

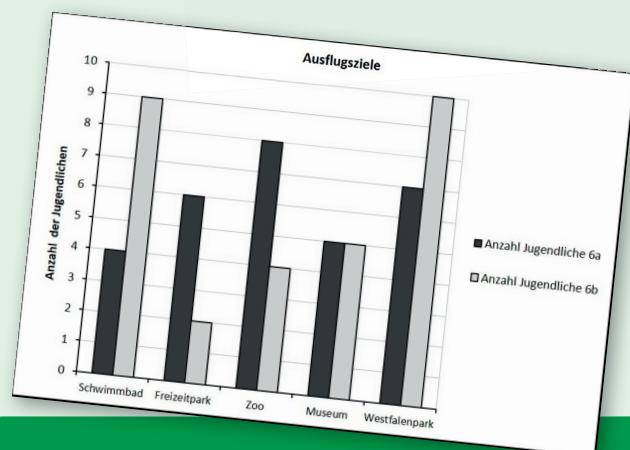
Mathe sicher können

Auszug
„S6 C – Mit verschiedenen
Textaufgaben zur
Prozentrechnung umgehen“ aus:

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen



Soft (in Liter)	Preis (in Euro)
1	3
2	
3	
4	



Sachrechnen:
Größen – Überschlagen – Textaufgaben –
Diagramme – Proportionen – Prozentrechnung

Ermöglicht durch

Deutsche
Telekom
Stiftung



Cornelsen

Herausgegeben von
Susanne Prediger
Christoph Selter
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger

So funktioniert das Diagnose- und Förderkonzept:

In den 14 Diagnose- und Förderbausteinen erarbeiten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern wichtige Basiskompetenzen.



Standortbestimmung – Baustein S5 A

Name:
Datum:

Kann ich bei proportionalen Zusammenhängen in Tabellen und im Kopf hoch- und runterrechnen?

1 Idee: „Pro Portion“

a) 2 Stück kosten 1,60 Euro.
Wie viel kosten 5 Stück?
Berechne und kennzeichne deinen Rechenweg mit Pfeilen in der Tabelle.

Stück	Preis (in Euro)
1	
2	1,60
3	
4	
5	
6	

b) 8 kg Äpfel kosten 4 Euro.
Wie viel kosten 12 kg Äpfel?
Berechne und erkläre, wie du vorgegangen bist.



14 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.

1.4 Preise vergleichen mit Hochrechnen in Minitabellen

a) Leonie vergleicht die Preise für Waschmittel und möchte das günstigste Waschmittel für 8 kg finden. Nutze Leonies Rechenweg **Hochrechnen** und ergänze in den Minitabellen jeweils die Preise für 8 kg. Beschrifte auch die Pfeile. Welches ist das günstigste Waschmittel?

"Daily" (in kg)	Preis (in Euro)
1	2
8	

"Clean" (in kg)	Preis (in Euro)
2	6
8	

"Bravil" (in kg)	Preis (in Euro)
4	6
8	

b) Berechne, welches Waschmittel für 10 kg und für 20 kg das günstigste ist. Was kannst du beobachten?

c) Wie teuer ist jedes Waschmittel pro Portion? Erkläre, was hier eine Portion ist. Vergleiche mit deinen Ergebnisse in a) und b).

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.

Mathe sicher können

Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen

Sachrechnen: Größen – Überschlagen – Textaufgaben – Diagramme – Proportionen – Prozentrechnung

Herausgegeben von

Susanne Prediger
Christoph Selter
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger

Entwickelt und erprobt von

Jennifer Dröse
Sabrina Lübke
Antje Marcus
Corinna Mosandl
Birte Pöhler
Lara Sprenger
Julia Voßmeier
Stephan Hußmann
Marcus Nührenbörger
Susanne Prediger
Christoph Selter

Erarbeitet in einer Initiative der Deutsche Telekom Stiftung



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

Autorinnen und Autoren: Jennifer Dröse, Sabrina Lübke, Antje Marcus, Corinna Mosandl, Birte Pöhler, Lara Sprenger, Julia Voßmeier, Stephan Hußmann, Marcus Nührenbörger, Susanne Prediger, Christoph Selter

Redaktion: Mathe sicher können-Team

Illustrationen und technische Zeichnungen: Annika Lutterkordt, Andrea Schink, Frank Kuhardt

Umschlaggestaltung: Jennifer Dröse, Sabrina Lübke, Corinna Mosandl, Lara Sprenger

Unter der folgenden Adresse befinden sich multimediale Zusatzangebote:
<http://mathe-sicher-koennen.dzlm.de/008>

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig 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 2017

© 2017 Mathe sicher können-Projekt

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: H. Heenemann, Berlin

ISBN 978-3-06-001035-6



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

Inhaltsverzeichnis der Handreichung Sachrechnen: Größen – Überschlagen – Textaufgaben – Diagramme – Proportionen – Prozentrechnung

Hintergrund des Diagnose- und Förderkonzepts

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

Ausgangspunkte und Leitideen	7
Strukturierung des Diagnose- und Fördermaterials	7
Strukturierung der Handreichung	10

Umgang mit Größen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

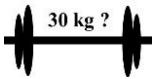
(Corinna Mosandl & Marcus Nührenbörger)



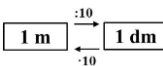
S1 A Ich kann mir Längen vorstellen und mit geeigneten Messgeräten messen	12
--	----



S1 B Ich kann mir Beziehungen zwischen Längen- und Flächeneinheiten vorstellen	21
---	----



S1 C Ich verfüge über Vorstellungen zu Gewichten	30
---	----



S1 D Ich kann Längen-, Flächen- und Gewichtsmaße umrechnen, vergleichen und ordnen	40
---	----

Überschlagen und Schätzen in Sachsituationen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

(Julia Voßmeier & Christoph Selter)

$$\begin{array}{r} 234 + 549 \\ \approx \\ 230 + 550 \end{array}$$

S2 A Ich kann bei Sachaufgaben sinnvoll überschlagen	50
---	----



S2 B Ich kann Sachaufgaben mit fehlenden Informationen lösen	61
---	----

Umgang mit Textaufgaben – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

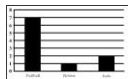
(Jennifer Dröse, Susanne Prediger & Antje Marcus)



S3 Ich kann Textaufgaben verstehen und lösen	72
---	----

Umgang mit Säulendiagrammen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen

(Sabrina Lübke & Christoph Selter)



S4 A Ich kann Diagramme lesen	86
--------------------------------------	----



S4 B Ich kann Daten in Diagrammen darstellen	98
---	----

Proportionales Denken und Rechnen – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen (Lara Sprenger & Stephan Hußmann)

Anzahl der Muffins	Preis in Euro
5	7,50
18	

S5 A Ich kann bei proportionalen Zusammenhängen in Tabellen und im Kopf hoch- und runterrechnen

111

Schweizer Franken	Preis in Euro
1	0,80
2	1,60
5	5,20

Probe:
5 Liter Orangensaft kosten 10 €.
Tim läuft 200 m in 30 Sekunden.
10 Tausendstel eines Kilometers betragen 100 Meter.

S5 B Ich kann erkennen, ob ein Zusammenhang proportional ist

123

Prozentrechnung – Hinweise zu den Diagnose- und Förderbausteinen (Birte Pöhler & Susanne Prediger)



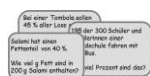
S6 A Ich kann Prozentwert und Prozentsatz abschätzen und bestimmen

132



S6 B Ich kann flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen

141



S6 C Ich kann mit verschiedenen Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen 148

Kopiervorlagen

156

Standortbestimmungen (Diagnosebausteine)

Auswertungstabellen

Kopiervorlagen für die Förderung

S6 C Mit verschiedenen Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Prozente begleiten den Alltag, in der Werbung, beim Einkaufen oder in den Medien, dennoch bereiten sie vielen Jugendlichen und Erwachsenen Schwierigkeiten, insbesondere dann, wenn die Situationen einen flexibleren Umgang mit Prozentsätzen jenseits der Grundaufgaben erfordern.

Schon in der Schule trauen sich viele Lernende daher selbst in Klasse 10 den Umgang mit Textaufgaben zur Prozentrechnung nicht zu. Das fehlende Zutrauen ist oft verknüpft mit einem Klammern an Formeln, die jedoch jenseits der Grundaufgaben nicht funktionieren. In den Bausteinen **S6 A** und **S6 B** wurden daher auch für die Grundaufgaben nicht Formeln, sondern der Prozentstreifen als Darstellungs- und Rechenmittel thematisiert, der auch für komplexere Aufgabentypen hilfreich ist.

Außerdem muss für komplexere Situationen auch die Sprache der Aufgabentexte oder Zeitungsartikel entschlüsselt werden. Dieser Baustein **S6 C** soll, beispielsweise durch die Thematisierung adäquater Strategien, einen Beitrag dazu leisten, dass Lernende auch komplexere Situationen mit Prozentsätzen in verschiedenen Kontexten identifizieren und erfolgreich lösen können.

Identifikation von Aufgabentypen in Textaufgaben

Im Bereich der Prozentrechnung gibt es die folgenden drei Grundaufgabentypen: „Grundwert gesucht“, „Prozentwert gesucht“ und „Prozentsatz gesucht“. Sie unterscheiden sich, wie ihre Benennungen erahnen lassen, hinsichtlich der gesuchten und folglich auch der gegebenen Angaben. Zur Identifikation der Grundaufgabentypen sind demnach die Strategien *Gegeben-Gesucht* und *Fokus auf Relationen* (um zu erfassen, was gegeben ist) erforderlich, die in Baustein **S3** eingeführt wurden. Dabei wird in diesem Baustein nicht mehr mit dem Informationsnetz des Bausteins **S3** gearbeitet, weil der Prozentstreifen diese Strategien hinreichend unterstützt. Die Vertiefung der Sprachbewusstheit durch Formulierungsvariationen und Vergleiche am Prozentstreifen wird zur Entlastung im vertrauten Einkaufskontext angebahnt. Anschließend erfolgt eine Steigerung der Komplexität durch die Ausweitung auf andere Kontexte. Eine zusätzliche Erweiterung der Komplexität ergibt sich dadurch, dass später auch Textaufgaben der in **S6 B** thematisierten komplexeren Aufgabentypen vorkommen (zum Beispiel wenn der Prozentwert als verminderter Grundwert sowie die Differenz zwischen 100 % und dem Prozentsatz gegeben sind und der Grundwert gesucht wird).

Veränderung gegebener und Formulierung eigener Textaufgaben

Die Fähigkeit, passende Textaufgaben zu symbolisch oder graphisch vorgegebenen Aufgaben zu formulieren, wird häufig als Indikator für das Vorhandensein der not-

wendigen Konzepte beziehungsweise Grundvorstellungen bei den Lernenden angesehen. Da diese Aktivität zudem auch den Umgang mit vorgegebenen Textaufgaben schult, wird ihr – gemeinsam mit ihrer Vorläuferfähigkeit, der Veränderung von Textaufgaben zur Prozentrechnung – innerhalb dieses Förderbausteins eine eigene Förderereinheit gewidmet.

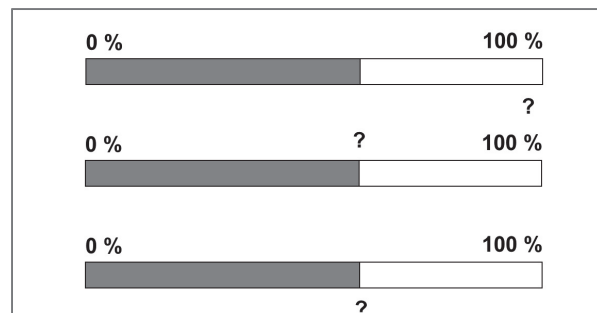
Flexibler Gebrauch der Konzepte und Strategien

Die Lernenden können zukünftig, beispielsweise in Prüfungssituationen oder beim Lesen von Zeitungstexten, auch mit komplexeren Texten zur Prozentrechnung konfrontiert werden, die weniger alltagsnahen Kontexten entstammen. Für den Umgang mit solchen Situationen ist es notwendig, dass die Lernenden in der Lage sind, die erarbeiteten Konzepte zur Prozentrechnung flexibel und situationsgerecht anzuwenden. Zur Förderung dieser Kompetenz wird innerhalb des Bausteins exemplarisch der Kontext der Mehrwertsteuer aufgegriffen. Diese Thematik gehört zwar zum Einkaufskontext, ist allerdings für die Lernenden weniger alltäglich und besitzt – sowohl sprachlich als auch konzeptuell – eine erweiterte Komplexität.

Veranschaulichung und Material

Prozentstreifen

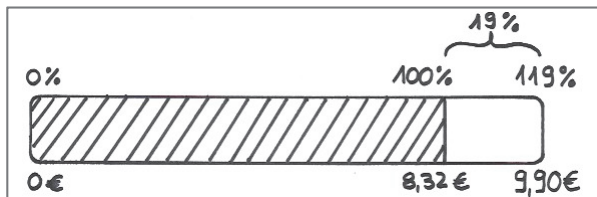
Der Baustein greift als zentrales Darstellungsmittel erneut auf den Prozentstreifen zurück, und zwar mit der Funktion als strategisches Gerüst („Scaffold“): Er soll die Lernenden bei der Aktivierung der Strategien *Gegeben-Gesucht* und *Fokus auf Beziehungen* unterstützen. Dies findet statt, indem er eine strukturierende Orientierung gibt, wenn die Lernenden die in der Textaufgabe gegebenen Informationen am Prozentstreifen lokalisieren und die gesuchte/n Angabe/n durch (ein) Fragezeichen markieren.



Prozentstreifen mit Fragezeichen an verschiedenen Positionen – Strategie-Gerüst für *Gegeben-Gesucht* und *Fokus auf Beziehungen*

Da der Streifen zudem die M34glichkeit der Unterscheidung der Aufgabentypen durch die an unterschiedlichen Positionen fehlende/n Angabe/n (Veranschaulichung durch Fragezeichen) bietet, stellt er gleichzeitig ein Hilfsmittel f34r die Identifikation und Unterscheidung der verschiedenen Aufgabentypen dar.

Zum Ende der F34rdereinheit kommt dem Prozentstreifen noch eine weitere Funktion zu. So wird er als Unterst34tzung zur Erschlie34ung der Thematik der Mehrwertsteuer durch die Lernenden eingesetzt.



Erweiterter Prozentstreifen zur Darstellung von Situationen im Kontext der Mehrwertsteuer

Die dazu notwendige Erweiterung des Prozentstreifens 34ber 100 % hinaus, unterstreicht seine Eignung als durchg34ngig zu verwendendes Darstellungsmittel f34r die Prozentrechnung sowie seine Vorteile gegen34ber anderen m34glichen Veranschaulichungen, wie beispielsweise dem Kreis.

Notations- und Sprechweise

Auf sprachlicher Ebene steht in diesem Baustein die Ein34bung der formalen Begriffe „Grundwert“, „Prozentwert“ und „Prozentsatz“ im Vordergrund. Die Verwendung dieser Ausdr34cke wurde in den Bausteinen S6 A und S6 B bereits angebahnt, indem ihre Bedeutungen durch die Verkn34pfung mit den etablierten bedeutungsbezogenen Ausdr34cken aus dem Einkaufskontext wie „alter Preis“, „neuer Preis“ oder „Anteil, den man zahlen muss“ konstruiert wurden. Sobald die Lernenden in diesem Baustein bei der Konfrontation mit Textaufgaben aus neuen Kontexten die Verwendung der Begriffe aus dem Einkaufskontext als unpassend wahrnehmen, kann ihnen die Sinnhaftigkeit der formalen Ausdr34cke deutlich werden. Dennoch sollte immer noch Wert darauf gelegt werden, dass die Lernenden die Bedeutungen der mit den formalen Begriffen beschriebenen Konzepte immer wieder erkl34ren. Daher ist in die Materialien immer wieder der Arbeitsauftrag integriert, mit *eigenen Worten* und mit den *Begriffen Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz* zu erkl34ren, was in der jeweiligen Aufgabe gegeben und gesucht ist.

F34r die Thematik Mehrwertsteuer, die exemplarisch am Ende des Bausteins thematisiert wird, werden zus34tzliche Satzbausteine wie „Preis mit/ohne Mehrwertsteuer“ beziehungsweise „Brutto-/Nettopreis“ und „Mehrwertsteuer in %/in €“ explizit eingef34hrt. Damit die Lernenden auch diese Begriffe mit Bedeutung f34llen

k34nnen, erfolgt ihre Anbindung an eine konkrete Einkaufssituation sowie deren Veranschaulichung anhand eines erweiterten Prozentstreifens.

Aufbau der F34rderung

Der F34rderbaustein besteht aus drei F34rdereinheiten. In der **F34rdereinheit 1 (Verschiedene Textaufgaben unterscheiden)** steht die Identifikation der Aufgabentypen in Textaufgaben und deren anschließende Bearbeitung im Vordergrund. Dies erfolgt zun34chst in dem aus den Bausteinen S6 A und S6 B bekannten Einkaufskontext. Die anschließende Auseinandersetzung mit Textaufgaben aus anderen Kontexten soll f34r die Lernenden die Sinnhaftigkeit der formalen Begriffe „Grundwert“, „Prozentwert“ und „Prozentsatz“ verdeutlichen. Innerhalb der F34rdereinheit wird neben der Ausweitung der Kontexte ferner eine Steigerung der Komplexit34t der zu identifizierenden Aufgabentypen vorgenommen. W34hrend sich die Identifikation zun34chst nur auf die Grundaufgabentypen bezieht, m34ssen zum Ende hin auch Aufgaben mit anderer Fragerichtung erkannt werden, in denen etwa zum Weiterrechnen erst die Differenz zwischen 100 % und dem gegebenen Prozentsatz ermittelt werden muss.

Ziel der **F34rdereinheit 2 (Textaufgaben selbst erstellen)** ist es, dass die Lernenden zu den, anhand von Prozentstreifen dargestellten Aufgaben zur Prozentrechnung, eigenst34ndig passende Textaufgaben formulieren k34nnen. Angebahnt wird dies durch Aktivit34ten, in denen die Lernenden vorgegebene Prozentaufgaben so ver34ndern m34ssen, dass ein jeweils anderer Aufgabentyp entsteht, also das Prinzip der Formulierungsvariation aktiv nutzen.

Die Herausforderung der **F34rdereinheit 3 (Schwierigere Textaufgaben bearbeiten)** besteht in einer weiteren Steigerung der Komplexit34t. So erfolgt einerseits die Auseinandersetzung mit der Thematik der Mehrwertsteuer mit ihren Prozents34tzen 34ber 100 %. Andererseits werden im Rahmen von weiteren Textaufgaben prozentuale Ver34nderungen thematisiert.

Weiterf34hrende Literatur

- Hafner, T. (2012): Proportionalit34t und Prozentrechnung in der Sekundarstufe I. Empirische Untersuchung und didaktische Analysen. Berlin: Vieweg + Teubner, 37 - 42.
- P34hler, B. & Prediger, S. (2016, im Druck): Verstehensf34rderung erfordert auch Sprachf34rderung – Hintergr34nde und Ans34tze einer Unterrichtseinheit zum Prozente verstehen, erkl34ren und berechnen. In Fritz, A.; Ricken, Gabriele; Schmidt, Siegbert (Hrsg.): Handbuch Rechenschw34che. Weinheim: Beltz.
- P34hler, B. (2017, i. V.): Fach- und sprachintegrierte F34rderung zur Prozentrechnung – Entwicklungsforschungsstudie zur Verschr34nkung konzeptueller und lexikalischer Lernpfade. Dissertation in Vorbereitung, TU Dortmund.

Bei einer Tombola ziehen 45 % aller Lose 150 der 300 Schüler und können eine dachule fahren mit Bus.
Solami hat einen Fettanteil von 40 %. Wie viel g Fett sind in 200 g Solami enthalten? Wie viel Prozent sind das?

Handreichungen – Baustein S6 C

Ich kann mit verschiedenen Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen

S6 C – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

Dauer: 20 - 30 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

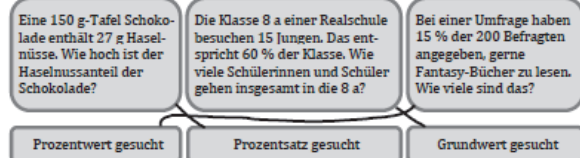
Für diese Standortbestimmung (Aufgaben 1b), 3a) und b)) benötigen die Lernenden Extra-Blätter (Blanko oder kariert).

Sofern das Darstellungsmittel des Prozentstreifens den Lernenden nicht bekannt ist, kann die Aufgabe 1b) auch auf andere Weise (beispielsweise mit einer Formel oder einem Dreisatz) gelöst werden.

Kann ich mit Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen?

1 Verschiedene Textaufgaben unterscheiden

a) Was ist in den Textaufgaben jeweils gesucht? Verbinde.



b) Löse die folgende Textaufgabe. Zeichne dazu einen Prozentstreifen auf einem Extra-Blatt.

Die Klasse 8 a einer Realschule besuchen 15 Jungen. Das entspricht 60 % der Klasse. Wie viele Schülerinnen und Schüler gehen insgesamt in die 8 a?



2 Textaufgaben selbst erstellen

a) Schreibe zu der Aufgabe „70 % von 200 sind 140.“ eine eigene Textaufgabe.

Eine Uhr kostet noch 70% vom alten Preis, der 200€ beträgt. Wie teuer ist sie jetzt?

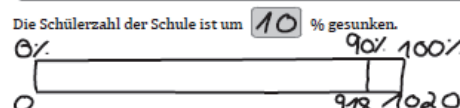
3 Schwierigere Textaufgaben bearbeiten

a) Fülle die Lücken aus und schreibe die Rechnung auf die Rückseite. Gehe von einer Mehrwertsteuer von 19 % aus.

(1) Preis ohne Mehrwertsteuer: 20 € (2) Preis ohne Mehrwertsteuer: **200 €**
Preis mit Mehrwertsteuer: **23,8 €** Höhe der Mehrwertsteuer: 38 €
Preis mit Mehrwertsteuer: **238 €**

b) Zeichne auf einem Extra-Blatt einen Prozentstreifen zu der Aufgabe. Berechne und fülle die Lücken aus.

Im Jahr 2013 besuchten 1020 Schülerinnen und Schüler die Gesamtschule. 2014 waren es nur noch 918.



Hinweise zur Auswertung:

Diagnoseaufgabe 1: Verschiedene Textaufgaben unterscheiden

Typische Fehler		Mögliche Ursache	Förderung
a), b)	Häufigste falsche Zuordnungen: Umfrage → Prozentsatz gesucht (7,5 %); Schokolade → Prozentwert (40,5) oder Grundwert (555,5) gesucht; Klasse → Prozentwert gesucht (9)	Missinterpretation der jeweiligen Aufgabe als Aufgabe eines anderen Typs aufgrund fehlender Kenntnis der Bedeutung der formalen Begriffe.	Sofern die Lernenden lediglich ihren vorhandenen Konzepten die formalen Begriffe nicht zuordnen können beziehungsweise sie vertauschen (etwa wenn die Lösungen von b) korrekt sind), kann deren Reaktivierung anhand der Aufgabe 3.3 aus S6 A erfolgen.
		Missinterpretation der jeweiligen Aufgabe als Aufgabe eines anderen Typs aufgrund fehlerhafter Extrahierung oder Interpretation der Angaben aus den Textaufgaben.	Sofern die fehlerhaften Zuordnungen nicht (nur) aufgrund der Schwierigkeiten mit dem formalen Vokabular erfolgen, sollten die Aufgaben 1.1, 1.2 und 1.3 bearbeitet werden.
b)	123 g (Schokolade)	Subtraktion der gegebenen Werte.	Hier sollte mit den Aufgaben 1.1, 1.2 und 1.3 gestartet werden. Ggf. ist es sinnvoll, die Bedeutungen der Konzepte zu (re-)aktivieren und dazu Teile der Bausteine S6 A und S6 B zu bearbeiten.
	20/22 Schüler (Klasse)	Angabe eines Schätzwerts.	

Diagnoseaufgabe 2: Textaufgaben selbst erstellen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) Umformulierung der Aufgabe (sprachlich oder durch Austausch von Zahlen) unter Beibehaltung des Aufgabentyps. Neue Aufgabe: In der letzten Deutscharbeit haben 5% der 28 Lernenden der 8d eine 1 geschrieben. Wie viele einen gab es? Formulierung einer in sich stimmigen Aufgabe, die allerdings nicht dem vorgegebenen Aufgabentypen zugeordnet werden kann. Neue Aufgabe: In der Mathematikarbeit gab es 9 Dreien. 30 % der Klasse hatten eine 3. Wie viele Schüler gibt es in der Klasse?	Die Differenzierung zwischen den verschiedenen Grundaufgabentypen scheint (ggf. aus sprachlichen Gründen) unklar zu sein.	Bearbeitung der Aufgaben 2.1 und 2.2 zur Thematisierung des Veränderns und der eigenständigen Formulierung von Prozentaufgaben.
b) Formulierung einer in sich stimmigen Aufgabe, deren Fragestellung allerdings nicht zu der symbolisch notierten Aufgabe passt. Von 70 % von 200 Leute sind 70 % gesund. Wie viele Leute sind krank? Formulierung einer passenden Aufgabe, deren Frage sich nicht auf die gesuchte, sondern eine in der Aufgabe gegebene Angabe bezieht. Schreibe zu der Aufgabe 70 % von 200 sind 140 eine eigene Textaufgabe. Von 200 Schülern 70% eine 1 geschrieben. Wieviel Prozent sind das?	Schwierigkeiten, das Gegebene und insbesondere das Gesuchte adäquat für die Formulierung einer Textaufgabe zu nutzen.	Bearbeitung der Aufgabe 2.2 zur aufgabenadäquaten Formulierung eigener Aufgaben. Ggf. auch Aufgabe 2.1 zur Vorbereitung behandeln.
Die Beziehungen der Angaben der Aufgabe untereinander werden im Text unpassend verknüpft. Es sind 70% von 200 Autos vollgetankt und 140 Autos müssen noch getankt werden	Bedeutung von Prozenten als Anteil ist nicht konstruiert.	Hier sollte mit den Aufgaben 1.1, 1.2 und 1.3 gestartet werden. Ggf. ist es sinnvoll, die Bedeutungen der Konzepte zu (re-)aktivieren und dazu Teile der Bausteine S6 A und S6 B zu bearbeiten.

Diagnoseaufgabe 3: Schwierigere Textaufgaben bearbeiten

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) Angabe eines Schätzwertes (23 €, 25 €, 24 €) Rechenfehler (21,80 €) Addition der gegebenen Werte (teils) unter Größenanpassung (21,90 €, 39 €)	Die komplexeren (krummen) Werte bereiten Schwierigkeiten. Unklar, wie ein Preis mit MwSt. berechnet wird.	Bearbeitung der Aufgaben 3.1 und 3.2.
b) Ausgang vom falschen Grundwert (11 %) Angabe eines Schätzwertes (12 %)	Adäquate Herangehensweise an prozentuale Veränderungen fehlen.	Bearbeitung der Aufgabe 3.2 und gegebenenfalls auch 3.1.

1 Verschiedene Textaufgaben unterscheiden

1.1 Erarbeiten (20 - 30 Minuten)

Ziel: Verschiedene Grundaufgabentypen in Textaufgaben im Einkaufskontext identifizieren; Nutzung von bedeutungsbezogenem und formalem Vokabular zur Beschreibung von Textaufgaben einüben

Material: --

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

Hintergrund: Die Unterscheidung der Textaufgaben zu den drei Grundaufgabentypen beginnt mit dem vertrauten Einkaufskontext. Als strategisches Gerüst zur Differenzierung zwischen den Grundaufgabentypen dient der Prozentstreifen mit Fragezeichen an unterschiedlichen Positionen.

Zu beachten: Bei a) müssen an den Bildern jeweils sowohl der zu der Textaufgabe passende Buchstabe in das graue Feld eingetragen als auch die beiden fehlenden Werte am Streifen ergänzt werden.

Zu beachten: Bei b) sollte Wert auf die Verwendung der angegebenen bedeutungsbezogenen Ausdrücke gelegt werden, da die Auseinandersetzung mit den formalbezogenen Begriffen für c) vorgesehen ist.

Lösung: Bei A sind der neue und der alte Preis gegeben und der Anteil, den man zahlen muss gesucht; bei B sind der alte Preis und der Anteil, den man zahlen muss gegeben und der neue Preis gesucht; bei C sind der Anteil, den man zahlen muss und der neue Preis gegeben und der alte Preis gesucht.

Typische Schwierigkeit: Den Lernenden gelingt es meist gut, mit den formalbezogenen Begriffen zu beschreiben, was gegeben und gesucht ist. Der letzte Teil, die Beschreibung der Bedeutung der gesuchten Größe wird allerdings oft vergessen. Hier sollte auf die Notwendigkeit noch einmal hingewiesen werden, da die wiederholte Thematisierung von Bedeutungen für die Konzepte wichtig ist.

Zu beachten: Teilweise verwenden die Lernenden für die Beschreibung Alltagssprache. In dem Fall gegebenenfalls eine „Übersetzung“ in kontextfreie Fachsprache einfordern.

Impuls: Versuche das, was gegeben und gesucht ist, nicht nur mit eigenen Worten, sondern auch mit den Ausdrücken „Grundwert“, „Prozentwert“ und „-satz“ zu beschreiben.

1 Verschiedene Textaufgaben unterscheiden

1.1 Was gehört zusammen?

a) Welcher Prozentstreifen passt zu welcher Textaufgabe? Beschrifte den Prozentstreifen mit dem passenden Buchstaben und trage die gegebenen Werte ein.

Textaufgabe	Prozentstreifen
A Ein Fußball kostet nun 30 € anstatt 50 €. Wie viel % vom alten Preis kostet er noch?	C 0 % <u>60%</u> 100 % 0 € <u>30€</u> ?
B Der alte Preis des Fußballs beträgt 50 €. Der Fußball kostet nun noch 60 % vom alten Preis. Wie teuer ist der Fußball jetzt?	A 0 % ? 100 % 0 € <u>30€</u> <u>50€</u>
C Der Preis eines Fußballs wurde auf 60 % reduziert. Er kostet jetzt 30 €. Wie teuer war der Fußball vorher?	B 0 % <u>60%</u> 100 % 0 € ? <u>50€</u>

b) Vergleiche eure Entscheidungen:

- Was ist in den Textaufgaben A, B und C aus a) gegeben? Was ist gesucht?
 - Wo siehst du das in den passenden Prozentstreifen?
- Tipp: Verwende die Begriffe **alter Preis**, **neuer Preis**, **Anteil, den man zahlen muss**.

c) Kenan und Tara haben zwei der Bilder mit den Begriffen **Grundwert**, **Prozentwert** und **Prozentsatz** beschrieben. Welche Beschreibung gehört zu welcher Textaufgabe und zu welchem Bild? Beschrifte die Beschreibungen mit den passenden Buchstaben.

Tara Der Prozentwert und der Prozentsatz sind gegeben. Gesucht wird der Grundwert, also die Größe, die zu 100 % gehört.	Kenan Hier sind der Grundwert und der Prozentsatz gegeben. Der Prozentwert, also die Größe des gesuchten Teils vom Ganzen wird gesucht.
---	---

d) Schreibe eine Beschreibung zum fehlenden Bild, ähnlich wie Tara und Kenan in c).

Der Prozentwert und der Grundwert sind gegeben. Der Prozentsatz, also die Größe des gesuchten Anteils vom Ganzen wird gesucht.

1.2 Erarbeiten (15 - 30 Minuten)

Ziel: Verschiedene Grundaufgabentypen in Textaufgaben unterschiedlicher Kontexte identifizieren; Beschreibung von Textaufgaben mit bedeutungsbezogenem und formalem Vokabular einüben

Material: --

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

Zu beachten: Gegebenenfalls muss darauf hingewiesen werden, dass zunächst in a) nur die Streifen zu den Aufgaben erstellt werden sollen und die Bestimmung der Lösungen erst in c), nach deren Beschreibung auf unterschiedliche Weise in b), erfolgt.

Typische Schwierigkeit: Den Lernenden fällt die relevante Erklärung mit eigenen Worten – im gegebenen Kontext – oft schwerer als die mit den formalen Begriffen. Dennoch sollte dies nicht übersprungen, sondern eventuell nur in vertauschter Reihenfolge (erst formal, dann bedeutungsbezogen) erfolgen.

Impuls: z.B.: Was entspricht dem Ganzen/dem Grundwert in der Aufgabe inhaltlich?

1.2 Prozentaufgaben sortieren

a) Erstelle für jede Textaufgabe einen Prozentstreifen, ohne die Textaufgaben auszurechnen:

- Was ist gegeben?
- Was ist gesucht?
- Worin unterscheiden sich die drei Streifen?

Textaufgaben

(1) Bei einer Tombola sollen 45 % aller Lose gewinnen. Das entspricht 90 Gewinnen. Wie viele Lose wurden verkauft?

(2) Salami hat einen Fettanteil von 40 %. Wie viel g Fett sind in 200 g Salami enthalten?

(3) 195 der 300 Schüler und Schülerinnen einer Grundschule fahren mit dem Bus. Wie viel Prozent sind das?

b) Vergleiche eure Entscheidungen aus a).

- Erkläre mit eigenen Worten.
- Erkläre mit den Begriffen Grundwert, Prozentwert und Prozentsatz.

c) Berechne nun die drei Textaufgaben aus a). Nutze dazu die Prozentstreifen. Schreibe die Lösung immer unter das Fragezeichen im Prozentstreifen.

1.3 Üben (35 - 50 Minuten)

Ziel: Verschiedene Grundaufgabentypen und komplexere Situationen mit anderer Fragerichtung in Textaufgaben verschiedener Kontexte identifizieren

Material: KV: Kartensatz

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

Hintergrund: Unter den 13 Aufgaben des Kartensatzes befinden sich je drei Aufgaben jedes Grundaufgabentyps sowie vier Aufgaben, bei denen etwas anderes gegeben oder gesucht ist.

Impuls: Karten, bei deren Zuordnung ihr euch nicht sicher seid, könnt ihr erst zur Seite legen.

Zu beachten: Teilweise müssen Ausdrücke (z.B. Neupreis in Abgrenzung zum neuen Preis) geklärt werden.

Zu beachten: Die Textaufgaben, die zur Kategorie „Anderes gegeben oder gesucht“ gehören, sollten unbedingt separat besprochen und es sollte dazu gegebenfalls gemeinsam ein Prozentstreifen gezeichnet werden, damit die Lösungsbestimmung in c) auch zu diesem anderen Aufgabentyp selbständig erfolgen kann.

Zu beachten: Bei erheblichen Schwierigkeiten bei der Berechnung von Textaufgaben einzelner Aufgabentypen, sollte die Lösung mehrerer Aufgaben stattfinden.

1.3 Prozentaufgaben zuordnen

a) Ordne die Aufgaben des Kartensatzes den Aufgabentypen Prozentwert gesucht, Prozentsatz gesucht und Grundwert gesucht zu. Trage dazu die gegebenen Angaben in Prozentstreifen ein.

b) Vergleiche eure Zuordnungen.

- Was weiß man in den einzelnen Aufgaben? Was ist gesucht?
- Gibt es Kärtchen, die ihr nicht zuordnen könnt? Woran liegt das?
- Was ist in diesen Aufgaben gegeben und gesucht?

Tipp: Zeichnet dazu Prozentstreifen.

c) Berechne nun mindestens eine Textaufgabe aus a) von jedem Aufgabentyp. Nutze dazu deine beschrifteten Prozentstreifen.

Autotank (60€)
Lotterie (88%)
Pils (400g)
Fernseher (750€)

Prozentwert gesucht: Wassergehalt (52 kg), Fleischwurst (5g), Hausaufgabenzeit (72 min)
Prozentsatz gesucht: Umfrage (98%), Zahnarzt (60%), Swimmingpool (85%)
Grundwert gesucht: Zeitverein (300 Mitglieder), Eisbärbaby (200 kg), Buch (500 Seiten)

Bei einer Tombola ziehen 45 % aller Lose. 150 der 300 Schüler und Lernenden einer Schule fahren mit Bus. Wie viel g Fett sind in 100 g Solani enthalten? Wie viel Prozent sind das?

Handreichungen – Baustein S6 C

Ich kann mit verschiedenen Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen

2 Textaufgaben selbst erstellen

2.1 Erarbeiten (20 - 30 Minuten)

Ziel: Gegebene Textaufgaben umformulieren, sodass andere Grundaufgabentypen entstehen

Material: --

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

Typische Schwierigkeit: Den Lernenden ist teilweise nicht klar, was bei c) mit dem Umformulieren der Aufgabe gemeint ist. Gegebenenfalls durch passende Impulse unterstützen.

Zu beachten: Die Umformulierung soll anhand der von Sarah und Maurice angefertigten Prozentstreifen beziehungsweise mit den von ihnen verwendeten Werten erfolgen.

Impulse: Was ist bei Sarahs/Maurice Streifen gegeben/gesucht? Wie kann man das mit den Begriffen aus der Aufgabe ausdrücken?

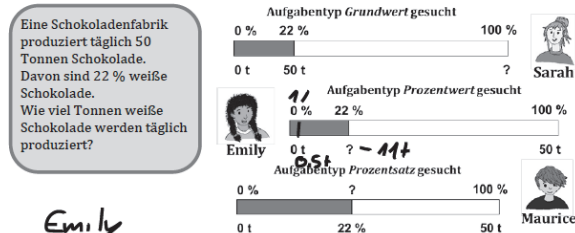
Lösung: Sarah: Eine Schokoladenfabrik produziert täglich 50 t weiße Schokolade. Das entspricht 22 % der gesamten täglichen Schokoladenproduktion. Wie viel t Schokolade werden insgesamt jeden Tag hergestellt?; Maurice: Eine Schokoladenfabrik produziert täglich 50 t Schokolade. Davon sind 22 t weiße Schokolade. Wie viel % der gesamten Schokoladenproduktion fällt auf die weiße Schokolade?

Zu beachten: Die Teilaufgabe d) dient vor allem der Übung.

2 Textaufgaben selbst erstellen

2.1 Prozentaufgaben verändern

Emily, Sarah und Maurice sind sich nicht einig, welchem Aufgabentyp sie die Aufgabe zuordnen sollen. Alle haben dazu Prozentstreifen gemalt.



- a) Wer hat Recht? Welcher Prozentstreifen passt zu der Aufgabe? Begründe.
- b) Löse die Aufgabe. Du kannst dazu den Prozentstreifen nutzen.
- c) Formuliere die Aufgabe so um, dass die anderen Prozentstreifen passen.

- d) Zu welchen Aufgabentypen gehören die Aufgaben? Begründe. Formuliere beide Aufgaben so um, dass sie zu einem anderen Aufgabentypen gehören.

Katharina hat in einer Mathearbeit 44 von 55 Punkten erreicht. Wie viel Prozent der Gesamtpunktzahl sind das?

Wenn man etwas im Fundbüro abgibt, erhält man einen Finderlohn von 5 %. Oskar hat eine Uhr gefunden. Er bekommt dafür 12 €. Wie viel ist die Uhr wert?

Prozentsatz gesucht

Grundwert gesucht

2.2 Üben (15 - 20 Minuten)

Ziel: Eigene Prozentaufgaben formulieren

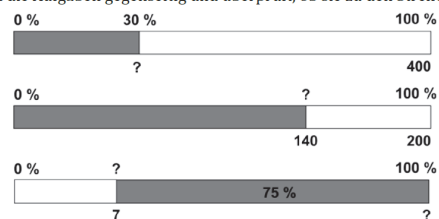
Material: --

Umsetzung: erst EA, dann PA

Typische Schwierigkeit: Beim dritten Streifen verstehen einige Lernende nicht auf Anhieb, was die markierten 75 % bedeuten. Evtl. könnte der Hinweis darauf, dass es sich um eine Verminderung von 75 % beziehungsweise einen Rabatt von 75 % handeln könnte, hier helfen.

2.2 Prozentaufgaben selbst formulieren

- Schreibt zu jedem Prozentstreifen eine eigene Aufgabe mit beliebigem Thema auf.
- Tauscht sie aus.
- Löst die Aufgaben gegenseitig und überprüft, ob sie zu den Streifen passen.



3 Schwierigere Textaufgaben bearbeiten

3.1 Erarbeiten (20 - 30 Minuten)

Ziel: Flexibel mit komplexeren Situationen in unvertrauteren Kontexten umgehen; mit kontextbezogenem Lesewortschatz auseinandersetzen

Material: --

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

Methode: Da es sich bei der Mehrwertsteuer um einen neuen Kontext handelt, bei dem außerdem eine Erweiterung auf Prozentsätze über 100 % (was auch am Prozentstreifen gut ersichtlich wird) stattfindet, sollte das Lesen und die Auseinandersetzung mit dem Einführungstext gemeinsam erfolgen.

Zu beachten: Damit die Mehrwertsteuer (in €) am Streifen besser sichtbar wird, können die Lernenden eventuell geschweifte Klammern zeichnen oder mit anderen Farben arbeiten.

Zu beachten: Bei b), c) und d) ist es wichtig, die Strategien zur Ermittlung der fehlenden Werte zu thematisieren.

Typische Schwierigkeit: Durch den krummen Prozentsatz der Mehrwertsteuer stellen sich die durchzuführenden Rechnungen für die Lernenden im Gegensatz zu den bisher nötigen Rechnungen als recht kompliziert dar.

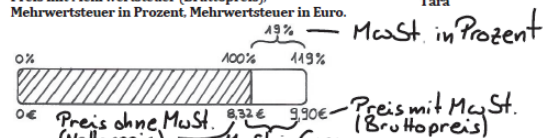
3 Schwierigere Textaufgaben bearbeiten

3.1 Preise mit und ohne Mehrwertsteuer

Alle Sachen, die wir kaufen, haben einen Nettopreis, zu dem dann noch die Mehrwertsteuer (abgekürzt MwSt.) hinzu gerechnet wird. In Deutschland beträgt die Mehrwertsteuer 19 % vom Nettopreis. Auf Kassenbons findest du die 19 % und die Mehrwertsteuer in Euro.

	EUR
Kirschkuchen	5,25
Zahnpasta	3,55
SUMME	9,80
9,80 EUR	19%
Rückgeld EUR	0,40
MwSt. 19%	1,86
Brutto Netto MwSt.	11,66 9,80 1,86

- a) Tara hat zu dem abgebildeten Kassenbon einen Prozentstreifen gemalt.
- Was kannst du an dem Prozentstreifen erkennen?
 - Verwende die Begriffe Preis ohne Mehrwertsteuer (Nettopreis), Preis mit Mehrwertsteuer (Bruttopreis), Mehrwertsteuer in Prozent, Mehrwertsteuer in Euro.



- b) Im Großhandel sind die Preise der Waren ohne Mehrwertsteuer ausgezeichnet. Maurices Vater sieht einen Fernseher für 350 €. Wie teuer ist der Fernseher einschließlich 19 % Mehrwertsteuer? Berechne mit Prozentstreifen.
- c) Die Rechnung für eine Autoreparatur beträgt einschließlich 19 % Mehrwertsteuer 952 €. Wie hoch war der Rechnungsbetrag ohne Mehrwertsteuer?
- d) Sarahs Mutter kauft sich einen Laptop zum Bruttopreis von 476 €.
- Wie viel kostet der Laptop netto? Achte darauf, was die 100 % sind.
 - Formuliere auch eine Aufgabe, bei der der Nettopreis gegeben und der Bruttopreis gesucht ist.
 - Erstelle Prozentstreifen und vergleiche sie.

3.2 Erarbeiten (5 - 10 Minuten)

Ziel: Prozentuale Veränderungen bestimmen

Material: --

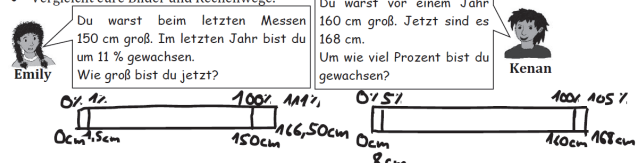
Umsetzung: erst EA, dann PA

Typische Schwierigkeit: Die Lernenden müssen bei diesen für sie neuen Situationen erst einmal überlegen, wie sie diese strukturieren. Dazu gehört zunächst einmal zu bestimmen, was als Grundwert angenommen werden kann (im Fall von Emily 150 cm, und im Fall von Kenan 160 cm). Anschließend muss im Fall von Emily anhand der angegebenen prozentualen Erhöhung (prozentuales Wachstum) der vermehrte Grundwert (die aktuelle Körpergröße) beziehungsweise im Fall von Kenan anhand der angegebenen aktuellen Körpergröße die prozentuale Erhöhung berechnet werden.

3.2 Prozentuale Veränderungen

In der Klasse von Kenan und Emily messen die Schülerinnen und Schüler einmal im Jahr ihre Körpergrößen. Sie stellen sich gegenseitig Aufgaben zu den Messergebnissen.

- Beantworte die folgenden Fragen. Nutze dazu zwei Prozentstreifen.
- Vergleiche eure Bilder und Rechenwege.



Kann ich mit Textaufgaben zur Prozentrechnung umgehen?

1 Verschiedene Textaufgaben unterscheiden

a) Was ist in den Textaufgaben jeweils gesucht? Verbinde.

Prozentwert gesucht

Prozentsatz gesucht

Prozentwert gesucht

Eine 150 g-Tafel Schokolade enthält 27 g Haselnüsse. Wie hoch ist der Haselnussanteil der Schokolade?

Die Klasse 8a einer Realschule besuchen 15 Jungen. Das entspricht 60 % der Klasse. Wie viele Schülerinnen und Schüler gehen insgesamt in die 8a?

Bei einer Umfrage haben 15 % der 200 Befragten angegeben, gerne Fantasy-Bücher zu lesen. Wie viele sind das?

b) Löse die folgende Textaufgabe. Zeichne dazu einen Prozentstreifen auf einem Extra-Blatt.

Die Klasse 8a einer Realschule besuchen 15 Jungen. Das entspricht 60 % der Klasse. Wie viele Schülerinnen und Schüler gehen insgesamt in die 8a?



2 Textaufgaben selbst erstellen

Schreibe zu der Aufgabe „70 % von 200 sind 140“ eine eigene Textaufgabe.



3 Schwierigere Textaufgaben bearbeiten

a) Fülle die Lücken aus und schreibe die Rechnung auf die Rückseite. Gehe von einer Mehrwertsteuer von 19 % aus.

(1) Preis ohne Mehrwertsteuer: 20 €

(2) Preis ohne Mehrwertsteuer:

Preis mit Mehrwertsteuer:

Höhe der Mehrwertsteuer:

38 €

Preis mit Mehrwertsteuer:

b) Zeichne auf einem Extra-Blatt einen Prozentstreifen zu der Aufgabe. Berechne und fülle die Lücken aus.

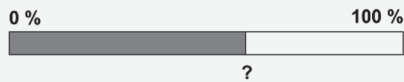
Im Jahr 2013 besuchten 1020 Schülerinnen und Schüler die Gesamtschule. 2014 waren es nur noch 918.

Die Schülerzahl der Schule ist um % gesunken.



Zu Baustein S6 C, Aufgabe 1.3: Kartensatz

Prozentwert gesucht



Wassergehalt

Der Mensch besteht zu 65 % aus Wasser.

Wie viel kg sind das bei einem 80 kg schweren Mann?

Fleischwurst

Eine Fleischwurst hat einen Fettanteil von 25 %.

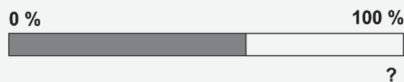
Wie viel g Fett enthält eine Scheibe, die 20 g wiegt?

Hausaufgabenzeit

Jana hat am Freitag 90 Minuten für ihre Hausaufgaben gebraucht.

Mehmet hat nur 80 % dieser Zeit benötigt. Wie lange hat Mehmet für die Hausaufgaben gebraucht?

Grundwert gesucht



Reitverein

Ein Reitverein hat im letzten Jahr 45 neue Mitglieder aufgenommen. „Das ist eine Steigerung um 15 %“, sagt die Vorsitzende.

Wie viele Mitglieder hat der Verein jetzt?

Eisbärbaby

Ein Eisbärbaby wiegt mit 2 Monaten etwa 12 kg. Damit hat es erst etwa 6 % des Gewichtes einer erwachsenen Eisbärin.

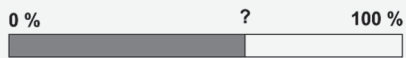
Wie viel kg wiegt eine erwachsene Eisbärin etwa?

Buch

Linnea hat schon 35 % ihres neuen Buches geschafft.

Das entspricht 175 Seiten. Wie viele Seiten hat das Buch?

Prozentsatz gesucht



Umfrage

Eine Umfrage in der Klasse 7c zum Thema Fußball ergab, dass sich 12 von 25 Schülerinnen und Schülern für Fußball interessieren.
Wie viel Prozent sind das?

Zahnarzt

Laut Aussagen von Zahnärzten leiden drei von fünf Patienten unter Zahnstein.
Wie viel Prozent der Patienten haben Zahnstein?

Swimmingpool

Ein Swimmingpool fasst 50000 l Wasser.
Zurzeit sind 42500 l in dem Pool.
Zu wie viel Prozent ist der Pool gefüllt?

Anderes gegeben oder gesucht

Autotank

Der Tank von Herrn Schulz Auto ist noch zu 25 % gefüllt. Herr Schulz tankt 45 l bis der Tank voll ist.
Wie viel l passen in den Tank?

Lotterie

Bei einer Lotterie haben nur 51 von 425 Lottospielern einen Gewinn erzielt.
Wie viel Prozent der Lottospieler haben verloren?

Fernsehkauf

Familie Friedrich verkauft ihren alten Fernseher für 300 €.
Damit hat sie einen Verlust von 60 % gegenüber dem Neupreis.
Wie hoch war der Neupreis?

Pilze

Pilze verlieren beim Trocknen 80 % ihrer Masse.
Wie viel Gramm getrocknete Pilze erhält man aus 2 000 g frischen Pilzen?