einer Einheit zu einem Element der nächst höheren Einheit zusammengefasst. Die Werte der Stellen steigen somit von rechts nach links jeweils um das Zehnfache an.
- **Additives Prinzip:** Der Gesamtwert der Zahl ergibt sich aus der Summe der Werte der einzelnen Stellen.
- **Multiplikatives Prinzip:** Jede Ziffer beschreibt nicht nur den Stellenwert, sondern gibt gleichzeitig an, wie viele Bündel mit dieser Mächtigkeit vorhanden sind. So steht die 8 in der 486 für acht Zehnerbündel und die 2 in der 5,92 für zwei Hundertstel-Bündel.

Die Grundprinzipien des dezimalen Stellenwertsystems gelten nicht nur im Bereich der natürlichen Zahlen, sondern auch im Bereich der positiv rationalen Zahlen (in der Dezimalzahlschreibweise).

Die Zahlbereichserweiterung

Die Erweiterung des Zahlbereichs von den natürlichen zu den positiv rationalen Zahlen birgt jedoch einige neue Herausforderungen (vgl. Padberg 2009, S. 164):

- Der Bezugspunkt für die Stellenwerte ist nicht mehr die letzte Stelle (wie bei den natürlichen Zahlen), sondern das Komma. Von da aus geht die Blickrichtung nach rechts *und* nach links.
- Die Reihenfolge der Stellenwerte rechts vom Einer ist spiegelverkehrt zu der links vom Einer. Links vom Komma folgen weiterhin Einer (E), Zehner (Z), Hunderter (H), etc.; nach rechts gibt es allerdings keine *Eintel* sondern gespiegelt an den Einern folgen Zehntel (z), Hundertstel (h), Tausendstel (t), etc. Die Einheiten werden aber sowohl vor als auch nach dem Komma von links nach rechts kleiner.
- Ähnlich klingende Stellenwerte: Zehn Zehner sind ein Hunderter, aber zehn Zehntel sind nicht ein Hundertstel sondern ein Einer.
- Dezimalzahlen liegen nicht diskret auf dem Zahlenstrahl, sondern dicht, d.h. dass die bisher leeren Zwischenräume zwischen zwei natürlichen Zahlen auf dem erweiterten Zahlenstrahl mit unendlich vielen Dezimalzahlen gefüllt sind.

Veranschaulichung und Material

Notations- und Sprechweise

Das Verstehen der Dezimalzahlen hängt auch mit sorgfältigen Sprechweisen zusammen. In der Literatur werden drei verschiedene Sprechweisen unterschieden, z.B. für die Zahl 5,43:

- **Quasi-kardinal:** Fünf 43 Hundertstel oder 543 Hundertstel
- **Formal:** Fünf-Komma-vier-drei
- **Problematisch:** Fünf-Komma-dreiundvierzig

Es sollte darauf geachtet werden, dass bei der Bearbeitung weitestgehend die *formale* bzw. zu Beginn die *quasi-kardinale* Sprechweise genutzt wird, da die bei Maßzahlen im täglichen Leben weit verbreitete *problematische* Sprechweise viele Fehler für das Rechnen mit Dezimalzahlen mit sich bringt.

Zahlenstrahl

Als zentrale Darstellung für die Erarbeitung des Dezimalzahlverständnisses wird der Zahlenstrahl genutzt, der ggf. abschnittsweise mit einer Lupe vergrößert werden kann. Mit dieser *Zoomfunktion* des Zahlenstrahls wird die Vorstellung der Dichtigkeit gefördert, dass also zwischen zwei Zahlen immer feiner geschaut – *gezoomt* – werden kann und zwischen zwei Zahlen unendlich viele andere liegen. Einzelne Bereiche des Zahlenstrahls werden vergrößert, um die Zahlen dazwischen sehen bzw. eintragen zu können. Im Zusammenhang mit der inhaltlichen Bedeutung der Stellenwerte heißt das, dass zwischen zwei Zehnteln sowohl zehn Hundertstel als auch hundert Tausendstel etc. liegen.

Am Zahlenstrahl werden außerdem die Zusammenhänge zwischen den Stellenwerten anschaulich dargestellt, indem ein Einer mit Zehntel- und Hundertstel-Streifen ausgelegt wird, sodass die Beziehungen deutlich werden:

1 Einer = 10 Zehntel = 100 Hundertstel = 1000 Tausendstel = ...

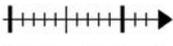
1 Zehntel = 10 Hundertstel = 100 Tausendstel = ...

1 Hundertstel = 10 Tausendstel = ...



Zusammenhänge der Stellenwerte am Zahlenstrahl dargestellt

Um die besondere Rolle der einzelnen Stellenwerte zu veranschaulichen, wird in diesem Baustein mit wiederkehrenden Farben gearbeitet. Auf dem großen Zahlenstrahl im Materialkoffer sind die Zehntel rot, die Hundertstel blau und die Tausendstel grün gefärbt. Zehntel und Hundertstel sind auf den Zahlenstrahlen direkt eingezeichnet, während die Tausendstel auf einer Folie markiert sind, die man in unterschiedlichen Bereichen des Zahlenstrahls anlegen kann.



Handreichungen – Baustein D1 A

Ich kann Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen

Erweiterte Stellenwerttafel

Das Verständnis der Stellenwertschreibweise ist für den Umgang mit Dezimalzahlen grundlegend. Aufgrund der Ähnlichkeit zur Stellenwertschreibweise der natürlichen Zahlen sollten auch die Unterschiede zu diesen verdeutlicht werden, anstatt nur Gemeinsamkeiten zu betonen (vgl. Padberg 2009, S. 166 - 167).

In der erweiterten Stellenwerttafel werden viele Eigenschaften aus den natürlichen Zahlen beibehalten, insbesondere dass die Stellenwerte eine feste Reihenfolge haben und jeder Stellenwert ein Zehntel des links benachbarten Stellenwertes ist. Daraus ergeben sich die Stellenwerte Zehntel (z), Hundertstel (h), Tausendstel (t), etc. nach dem Komma. Diese Stellenwerttafel ist sowohl nach rechts als auch nach links uneingeschränkt fortsetzbar, was durch die geschlängelten Linien rechts und links dargestellt wird.

T	H	Z	E	z	h	t

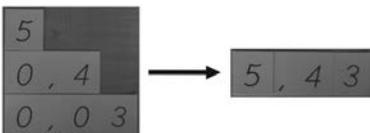
Die erweiterte Stellenwerttafel

Im Zuge der Einführung der erweiterten Stellenwerttafel sollte auch das Komma als neuer Bezugspunkt thematisiert werden. Das Komma übernimmt die neue Orientierungsfunktion für die Belegung der Stellenwerte in der Dezimalzahl. Dazu kann die Linie zwischen Einern und Zehnteln zunächst als Orientierung für die Stelle des Kommas dick gezeichnet werden.

Durch die erweiterte Stellenwerttafel wird die feste Reihenfolge der Stellenwerte und die Beziehung zwischen den Stellenwerten visualisiert. Außerdem können die Bedeutung von Zwischennullen, die zur Markierung nichtbesetzter Stellenwerte benötigt werden, und Endnullen, die rechts vom Komma angehängt oder gestrichen werden können, herausgearbeitet werden.

Arbeitsmittel Stellenkarten

Die Stellenkarten werden zum Festigen des Verständnisses des additiven Prinzips des Stellenwertsystems genutzt, indem Karten für Zehner, Einer, Zehntel, Hundertstel und Tausendstel zunächst untereinander gelegt (Komma unter Komma) und dann übereinander geschoben werden. Dadurch wird verdeutlicht wie die Dezimalzahl additiv aus den einzelnen Stellen aufgebaut ist. Zum Beispiel für die Zahl 5,43:



Additive Struktur der Zahl 5,43

Zur Erweiterung können Stellenwerte nach oben und unten problemlos um Karten für Hunderter, Tausender, etc. bzw. Zehntausendstel, Hunderttausendstel, etc. ergänzt werden.

Aufbau der Förderung

Bei der (Wieder-)Erarbeitung des Dezimalzahlverständnisses wird in **Fördereinheit 1 (Dezimalzahlen am Zahlenstrahl)** besonderen Wert auf die Handlung an den Anschauungsmitteln Zahlenstrahl und erweiterte Stellenwerttafel gelegt. Am Zahlenstrahl werden zunächst die Bezeichnungen Zehntel, Hundertstel, etc. geklärt und erarbeitet, in welchem Zusammenhang diese stehen bzw. was die einzelnen Stellenwerte inhaltlich bedeuten, z.B. dass ein Zehntel aus zehn Hundertsteln oder auch aus hundert Tausendsteln besteht.

In **Fördereinheit 2 (Dezimalzahlen in der Stellenwerttafel)** wird die erweiterte Stellenwerttafel eingeführt, indem zunächst die Abfolge der Stellenwerte in der Stellenwerttafel herausgearbeitet wird, wobei zu den abkürzenden Buchstaben einerseits die richtigen Bezeichnungen und Werte gefunden werden müssen; andererseits auch hier, wie am Zahlenstrahl, die inhaltliche Bedeutung der einzelnen Stellenwerte und deren Zusammenhänge thematisiert werden. Zudem werden verschiedene individuelle Lösungen genutzt, um mögliche Fehlvorstellungen und Probleme aufzugreifen.

In **Fördereinheit 3 (Zahlen immer feiner darstellen)** wird das immer feinere Darstellen von Zahlen, die Zoomfunktion, am Zahlenstrahl thematisiert. Zudem wird das Eintragen und Ablesen von Zahlen an Zahlenstrahlen mit verschiedenen Skalierungen geübt.

Die Zusammenhänge zwischen den Stellenwerten und somit deren inhaltliche Bedeutung sollten im Laufe der Förderung immer wieder angesprochen werden. Dies geschieht z.B. zu Beginn jeder Förderstunde mit folgenden Fragen und ggf. unter Zuhilfenahme des Hundertstel-Zahlenstrahls mit eingetragenen Zehnteln, der Zehntel- und Hundertstelstreifen und der Tausendstel-Folie (1.1): „Wie viele Zehntel (Hundertstel, Tausendstel) passen in einen Einer?“, „Wie viele Hundertstel (Tausendstel) passen in ein Zehntel?“, „Wie viele Tausendstel passen in ein Hundertstel?“

Zusätzlich wird in den verschiedenen Aufgaben immer wieder thematisiert, welche Bedeutung die erste (zweite, dritte) Stelle nach bzw. vor dem Komma hat. Dazu dienen kleine Zwischenfragen z.B. bei der Arbeit mit den Stellenkarten oder beim Ablesen der Zahlen aus der Stellenwerttafel: „Wie viele Hundertstel hat die Zahl?“, „Wo stehen die Zehntel?“, etc.

Weiterführende Literatur

- Humbach, M. (2008): Arithmetische Basiskompetenzen in der Klasse 10 – Quantitative und qualitative Analysen. Berlin: Verlag Dr. Köster, 21 - 28.
- Padberg, F. (2009): Didaktik der Bruchrechnung. Für Lehrerbildung und Lehrerfortbildung (4. erweiterte, stark überarbeitete Auflage). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 159 - 177.
- Ross, S. H. (1989): Parts, Wholes and Place Value: A Developmental View. In: Arithmetic Teacher 36 (6), 47 - 51.
- Schmassmann, M. (2009): „Geht das hier ewig weiter?“ In: Fritz, A. / Schmidt, S. (Hrsg.): Fördernder Mathematikunterricht in der Sek I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Weinheim: Beltz Praxis, 167 - 185.

D1 A – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

Dauer: 10 - 15 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

Lernende sind mit dem Benennen der verschiedenen Stellenwerte in den Dezimalzahlen und dem Begründen oft nicht vertraut. Dies kann besonders bei Aufgabe 2 c) zu Irritationen führen. Oft hilft es schon, sie zum Aufschreiben ihrer Ideen zu motivieren.

Kann ich Stellenwerte in Dezimalzahlen verstehen?

1 Dezimalzahlen am Zahlenstrahl

a) Markiere am Zahlenstrahl und schreibe die richtigen Zahlen in die Kästchen.

b) Kreuze an.

Kenan

10 Hundertstel sind das gleiche wie ein Zehntel, weil 10 Hundertstel in 1 Zehntel passen.

stimmt stimmt nicht

Dilara

10 Zehntel sind das gleiche wie 1 Hundertstel, weil Zehn kleiner als Hundert ist.

stimmt stimmt nicht

2 Dezimalzahlen in der Stellentafel

a) Fülle zuerst die grauen Kästchen. Schreibe dann als Dezimalzahl und in die Stellentafel.

H	z	E	z	h	t	Dezimalzahl
		5	1	7	9	→ 5,179
				2		→ 0,02
	1	0	8			→ 10,8
		3	3	15		→ 3,45
3	0	0	0	8		→ 300,08
			4			→ 0,4

b) Kreise die Hundertstel ein. c) Ist 2,4 genauso viel wie 2 Einer und 4 Hundertstel?

4, 3(3)5

Erklärung: Nein, weil 2,4 sind 2 Einer und 4 Zehntel. / Nein, weil 2 Einer und 4 Hundertstel wären 2,04.

3 Zahlen immer feiner darstellen

Welche Zahlen stehen dazwischen? Ordne zu. Einige Zahlen der unteren Zeile können mehrfach zugeordnet werden.

zwischen 2 und 3

zwischen 2,2 und 2,3

zwischen 2,22 und 2,23

2,9

2,28

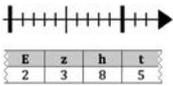
2,8

2,228

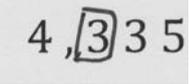
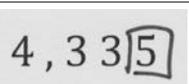
Hinweise zur Auswertung:

Diagnoseaufgabe 1: Dezimalzahlen am Zahlenstrahl

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a.1)		Aufbau des Zahlenstrahls, die inhaltliche Bedeutung der Stellenwerte und deren Beziehungen untereinander erarbeiten (1.1 - 1.3). Von quasi-kardinaler zur formalen Notations- / Sprechweise (1.1 - 1.3; 2.1 - 2.2; Übung in 3.2; 3.5).
a.3)		
a.2), a.4)	z.B. 53; 9h z.B. 5,3; 9	
b.1)	<input checked="" type="checkbox"/> stimmt nicht	Inhaltliche Bedeutung der Stellenwerte und deren Zusammenhang ist im Dezimalbereich nicht klar. Möglicherweise fehlerhafter Transfer aus den natürlichen Zahlen.
b.2)	<input checked="" type="checkbox"/> stimmt	
		Inhaltliche Bedeutung der Stellenwerte und deren Beziehungen untereinander am großen Zahlenstrahl erarbeiten (1.1 - 1.3).



Diagnoseaufgabe 2: Dezimalzahlen in der Stellentafel

Typische Fehler		Mögliche Ursache	Förderung
a)	Anordnung der Stellenwerte in der Stellenwerttafel fehlerhaft oder nicht bearbeitet.	Aufbau der Stellenwerttafel und inhaltliche Bedeutung der einzelnen Stellenwerte ist nicht geläufig.	Aufbau und inhaltliche Bedeutung der einzelnen Stellen der Stellenwerttafel erarbeiten (2.1). Feste Stellung des Kommas in der Zahl klären (2.2; 2.4 - 2.5).
a.1) - a.4)	Willkürliche Kommasetzung z.B. 9715; 200	Aufbau der erweiterten Stellenwerttafel ist nicht geläufig. Feste Stellung des Kommas in der Zahl unklar. Die Stellenwerttafel wird von rechts nach links gedeutet, sodass t = Tausender, h = Hunderter usw. Das Komma wird nicht berücksichtigt.	
a.3)	z.B. 1,8; 18	Die Null wird als <i>Nichts</i> gedeutet und weggelassen.	Die Funktion der Null in Dezimalzahlen klären (vor allem 2.2; 2.4).
a.4)	3,315	Fehlerhafte Vorstellung beim Bündelungsprinzip: 15 Hundertstel werden nicht als 1 Zehntel und 5 Hundertstel gedeutet.	Bündelungsprinzip bei den Dezimalzahlen, Bedeutung der Stellenwerte erarbeiten. Evtl. Bearbeitung von N1 B zum Bündelungsprinzip bei den natürlichen Zahlen (2.3).
a.5), a.6)	Dezimalzahlen werden links- oder rechtsbündig in die Stellenwerttafel eingetragen. Einzelne Stellen der Dezimalzahl werden willkürlich eingetragen.	Aufbau der erweiterten Stellenwerttafel und der Dezimalzahl ist nicht geläufig. Aufbau der erweiterten Stellenwerttafel und der Dezimalzahl ist nicht geläufig. Die Platzhalterfunktion der Null ist unklar.	Aufbau der erweiterten Stellenwerttafel und der Dezimalzahl erarbeiten. Komma als Orientierungspunkt zum Eintragen in und Ablesen aus der Stellenwerttafel thematisieren. Die Funktion der Null in Dezimalzahlen klären (2.1 - 2.2; 2.4 - 2.5).
b)	 	I) 335 als separate natürliche Zahl. Hunderter = Hundertstel aufgrund der ähnlich klingenden Stellenwerte. II) Komma wird nicht betrachtet. Hunderter = Hundertstel aufgrund der ähnlich klingenden Stellenwerte. Abfolge der Stellenwerte ist fehlerhaft, nach dem Komma zuerst <i>Eintel</i> , dann erst Zehntel, Hundertstel, etc.	Aufbau der Dezimalzahl bzw. Abfolge der Stellenwerte und deren inhaltliche Bedeutung erarbeiten. Komma als Orientierungspunkt für die Benennung der Stellen thematisieren (2.1 - 2.2; 2.6).
c)	„Ja, das ist gleich viel.“ „Nein, weil das ist einmal mit Komma und einmal ohne Komma geschrieben.“	Hundertstel wurden als erste Stelle nach dem Komma oder die vier Zehntel in der 2,4 als vier Hundertstel gedeutet. Fehlerhafte Begründung: Verschiedene Darstellungsweisen von Dezimalzahlen werden vermutlich grundsätzlich als verschiedene Zahlen angesehen.	Eine Dezimalzahl kann auf verschiedene Arten dargestellt werden, die trotzdem die gleiche Zahl bezeichnen (2.6).

Diagnoseaufgabe 3: Zahlen immer feiner darstellen

Typische Fehler		Mögliche Ursache	Förderung
	2,28 liegt nur zwischen 2,2 und 2,3. 2,8 liegt nur zwischen 2 und 3. 2,228 liegt nur zwischen 2,22 und 2,23.	Unklar, dass z.B. 2,228 nicht nur zwischen 2,22 und 2,23 sondern gleichzeitig auch zwischen 2 und 3 und zwischen 2,2 und 2,3 liegt.	Zoom-Eigenschaft erarbeiten: Zwischen zwei Zahlen kann man immer feiner schauen (3.1 - 3.5).
	Keine Zuordnung	Fehlerhafte Vorstellung, dass zwischen 2 natürlichen Zahlen keine weiteren mehr liegen.	

1 Dezimalzahlen am Zahlenstrahl

1.1 Erarbeiten (25 - 30 Minuten zzgl. Aufgabengeneratoren)

Ziel: Zusammenhang zwischen den Stellenwerten der Dezimalzahl verstehen; Dezimalzahlen am Zahlenstrahl eintragen und ablesen

Material: MB: Zehntel- und Hundertstel-Zahlenstrahl, Tausendstel-Folie, Zehntel- (rot) und Hundertstel-Streifen (blau), Kartensatz D1 A 1.1, Foliestifte (rot und schwarz); Büroklammern o.ä. zum Anheften der Karten

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

Methode: Großen Zahlenstrahl mit den roten Strichen mit 0 und 1 markieren, für alle sichtbar hinlegen und mit roten Zehntelstreifen auslegen.
 Impuls: Wieviele rote Streifen passen in die 1? → Bedeutung eines roten Streifens = 1 Zehntel (z), da es 1 von 10 Teilen ist, die in die 1 passen.
 Klärung: $10 z = 1 \text{ Einer (E)}$.

Methode: Beschriftung der roten Striche mit 1 Zehntel, 2 Zehntel, etc.

Hintergrund: Alle roten Zahlen auf den Karten können angeheftet werden – für alle anderen braucht der Zahlenstrahl eine feinere Skalierung.

Methode: Großen Zahlenstrahl mit den blauen Strichen mit 0 und 1 markieren, unter den ersten legen und mit blauen Hundertstelstreifen ansatzweise auslegen.
 Impuls: Wieviele blaue Streifen passen in die 1? → Bedeutung eines blauen Bruchstreifens = 1 Hundertstel (h), da es 1 von 100 Teilen ist, die in die 1 passen. Klärung $100 h = 1 \text{ E}$.
 Methode: Eintragen der Zehntel und markieren der Zehntel-Striche in rot unter Nutzung des ersten Zahlenstrahls. Klärung $10 h = 1 z$.

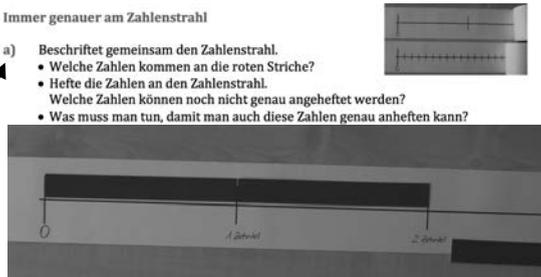
Hintergrund: Alle roten und blauen Zahlen auf den Karten können angeheftet werden (Angeheftete Zahlen vom ersten Zahlenstrahl auf den zweiten übertragen) – für alle anderen braucht der Zahlenstrahl eine feinere Skalierung.

Methode: Folie mit Tausendstel (t)-Skalierung dazunehmen, um die restlichen Zahlen anzuheften.
 Klärung $1000 t = 1 \text{ E}$; $100 t = 1 z$; $10 t = 1 h$.

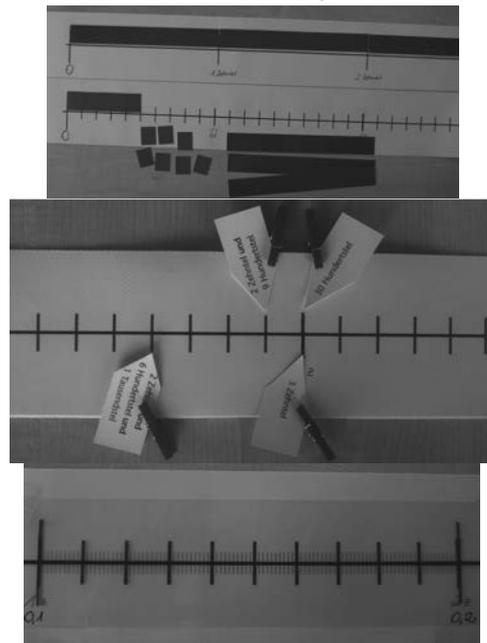
Hintergrund: Zwischen zwei Strichen werden die Zahlen immer feiner.

1.1 Immer genauer am Zahlenstrahl

- a) Beschriftet gemeinsam den Zahlenstrahl.
- Welche Zahlen kommen an die roten Striche?
 - Hefte die Zahlen an den Zahlenstrahl.
 - Welche Zahlen können noch nicht genau angeheftet werden?
 - Was muss man tun, damit man auch diese Zahlen genau anheften kann?



- b) Beschriftet jetzt gemeinsam den zweiten Zahlenstrahl.
- Welche Zahlen kommen an die blauen Striche?
 - Welche Zahlen können immer noch nicht genau angeheftet werden?
 - Was muss man tun, um auch die restlichen Zahlen genau anzuheften?



- c) Stellt euch gegenseitig Aufgaben.
 Eine Person nennt einen Bereich zwischen zwei Zahlen auf dem Zahlenstrahl, die andere nennt einige Zahlen, die dazwischen liegen. Wechselt euch ab.
- d) Denkt euch selbst Zahlen wie auf den Karten aus.
 Der eine nennt eine Zahl, der andere zeigt die Zahl auf dem Zahlenstrahl. Wechselt euch ab.

E	z	h	t
2	3	8	5

Handreichungen – Baustein D1 A

Ich kann Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen

1.2 - 1.3 Üben (10 - 12 min zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Zusammenhang zwischen bzw. die Abfolge der Stellenwerte verstehen

Material: MB: Ggf. Hundertstel-Zahlenstrahl

Umsetzung: 1.2 UG; 1.3 a) EA; b) Aufgabengenerator (PA)

Hintergrund: Identifikation der Zehntel am Zahlenstrahl als dicke Striche, demnach $10\ h = 1\ z$.

Lösung: 27 h schneller eintragen, wenn 20 h zu 2 z gebündelt werden: 2 dicke Striche (z) und 7 dünne Striche (h).

Methode: Evtl. auch am großen Zahlenstrahl nochmal zeigen, wo diese Beziehungen in Aufgabe 1.1 geklärt wurden.

Impuls: Wo sind die Zehntel auf dem Zahlenstrahl? Wie helfen die Zehntel, um 27 Hundertstel schnell einzutragen? Wieso geht das Eintragen mit den Zehnteln schneller?

Hintergrund: $10\ z = 1\ E$
Methode: bei Unklarheit, Diskussion wie in 1.2 nur über den Zusammenhang Zehntel und Einer.
Hilfestellung: Zeichnung am Zahlenstrahl.

Methode: Ungebündelte Zahlen wie in 1.2 oder 1.3 a) nennen.
Zu beachten: Großer Zahlenstrahl muss flexibel gedeutet werden. Er zeigt das Intervall zwischen zwei Einern, aber nicht zwingend nur das Intervall zwischen 0 und 1 an.

1.2 Hundertstel und Zehntel verstehen

Tim hat am Zahlenstrahl 3 Hundertstel eingetragen und soll nun 27 Hundertstel eintragen.

Das ist doof, da muss ich jeden Strich einzeln zählen.

Tim

Wenn du auf die Zehntel schaust, geht es schneller.

Sarah

Erkläre Sarahs Tipp.

1.3 Mehr als 10 Zehntel

a) Tim hat einen Zahlenstrahl und möchte 13 Zehntel eintragen.

Achte auf die Einer, dann geht es schneller.

Sarah

Schreibe auf, was Sarah meint.

10 Zehntel sind 1 Einer, deswegen kann man 13 Zehntel auch als 1 Einer und 3 Zehntel schreiben, so findet man es schneller.

b) Stellt euch gegenseitig Aufgaben. Eine Person überlegt sich eine Zahl wie in a). Die andere sagt, wie man sie möglichst schnell am Zahlenstrahl eintragen kann und trägt sie ein. Worauf müsst ihr achten? Wechselt euch ab.

2 Dezimalzahlen in der Stellentafel

2.1 Erarbeiten (8 - 12 Minuten)

Ziel: Aufbau der erweiterten Stellenwerttafel verstehen; Stellenwerte der Dezimalzahl verstehen

Material: MB: Kartensatz D1 A 2.1, Stellenwerttafel

Umsetzung: a), b) UG

Methode: Bedeutung der Buchstaben und Werte, somit die inhaltliche Bedeutung der verschiedenen Stellenwerte, v.a. den Unterschied zwischen ähnlich klingenden Stellenwerten thematisieren: Zehner und Zehntel, Hunderter und Hundertstel, etc.

2.1 Was gehört zusammen?

a) Welche Karten gehören zusammen? Erkläre.

Lösung: T, Tausender, 1000 / H, Hunderter, 100
 Z, Zehner, 10 / E, Einer, 1
 z, Zehntel, $0,1 = \frac{1}{10}$ / h, Hundertstel, $0,01 = \frac{1}{100}$
 t, Tausendstel, $0,001 = \frac{1}{1000}$

Methode: Inhaltliche Bedeutung und Aufbau der erweiterten Stellenwerttafel klären, Zusammenhänge zwischen den Stellen ansprechen.

b) Ordne die Gruppen aus a) den Spalten der großen Stellentafel zu. Was gehört wohin?

2.2 Erarbeiten (12 - 15 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Bedeutung des Kommas als Bezugspunkt für die Stellenwerte verstehen; Zahlen ablesen aus und eintragen in die Stellenwerttafel

Material: MB: Stellenkarten; Stifte (rot, grün, blau)

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

Lösung: Kenans Zahl ist richtig, Tim hat kein Komma gesetzt.
Impuls: Wo steht das Komma? Warum steht das Komma dort? Warum steht das Komma immer an der gleichen Stelle?
Hintergrund: Das Komma steht *immer* zwischen Einern und Zehnteln, weil die Stellen rechts davon kleiner 1 sind und links davon größer 1.

Methode: Nach Klärung, wo das Komma immer steht und v.a., warum es da steht, Linie zwischen Einern und Zehnteln als Erinnerungshilfe ggf. dick zeichnen lassen.

Hilfestellung: Evtl. Spalten der Stellenwerttafel in den entsprechenden Farben färben, in Kenans und Tims Zahlen ebenfalls entsprechende Ziffern färben (in Tims Zahl kann keine Stelle gefärbt werden).

Impuls: Wann dürfen Nullen weggelassen werden, wann muss man sie schreiben? → Sie dürfen nur am Ende weggelassen werden oder vor der ersten Stelle, wenn diese mindestens ein Einer ist, ansonsten werden eine 0 für den Einer aufgeschrieben und nach dem Komma die Stellen mit Nullen gefüllt, bis die erste belegt ist. Nullen zwischen den Ziffern haben eine stellenwertbelegende Funktion und müssen geschrieben werden.

Weitere Aufgabe: Für einzelne Dezimalzahlen abfragen, wie viele Zehntel, Hundertstel, etc. die Zahl hat: Z.B. Wie viele Zehntel hat die Zahl 4,502? → 5.

Hintergrund: Das Komma als Orientierung für die Abfolge der Stellenwerte in den Dezimalzahlen. Durch gleiches Färben der Spalte in der Stellenwerttafel und der zugehörigen Stelle in der Dezimalzahl wird der Zusammenhang deutlicher. Nach dem Komma folgen die Stellen Zehntel, Hundertstel, Tausendstel, etc.
Methode: Orientierung kann auch durch die dick gezeichnete Linie zwischen Einern und Zehnteln aufgegriffen werden.

Methode: Erläuterung der Stellenkarten für die Lernenden.

Impuls: Wie viele Hundertstel hat die Zahl? Wie viele Zehntel hat die Zahl? etc.

2.2 Zahlen in der Stellenwerttafel

Sarah trägt ihre Zahl in eine Stellenwerttafel ein, damit sie die Zahl einfacher schreiben kann. Färbe die Spalten: Zehntel rot, Hundertstel blau und Tausendstel grün.

Sarah

- 2 Einer
- 3 Zehntel
- 8 Hundertstel
- 5 Tausendstel

Z	E	z	h	t
	2	3	8	5

a) Kenan und Tim lesen Sarahs Zahl aus der Stellenwerttafel ab. Wer hat Recht?

Kenan

Die Zahl heißt 2.385.

Tim

Die Zahl heißt 2385.

Woran erkennt man in der Stellenwerttafel, wo das Komma stehen muss? Tipp: Überlege dazu, was alle Stellen in Tims und in Kenans Zahlen bedeuten.

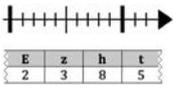
b) Trage die Zahlen in die Stellenwerttafel ein und schreibe sie dann als Dezimalzahl.

2 Einer, 4 Zehntel, 8 Hundertstel	<table border="1"> <tr><th>E</th><th>z</th><th>h</th><th>t</th></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td></td></tr> </table>	E	z	h	t	2	4	8		Dezimalzahl <u>2,48</u>
E	z	h	t							
2	4	8								
2 Zehntel, 4 Hundertstel, 5 Tausendstel	<table border="1"> <tr><th>E</th><th>z</th><th>h</th><th>t</th></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>5</td></tr> </table>	E	z	h	t		2	4	5	Dezimalzahl <u>0,245</u>
E	z	h	t							
	2	4	5							
3 Zehntel, 5 Tausendstel	<table border="1"> <tr><th>E</th><th>z</th><th>h</th><th>t</th></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>0</td><td>5</td></tr> </table>	E	z	h	t		3	0	5	Dezimalzahl <u>0,305</u>
E	z	h	t							
	3	0	5							
4 Einer, 5 Zehntel, 2 Tausendstel	<table border="1"> <tr><th>E</th><th>z</th><th>h</th><th>t</th></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td></tr> </table>	E	z	h	t	4	5	0	2	Dezimalzahl <u>4,502</u>
E	z	h	t							
4	5	0	2							

c) Wie kannst du in den Dezimalzahlen schnell erkennen, wo die Zehntel, die Hundertstel und die Tausendstel sind? Du kannst als Hilfe die Ziffern wie die Spalten in der Stellenwerttafel färben.

d) Stellt euch gegenseitig Aufgaben mit Stellenkarten: Eine Person sagt eine Zahl und beide legen sie mit den Stellenkarten. Vergleiche eure Zahlen. Wenn sie nicht gleich sind, besprecht, woran das liegen kann.





Handreichungen – Baustein D1 A

Ich kann Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen

2.3 Erarbeiten (10 - 12 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Bündelungsprinzip bei Dezimalzahlen verstehen

Material: MB: Ggf. Hundertstel-Zahlenstrahl; Stifte (rot, grün, blau)

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

Hintergrund: Als Erinnerung für den Platz des Kommas ist die Linie zwischen E und z dicker gezeichnet.

Methode: Wiederholen, was dieser Strich bedeutet und warum das Komma dort steht (siehe 2.2).

Lösung: Annas Zahl stimmt nicht mit der Zahl aus der Stellenwerttafel überein, denn 15 h sind 1 z und 5 h. Richtige Zahl ist 4,75.

Hilfestellung: Evtl. am großen Zahlenstrahl noch einmal 15 Hundertstel eintragen lassen.

Zu beachten: Wenn das Bündelungsprinzip durch Teil a) klar ist, kann b) auch weggelassen werden.

Hintergrund: Anknüpfen des Bündelns an Zahlenstrahl und Stellenwerttafel.

Reflexion: In einer Spalte der Stellenwerttafel stehen idealerweise nur einstellige Zahlen, deshalb immer 10 zu einer Einheit des nächsthöheren Stellenwertes bündeln – am Zahlenstrahl ebenso.

Methode: Erst in Stellenwerttafel bündeln, dann als Dezimalzahl schreiben.

Hilfestellung: Großen Zahlenstrahl dazu nehmen.

Impuls zur Wiederholung: Z.B. Wie viele Zehntel hat die Zahl 2,219? → 2.

Wie viele Hundertstel hat die Zahl 0,117? → 1.
Etc.

Zu beachten: Ungebündelte Zahlen wie in c) wählen

2.3 Zahlen aufräumen

a)

Z	E	z	h	t
	4	6	15	

Also heißt die Zahl 4,615 oder?

Sarah

Färbe die Ziffern und die Spalten gleich: Zehntel rot, Hundertstel blau, Tausendstel grün.
Ist Sarahs Dezimalzahl richtig? Falls nicht, wie muss sie richtig heißen?

b)

Am ersten kleinen Strich trage ich 1 Hundertstel ein. Für zehn Hundertstel kann man ein Zehntel schreiben. Das kann man auch in der Stellenwerttafel sehen.

Tim

Was meint Tim? Erkläre. Erkläre auch, wie man 10 Zehntel oder 10 Einer anders schreiben kann.

Z	E	z	h	t
		1	10	

c)

Tausche wie Tim, so dass keine zweistelligen Zahlen mehr in einer Spalte stehen. Schreibe die neue Zahl in die untere Zeile. Schreibe sie auch als Dezimalzahl.

(1)

Z	E	z	h	t
		23		
		2	3	

Dezimalzahl: 0,23

(2)

Z	E	z	h	t
		13	3	
		1	3	3

Dezimalzahl: 1,33

(3)

Z	E	z	h	t
		22		19
		2	2	1
				9

Dezimalzahl: 2,219

(4)

Z	E	z	h	t
		4		37
			7	7

Dezimalzahl: 0,77

(5)

Z	E	z	h	t
			5	67
		1	1	7

Dezimalzahl: 0,117

(6)

Z	E	z	h	t
		3	22	11
		5	3	1

Dezimalzahl: 0,531

d)

Denkt euch weitere Zahlen wie in c) aus und nennt die Dezimalzahlen. Wechselt euch ab.

2.4 Üben (8 - 10 Minuten)

Ziel: Zahlen ablesen aus und eintragen in die Stellenwerttafel

Material: -

Umsetzung: a), b) EA

Hintergrund: Als Erinnerung für den Platz des Kommas ist die Linie zwischen E und z dicker gezeichnet.

Methode: Wiederholen, was dieser Strich bedeutet und warum das Komma dort steht (siehe 2.2).

Impuls: Wann dürfen Nullen weggelassen werden, wann muss man sie schreiben? → Sie dürfen nur am Ende weggelassen werden oder vor der ersten Stelle, wenn diese mindestens ein Einer ist, ansonsten werden eine 0 für den Einer aufgeschrieben und nach dem Komma die Stellen mit Nullen gefüllt, bis die erste belegt ist. Nullen zwischen den Ziffern haben eine stellenwertbelegende Funktion und müssen geschrieben werden (siehe auch 2.2).
Ist die 532 auch eine Dezimalzahl? → Ja, jede Zahl ist eine Dezimalzahl, da man sie auch als 532,0 schreiben kann.

2.4 Zahlen eintragen und ablesen mit der Stellentafel

a) Schreibe die Zahlen aus der Stellentafel als Dezimalzahlen.

H	Z	E	z	h	t	Dezimalzahl
5	3	2				→ <u>532</u>
	5	0	3	0	2	→ <u>50,302</u>
		5	0	3	2	→ <u>5,032</u>
			5	3	2	→ <u>0,532</u>
				5	3	→ <u>0,053</u>
					5	→ <u>0,005</u>

b) Trage die folgenden Zahlen in die Stellentafel ein.

H	Z	E	z	h	t	Dezimalzahl
				7	4	→ 0,074
			7	4		→ 0,74
		7	1	0	4	→ 7,104
	7	4				→ 74
7	0	0	0	4		→ 700,04
	7	0	4			→ 70,4

2.5 Üben (8 - 10 Minuten)

Ziel: Zahlen aus der Stellenwerttafel ablesen; Fehler erkennen

Material: -

Umsetzung: EA, dann UG

Lösung: 123 und 7: Zahl wurde ohne Komma aus der Stellenwerttafel abgelesen.

Impuls: Wo kommt das Komma hin? Warum? (Wiederholung 2.2)

Lösung: 2,2: Nullen weggelassen, die keine Endstellen-Nullen sind.

Impuls: Warum ist es so wichtig, diese Nullen zu schreiben? (Wiederholung 2.2; 2.4)

Lösung:

8000: Tausendstel wurden als Tausender gedeutet.
22,200: Nicht falsch, aber Endstellen-Nullen können auch weggelassen werden.

2.5 Fehler in der Stellentafel



Beim Ablesen der Zahlen aus der Stellentafel haben sich Fehler eingeschlichen. Mit welchen Werten bist du nicht einverstanden? Korrigiere die Dezimalzahlen. Erkläre, was jeweils falsch gemacht hat wurde.

H	Z	E	z	h	t	Dezimalzahl
		1	2	3		→ 123 <u>1,23</u>
				3		→ 0,03
	2	0	0	0	2	→ 20,002 <u>2,002</u>
			7			→ 0,7 <u>0,7</u>
3	4	5	6	7	8	→ 345,678
					8	→ 8000 <u>0,008</u>
	2	2	2			→ 22,200 <u>oder 22,2</u>
			9	0	0	→ 0,9

E	z	h	t
2	3	8	5

Handreichungen – Baustein D1 A

Ich kann Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen

2.6 Üben (10 - 12 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)

Ziel: Gleichwertigkeit von Zahlen in verschiedenen Schreibweisen verstehen; Bedeutung der Ziffern in den Dezimalzahlen verstehen

Material: MB: Kartensätze D1 A 2.6a und D1 A 2.6b, Blankokarten, Folienstift

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

Methode: Beispielkarten (grau) mit den beiden Aufgabentypen zu einem Beispiel einmal zusammen mit allen durchgehen, damit die Aufgabenstellungen klar sind. Anschließend wird eine Karte aufgedeckt und dann die Lösung gesucht bzw. diskutiert.

Impuls: Warum passen die Karten zusammen?

Zu beachten: Zahlen wie in b) wählen.

2.6 Was ist gleich?

a) Schau dir die Beispiele an und bearbeite dann die großen Karten.

b) Sortiere die kleinen Karten. Welche Karten passen zusammen? Erkläre. Wenn Karten alleine bleiben, schreibe eine passende Zahl auf eine leere Karte und lege sie dazu.

c) Füllt selbst Karten aus. Eine Person schreibt eine Zahl auf eine Karte, die andere erstellt eine passende Karte dazu. Wechselt euch ab.

3 Zahlen immer feiner darstellen

3.1 Erarbeiten und Üben (12 - 15 Minuten)

Ziel: Zahlen immer feiner ablesen und eintragen; Zoomfunktion des Zahlenstrahls verstehen

Material: MB: Hundertstel-Zahlenstrahl (evtl. zur Hilfe, vor allem in a), b) und d)

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

Hintergrund: Wenn man mit der Lupe zwischen zwei Strichen auf dem Zahlenstrahl schaut, ergeben sich zwischen diesen beiden Strichen immer 9 weitere, die eine immer feinere Darstellung ermöglichen. Insgesamt soll verdeutlicht werden, dass zwischen zwei Zahlen immer feiner geschaut werden kann und man Teilbereiche vergrößert, um sich die Zahlen dazwischen genauer anzusehen (Zoomfunktion siehe *Veranschaulichung am Zahlenstrahl*).

Hilfestellung: Großen Zahlenstrahl dazu nehmen und die Zoomfunktion daran zeigen.

Methode: Zuerst letztes Kästchen ausfüllen lassen, damit klar ist, um welches Intervall es sich handelt.

Hintergrund: Es sollen *einige* Zahlen ausgewählt werden, da auch in diesem Intervall unendlich viele Zahlen liegen.

Impuls: Welche Stellen in der Dezimalzahl verändern sich, wenn ich die Lupe um 1 Einer / 1 Zehntel / 1 Hundertstel verschiebe? → Es fällt auf, dass sich bei einem Verschieben um 1 Einer / 1 Zehntel / 1 Hundertstel meist nur die Einer- / Zehntel- / Hundertstelstelle verändert.

3.1 Die Lupe vergrößert

a)

Welche Zahlen stehen zwischen 5,4 und 5,5 auf dem Zahlenstrahl? Trage in die Kästchen ein.

b)

Welche Zahlen stehen jetzt in den Kästchen? Trage ein.

c) Verschiebe die große Lupe um 1 Zehntel nach rechts und schau dir den Bereich zwischen 5,5 und 5,6 an. Schreibe einige Zahlen auf, die man dann sehen kann.

5,51/5,52/5,53/5,54/5,55/5,56/5,57/5,58/5,59 aber auch alle Tausendstel, die dazwischen liegen.

d) Wähle selbst verschiedene Bereiche, die du dir anschaust. Verschiebe dabei die Lupe um Einer, Zehntel oder Hundertstel. Was fällt dir auf?

3.2 - 3.3 **Üben (8 - 10 Minuten zzgl. Aufgabengenerator)**

Ziel: Dezimalzahlen am Zahlenstrahl eintragen; Verschiedene Skalierungen des Zahlenstrahls deuten

Material: MB: Hundertstel-Zahlenstrahl (3.3)

Umsetzung: 3.2 a), b), c) jeweils EA, dann UG; 3.3 a) UG, dann EA; b) EA; c) Aufgabengenerator (PA)

Methode: Zunächst Zahlen am Zahlenstrahl eintragen, dann Ergebnisse gemeinsam reflektieren.

Hintergrund: Jeweils 1 dicker Strich = 1 Zehntel, aber die Zahlenstrahlen zeigen unterschiedlich lange Ausschnitte.

Hintergrund: Verschiedene Deutungen der Skalierung möglich: Ein dicker Strich kann 1 Einer, 1 Zehntel oder 1 Hundertstel darstellen. Die Deutung sollte aber in sich kohärent sein.

Impuls: Wenn verschiedene Lösungen auftauchen: Warum sind hier verschiedene Lösungen möglich?

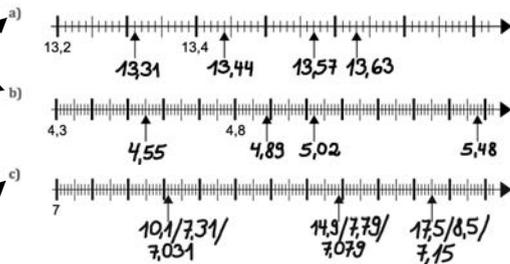
Hintergrund: Alle Zahlen mit maximal einer Nachkommastelle können genau eingetragen werden, die anderen nur ungefähr, da auf dem Zahlenstrahl nur Einer und Zehntel dargestellt werden, die Hundertstel liegen jeweils zwischen zwei kleinen Strichen.

Impuls vorab: Welche Zahlen kann man am großen Zahlenstrahl genau eintragen, welche nur ungefähr?
 → Am großen Zahlenstrahl können Einer, Zehntel und Hundertstel genau eingetragen werden, also Zahlen mit maximal zwei Nachkommastellen, alle Zahlen mit mehr als zwei Nachkommastellen können nur ungefähr eingetragen werden.

Zu beachten: Der Zahlenstrahl muss flexibel gedeutet werden, damit nicht nur Zahlen zwischen 0 und 1 eingetragen werden können. Er zeigt immer den Ausschnitt zwischen zwei Einern an, aber nicht zwingend immer den zwischen 0 und 1.

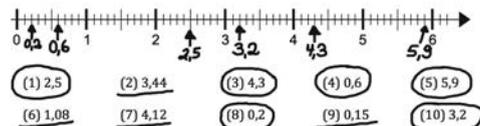
3.2 Zahlen am Zahlenstrahl erkennen

Schreibe die Zahlen an die Pfeile.

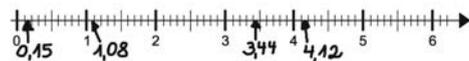


3.3 Genau und ungefähr

a) Welche der Zahlen kannst du am Zahlenstrahl genau eintragen? Kreise ein. Welche der Zahlen kannst du nur ungefähr eintragen? Unterstreiche diese Zahlen. Woran liegt das? Trage die eingekreisten Zahlen am Zahlenstrahl ein.



b) Trage jetzt die unterstrichenen Zahlen am unteren Zahlenstrahl ungefähr ein.



c) Stellt euch gegenseitig Aufgaben am großen Zahlenstrahl. Eine Person sagt eine Zahl. Die andere entscheidet, ob man diese genau oder nur ungefähr eintragen kann. Wechselt euch ab.

E	z	h	t
2	3	8	5

Handreichungen – Baustein D1 A

Ich kann Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen

3.4 Üben (5 - 8 Minuten)

Ziel: Dezimalzahlen im Kontext *Weiten* verstehen; Zahlen am Zahlenstrahl eintragen

Material: MB: Hundertstel-Zahlenstrahl, Foliienstift

Umsetzung: a) UG; b) EA; c) UG

Impuls: Welche Zahlen können zwischen 4,2 und 4,3 liegen? → 4,21 bis 4,29, da beim Weitsprung die cm gemessen werden. Oder: Es liegen unendlich viele Zahlen dazwischen.

Methode: Mögliche Weiten am großen Zahlenstrahl zeigen lassen. Großer Zahlenstrahl muss dann als Ausschnitt zwischen 4 und 5 (0 und 1 durch 4 und 5 ersetzen) gedeutet werden.

Hintergrund: Weite des Zweitplatzierten kann irgendwo zwischen 4,2 und 4,3 liegen. Es gibt demnach theoretisch unendlich viele Möglichkeiten. In der Realität wird allerdings meist nur bis cm gemessen, nicht feiner.

3.4 Genauer messen



Gestern beim Weitsprung-Wettbewerb hatten zwei Springer die Weiten 4,3 m und 4,2 m. Trotzdem lag der eine auf Platz 1 und der andere auf Platz 3. Wie kann das sein? Da passt doch gar keine Zahl mehr zwischen.



- a) Erkläre, wie das gehen kann.
- b) Schreibe oder zeichne auf, was ihr besprochen habt.

Der Zweitplatzierte kann von 4,21 m bis 4,29 m alles springen, weil die Zahlen zwischen 4,2 und 4,3 liegen.



- c) Trage jetzt die Weiten des Weitsprung-Wettbewerbs am Zahlenstrahl ein. Trage auch mögliche Weiten für den Springer auf Platz 2 ein. Wie viele Möglichkeiten findest du?

3.5 Üben (5 - 8 Minuten)

Ziel: Zahlen am Zahlenstrahl eintragen und ablesen; Fehler erkennen

Material: -

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

Lösung: Tim hat die richtige Stelle markiert, denn ein dünner Strich ist 1 Hundertstel. Sarah sieht einen dicken Strich als 1 Hundertstel und zählt so von 1 elf dicke Striche weiter.

Impuls: Welche Zahl hat Sarah eingetragen? → 2,1.

Hintergrund: Ein dünner Strich = 1 Zehntel.

Lösung: 5,02: Ein dünner Strich = 1 Hundertstel.

7,11: Von der 7 weitergezählt, nach 7,9 folgen „7,zehn“ und „7,elf“.

9,7: Von 9 zurückgezählt, ohne den Einer zu verändern.

Hintergrund: Ein dünner Strich = 1 Hundertstel.

Lösung: 5,3: Ein dünner Strich = 1 Zehntel.

5,49: Von 5,4 zurückgezählt, ohne die Zehntelstelle zu verändern.

3.5 Fehler am Zahlenstrahl

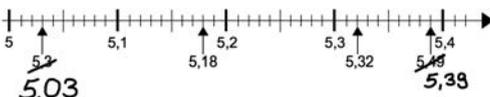
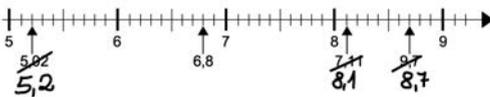


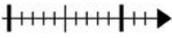
- a) Sarah und Tim haben 1,11 auf dem Zahlenstrahl eingetragen. Wer hat recht?



Was hat sich Tim bei seiner Lösung gedacht? Und Sarah?

- b) Beim Eintragen der Zahlen auf dem Zahlenstrahl haben sich Fehler eingeschlichen. Mit welchen Werten bist du nicht einverstanden? Korrigiere.



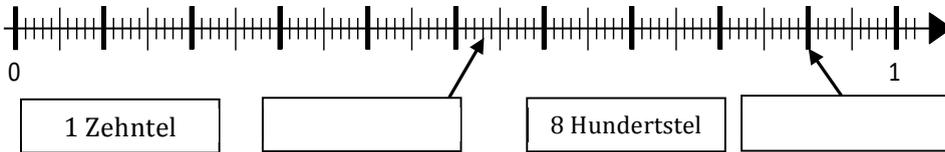


E	z	h	t
2	3	8	5

Kann ich Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen?

1 Dezimalzahlen am Zahlenstrahl

a) Markiere am Zahlenstrahl und schreibe die richtigen Zahlen in die Kästchen.



b) Kreuze an.



10 Hundertstel sind das gleiche wie ein Zehntel, weil 10 Hundertstel in 1 Zehntel passen.



10 Zehntel sind das gleiche wie 1 Hundertstel, weil Zehn kleiner als Hundert ist.

stimmt

stimmt nicht

stimmt

stimmt nicht



2 Dezimalzahlen in der Stellentafel

a) Fülle zuerst die grauen Kästchen aus. Schreibe dann als Dezimalzahl und in die Stellentafel.

		E				Dezimalzahl
		5	1	7	9	→ _____
				2		→ _____
	1	0	8			→ _____
		3	3	15		→ _____
						→ 300,08
						→ 0,4

b) Kreise die Hundertstel ein.

4,335

c) Ist 2,4 genauso viel wie 2 Einer und 4 Hundertstel?

Erklärung:



3 Zahlen immer feiner darstellen

Welche Zahlen stehen dazwischen? Ordne zu. Einige Zahlen der unteren Zeile können mehrfach zugeordnet werden.

zwischen 2 und 3
 zwischen 2,2 und 2,3
 zwischen 2,22 und 2,23

2,9
 2,28
 2,8
 2,228

