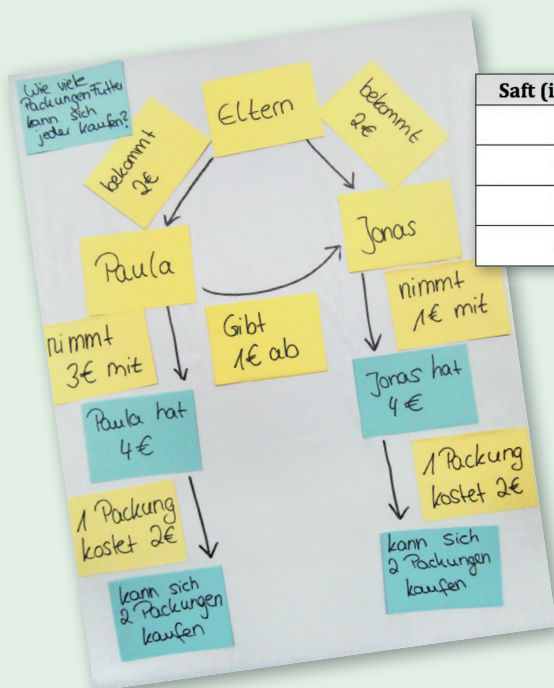


Mathe sicher können

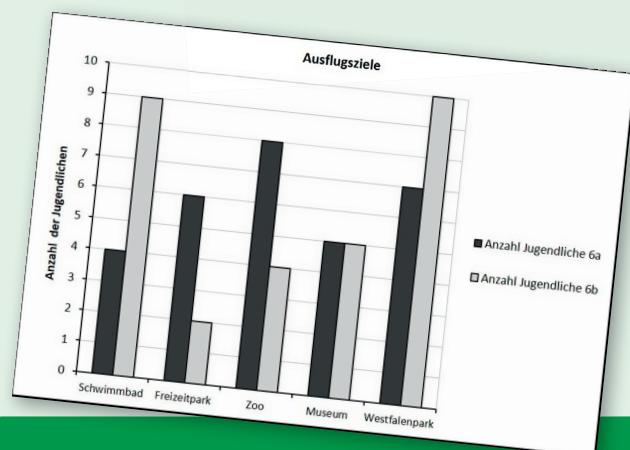
Auszug

„S6 B – Flexibel Grundwerte
abschätzen und bestimmen“ 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

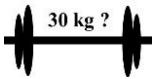
(Corinna Mosandl & Marcus Nührenbörger)



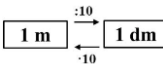
S1 A Ich kann mir Längen vorstellen und mit geeigneten Messgeräten messen	12
--	----



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)

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

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

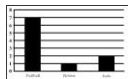
(Jennifer Dröse, Susanne Prediger & Antje Marcus)



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
1	6,30
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	3,20

Probe:
5 Liter Orangensaft kosten 10 €.
Tina läuft 200 m in 30 Sekunden.
10 Tausendstel eines Kilometers kosten 750 Pfennig.

S5 B Ich kann erkennen, ob ein Zusammenhang proportional ist

123

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



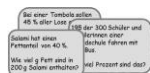
S6 A Ich kann Prozentwert und Prozentsatz abschätzen und bestimmen

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 B Flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen – Didaktischer Hintergrund

Lerninhalt

Grundaufgabentyp: Grundwert gesucht

In Bezug auf die Prozentrechnung lassen sich drei Grundaufgabentypen unterscheiden: Es wird nach dem Prozentwert, dem Prozentsatz oder dem Grundwert gefragt. Während die ersten beiden Grundaufgabentypen im Baustein S6 A behandelt werden, erfolgt die Auseinandersetzung mit Letzterem in diesem Baustein.

Häufig wird der Aufgabentyp *Grundwert gesucht* als schwierigster Grundaufgabentyp wahrgenommen; empirische Studien kommen diesbezüglich aber zu uneinheitlichen Ergebnissen. Charakterisiert werden kann der Aufgabentyp dadurch, dass der Prozentwert und der Prozentsatz gegeben sind. In den für diesen Baustein ausgewählten Kontexten Download und Einkauf entspricht dies dem absoluten beziehungsweise prozentualen Ladezustand der Datei oder dem absoluten beziehungsweise prozentualen Anteil des neuen (reduzierten) Preises am alten Preis. Typische Fragen lauten dann folgendermaßen: „Wie viel MB hat die ganze App?“ beziehungsweise „Wie teuer war die Jeans vorher?“.

Flexibles Umgehen mit Grundaufgabentypen

Mit dem Ziel, die Flexibilität der Lernenden hinsichtlich des Umgangs mit den Grundaufgabentypen zu fördern und ihre Einsicht in die Beziehungen zwischen diesen zu schulen, sind in diesen Baustein neben Aufgaben des Typs „Grundwert gesucht“ auch solche der anderen beiden Grundaufgabentypen integriert. Außerdem müssen die Lernenden selbstständig Prozentaufgaben im Einkaufskontext zu einem gegebenen Aufgabentypen erstellen und anschließend so umformulieren, dass ein anderer Aufgabentyp entsteht.

Umgang mit komplexeren Aufgabentypen

Neben den drei erwähnten Grundaufgabentypen ergeben sich bei Veränderungssituationen ferner erweiterte Aufgaben, die traditionell als Aufgaben mit verminderter beziehungsweise vermehrtem Grundwert bezeichnet werden. Gemeint ist damit zumeist die Grundwertbestimmung nach Angabe der prozentualen Verminderung beziehungsweise Erhöhung und des verminderten beziehungsweise erhöhten Prozentwerts. Zuweilen sind auch der Prozentwert (verminderter Grundwert) sowie die absolute Verminderung gegeben, und nach einem Zwischenschritt muss der Grundwert oder der Prozentsatz (prozentuale Verminderung) gefunden werden. In diesem Baustein werden begleitend zur Auseinandersetzung mit dem mathematischen Kern solcher Aufgaben auch sprachliche Aspekte thematisiert (z.B. der Unterschied zwischen „reduzieren um“ und „reduzieren auf“).

Tara hat in einem Geschäft folgende Angebote gefunden:

Sommerschlussverkauf
Alle kurzen Hosen sind auf 70 % herabgesetzt.
Auf alle T-Shirts gibt es einen Rabatt von 25 %.
Alle Sommerkleider sind um 40 % reduziert.

Tara

a) Tara kauft sich eine kurze Hose für 28 €. Trage am Prozentstreifen ein.

- Wie teuer war die Hose vorher?

0 % 100 %

0 €

Aufgabenbeispiel zur Suche nach dem Grundwert bei gegebener Verminderung

Veranschaulichung und Material

Downloadbalken und Prozentstreifen

Als zentrales Darstellungsmittel dient auch in diesem Baustein der Prozentstreifen. Zu Beginn wird ebenso wie in S6 A mit den alltagsbasierten bildlichen Darstellungen in Form von Downloadstreifen am Computer gearbeitet. Anhand der Doppelskala des Downloadstreifens sollen Grundwerte (Gesamtgrößen von Apps) abgeschätzt werden, um vor dem exakten Rechnen die Intuitionen zu stärken.

b) Tara hat schon 18 MB einer App heruntergeladen. Das sind 90 % der ganzen App.

- Wie viel MB hat die ganze App?
- Wie viel MB müssen noch geladen werden?

Download von „Pferdeliebe“ nach „Apps“

Tara

Aufgabe zum Abschätzen von Gesamtgrößen von Apps

Wie in S6 A wird die Darstellung der Downloadbalken anschließend von abstrakteren Prozentstreifen abgelöst, die Angebote im Einkaufskontext symbolisieren. Diese weisen zunächst noch unterschiedliche Einteilungen auf, um Lernende bei der (flexiblen) Entwicklung informeller Strategien zur Bestimmung von Grundwerten zu unterstützen. Im Folgenden werden sie dann aber durch leere Prozentstreifen ersetzt, an denen die Lernenden gegebene Situationen selbstständig strukturieren müssen.



Handreichungen – Baustein S6 B

Ich kann flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen

2.1 Verschiedene Angebote für Jeans

a) Maurice hat in der Stadt ein Angebot entdeckt. Er bezahlt für seine Jeans daher jetzt 88 €.

- Ergänze am Prozentstreifen, was gegeben ist.

Sommerschlussverkauf
Alle Jeans kosten nur noch 80 % vom alten Preis!

0 % 100 %

0 €

- Wie teuer war die Jeans vorher? Wie hast du den fehlenden Wert ermittelt?
- Finde verschiedene Wege.

Aufgabe zur Bestimmung des Grundwerts mit eingeteiltem Prozentstreifen

Notations- und Sprechweise

In diesem Baustein wird eine Verwendung des formal-bezogenen Vokabulars nicht explizit initiiert. Stattdessen können die Lernenden in Bezug auf den Download-kontext auf ihre Alltagssprachlichen Ressourcen und hinsichtlich des Einkaufskontexts auf das eingeführte bedeutungsbezogene Vokabular aus Baustein S5 A zurückgreifen. Dieses wird weiterhin eingeübt, von den Lernenden zur Formulierung eigener Prozentaufgaben verwendet und zum Ende des Bausteins um verschiedene synonyme Ausdrücke für die Differenz zwischen Grundwert und Prozentsatz beziehungsweise Prozentwert („Rabatt von %/€“, „herabsetzen um %/€“, „reduzieren um %/€“, „sparen von %/€“, „Verminderung von %/€“) ergänzt. Dabei wird auf die Thematisierung der Unterschiede zwischen diesen Sprachmitteln und Ausdrücken wie „herabsetzen auf“ oder „reduzieren auf“ sowie deren Auswirkungen (Bearbeitung verschiedener Aufgabentypen) besonderen Wert gelegt.

Aufbau der Förderung

Der Baustein besteht aus drei Fördereinheiten. In **Fördereinheit 1 (Grundwerte am Downloadstreifen finden)** wird die alltagsbasierte Darstellung der Downloadbalken mit Doppelskala verwendet. Anhand dieser müssen die Lernenden Grundwerte, also Gesamtgrößen von Apps, intuitiv abschätzen sowie jeweils die Differenz zwischen Grundwert und Prozentwert, also die Größe des noch zu ladenden Teils der App, angeben. Während die Abbildungen der Downloadbalken zunächst noch die Ladezustände als Unterstützung für die Lernenden enthalten, müssen diese zum Abschluss der Fördereinheit selbst eingezeichnet werden.

Die **Fördereinheit 2 (Grundwerte bestimmen)** ist durch den Wechsel vom Download- zum Einkaufskontext geprägt. Die Grundwerte müssen nun nicht mehr abgeschätzt, sondern exakt bestimmt werden. Damit die Lernenden dazu informelle Strategien (insbesondere des flexiblen Hoch- und Runterrechnens) entwickeln können, werden ihnen zunächst Prozentstreifen mit vorgegebenen Einteilungen präsentiert. Die Fördereinheit endet damit, dass die Lernenden selbst Prozentaufgaben zum Einkaufskontext zu einem Grundaufgabentyp erstellen und diese so umformulieren müssen, dass andere Grundaufgabentypen angesprochen werden.

In Fördereinheit 3 (Umgang mit Verminderungen)

wird das Repertoire der drei bekannten Grundaufgabentypen um einen weiteren Aufgabentyp erweitert. Der Unterschied zum Grundaufgabentyp „Grundwert gesucht“ besteht in einem weiteren auszuführenden Schritt, der Berechnung des Prozentsatzes durch Subtraktion der gegebenen Verminderung vom Grundwert. Die Lernenden müssen bei verschiedenen formulierten Angeboten mit und ohne Verminderungen Grundwerte (alte Preise) bestimmen. Anhand der Angebote werden verschiedene Synonyme für Verminderungen eingeführt und es wird über ihre verschiedenen Bedeutungen reflektiert. Auch hier dient das Prinzip der Formulierungsveränderung (wie in Baustein S3) dazu, für das genaue Lesen konsequent zu sensibilisieren.

Weiterführende Literatur

- Baireuther, P. (1983): Die Grundvorstellungen der Prozentrechnung. In: Mathematische Unterrichtspraxis 4(2), 25 - 34.
- Hafner, T. (2012): Proportionalität und Prozentrechnung in der Sekundarstufe I. Empirische Untersuchung und didaktische Analysen. Berlin: Vieweg + Teubner, 37 - 42.
- Pöhler, B. & Prediger, S. (2016, im Druck): Verstehensförderung erfordert auch Sprachförderung – Hintergründe und Ansätze einer Unterrichtseinheit zum Prozente verstehen, erklären und berechnen. In Fritz, A.; Ricken, Gabriele; Schmidt, Siegfert (Hrsg.): Handbuch Rechenschwäche. Weinheim: Beltz
- Pöhler, B. (2017, i. V.): Fach- und sprachintegrierte Förderung zur Prozentrechnung – Entwicklungsforschungsstudie zur Verschränkung konzeptueller und lexikalischer Lernpfade. Dissertation in Vorbereitung, TU Dortmund.

S6 B – Durchführung und Auswertung der Standortbestimmung

Dauer: 15 - 20 Minuten

Hinweise zur Durchführung:

Eventuell kann es sinnvoll sein, die Lernenden darauf hinzuweisen, dass in der ersten Aufgabe abgeschätzte Ergebnisse wirklich erwünscht sind, also nicht gemessen werden muss.

Bei 2c) (2) können eventuell Schwierigkeiten auftreten, wenn in Zwischenschritten (beispielsweise beim Runterrechnen auf 10 %) Dezimalzahlen vorkommen. Dies ist jedoch diagnostisch interessant.

Sofern das Darstellungsmittel des Prozentstreifens den Lernenden nicht bekannt ist, kann bei 2d) auch eine Rechnung, die Notation einer Formel oder auch die Angabe einer alternativen Strategie als Erklärung dienen (auf der Rückseite des Blattes).

Kann ich Grundwerte flexibel abschätzen und bestimmen?

1 Grundwert abschätzen und darstellen

Das Handy hat schon 8 MB einer App heruntergeladen. Das sind 20 % der gesamten App. Wie viel MB ist die ganze App groß? Schätze ungefähr. Stelle die Situation am Streifen dar.



2 Grundwert bestimmen

a) Eine Jeans kostet jetzt 48 €. Das sind 80 % vom alten Preis. Wie teuer war die Jeans vorher? Finde den fehlenden Wert.



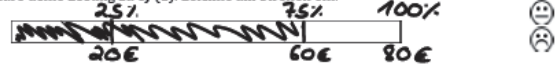
b) Erkläre, wie du in a) den alten Preis gefunden hast:

Erst 80% und 48€ durch 8 geteilt, dann das Ergebnis (6€) mit 10 multipliziert.

c) Fülle die Lücken aus.

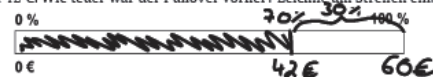
(1) 75 % von 80€ sind 60 €. (2) 40 % von 5€ sind 2 €.

d) Erkläre deine Lösung zu c) (1). Zeichne am Streifen ein.



3 Umgang mit Verminderungen

a) In einem Geschäft sind alle Pullover um 30 % herabgesetzt. Ein Pullover kostet nun 42 €. Wie teuer war der Pullover vorher? Zeichne am Streifen ein.



b) Ergänze die Aussagen zu der Situation aus a).

(1) Der Preis ist auf 70 % reduziert.
(2) Auf die Pullover gibt es einen Rabatt von 18 €.

Hinweise zur Auswertung:

Diagnoseaufgabe 1: Grundwerte am Streifen finden

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a) Bei Angabe der passenden Größe der App erfolgt eine fehlerhafte Darstellung am Streifen (etwa Markierung von 40 %).	Darstellungsmittel des Prozentstreifens ist unbekannt; fehlende Vorstellungen zur inhaltlichen Bedeutung von Konzepten zur Prozentrechnung.	Explizite Klärung der Bedeutung der Elemente des Streifens anhand von 1.1, evtl. Rückgriff auf S6 A (1.1) zur Konstruktion von Bedeutungen zu Prozenten.
32 MB	Angabe des Prozentwertes zu 80 % (Differenz von 100 % und dem gegebenen Prozentsatz 20 %).	Erarbeitung der Bedeutung des Konzepts des Grundwertes anhand des Downloadkontextes (1.1).
10 MB	Fehlerhafte Mathematisierung; Annahme, dass eine Verminderung gegeben ist (8 MB entspricht 80 %).	Förderung des Textverständnisses durch explizite Nutzung der Strategie Gegeben-Gesucht am Prozentstreifen. Diskussion, woran dies zu erkennen ist, anhand von 1.1.



Handreichungen – Baustein S6 B

Ich kann flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen

Diagnoseaufgabe 2: Grundwerte bestimmen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a), b)	64 € Rechenfehler (Annahme: $48 \text{ €} : 8 = 8 \text{ €}$).	Betonung des Auftrages „Finde verschiedene Wege.“, um die Überprüfung eigener Ergebnisse anzuregen (etwa in 2.1).
	68 € Übertragung des Vorgehens von der oberen Skala ($80 \% + 20 \% = 100 \%$) auf die untere Skala ($48 \text{ €} + 20 \text{ €} = 68 \text{ €}$).	Erarbeitung von Strategien zur Bestimmung von Grundwerten. Zunächst abschätzend im Downloadkontext (1.1) und anschließend exakt im Einkaufskontext (2.1). Ggf. Wiedererarbeitung der Bedeutung von Prozenten als Anteile in S6 A.
	50 € Direkte Übertragung der Anzahl fehlender Stücke auf den Wert dieser (2 Stücke entsprechen 2 €).	
	52 €, 55 €, 58 € Angabe mehr oder weniger adäquater Schätzwerte; exakte Berechnung des Grundwertes wird hier nicht aktiviert.	
c.1)-d)	45 € Fehlerhafte Mathematisierung; Behandlung der Aufgabe als Aufgabe des Typs „Prozentwert gesucht“.	Förderung des Textverständnisses durch explizite Nachfrage, was jeweils gegeben und gesucht ist bzw. woran dies zu erkennen ist anhand von 2.1.
	100 % Vorstellung vom konkreten Grundwert fehlt.	
	240 € Fehlerhafte Mathematisierung; Annahme, dass Verminderung gegeben ist (60 € entspricht 25 %).	
c.2)	20 €, 8 € Durchführung einer (willkürlichen) Operation (Division, Multiplikation) mit den gegebenen Zahlenwerten (teils mit Größenanpassung).	Erarbeitung von Strategien zur Bestimmung von Grundwerten. Zunächst abschätzend im Downloadkontext (1.1), dann exakt im Einkaufskontext (2.1).
	80 Cent/0,8 € Fehlerhafte Mathematisierung; Behandlung der Aufgabe als Aufgabe des Typs „Prozentwert gesucht“.	

Diagnoseaufgabe 3: Umgang mit Verminderungen

Typische Fehler	Mögliche Ursache	Förderung
a)	72 € Addition der gegebenen Zahlwerte.	Rückgriff auf vorhergehende Aufgaben zur Erarbeitung von Strategien zur Bestimmung von Grundwerten. Ggf. sogar Wiedererarbeitung der Bedeutung von Prozenten als Anteile in S6 A.
	70 € Differenz der gegebenen Verminderung zu 100 % wird als Grundwert umgedeutet.	
	140 € Fehlerhafte Mathematisierung; Behandlung der gegebenen Information als Prozentwert und Suche nach Grundwert (Annahme: 30 % entsprechen 42 €).	
b.1)	30 % Präpositionaler Unterschied zwischen „herabsetzen um“ und „auf“ wird nicht erkannt.	Sensibilisierung für die mathematische Auswirkung minimaler präpositionaler Unterschiede anhand von 3.1 a) und b).
b.2)	30 € Gleichsetzung von absoluter und prozentualer Verminderung.	Rückgriff auf vorhergehende Aufgaben zur Erarbeitung von Strategien zur Bestimmung von Grundwerten. Ggf. sogar Wiedererarbeitung der Bedeutung von Prozenten als Anteile in S6 A.
	28 € Resultat aus fehlerhafter Mathematisierung (s.o. 70 € als Grundwert).	
	98 € Resultat aus fehlerhafter Mathematisierung (s.o. 30 % entsprechen 42 €).	Sensibilisierung für die mathematische Auswirkung minimaler präpositionaler Unterschiede anhand von 3.1 a) und b).
	60 €; (140 €); 42 € Fehlendes Verständnis für den Begriff Rabatt; Gleichsetzung mit (falsch berechnetem) Grundwert bzw. Prozentwert (neuer Preis).	Thematisierung der Bedeutung bestimmter Ausdrücke durch Anbindung an den Streifen mit Sprachmitteln aus S6 A (3.3).

1 Grundwerte am Streifen finden

1.1 Erarbeiten (10 - 30 Minuten)

Ziel: Grundwerte am Downloadstreifen abschätzend bestimmen und darstellen

Material: --

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

Hintergrund: Die Aufgabe startet beim intuitiven Abschätzen. Einige Lernende wollen dennoch für die Zwischenschritte und den Grundwert exakte Ergebnisse bestimmen. Dann sollte geprüft werden, ob sie dies inhaltlich verständlich oder nur nach einem unverstandenen Rechenschema tun.

Zu beachten: Wenn den Lernenden nicht klar ist, was sie in dieser Aufgabe machen müssen, muss gegebenenfalls der Unterschied zum vorangegangenen Baustein S6 A erarbeitet werden.

Zu beachten: Teilweise erkennen die Lernenden den direkten Zusammenhang zwischen a) und b), sonst darauf gemeinsam fokussieren.

Hintergrund: Zum abschätzenden Ablesen der Gesamtgröße der App nutzen die Lernenden ganz unterschiedliche Strategien:

- intuitives Abschätzen ohne konkrete Strategie
- immer weiteres Annähern (ggf. mit dem Einzeichnen einer Einteilung) anhand des gegebenen Ladezustands
- Rückgriff auf vorherige/n Streifen
- Vergleich des Rests eines Streifens mit dem geladenen Anteil eines anderen Streifens.

Zu beachten: Bei d) kommt die Schwierigkeit hinzu, dass die Lernenden den Downloadbalken selbst einzeichnen müssen.

1 Grundwerte am Streifen finden

1.1 Wie groß ist die App?

Die Freunde Kenan, Tara, Jonas und Leonie wollen verschiedene Apps herunterladen.

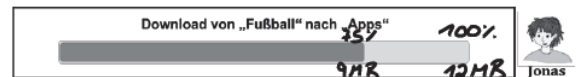
- a) Kenan hat schon 2 MB der App heruntergeladen. Das sind 10 % der ganzen App.
- Beschrifte den Downloadstreifen. **20 MB**
 - Schätze ab, wie viel MB die ganze App groß ist. Erkläre dein Vorgehen.
 - Wie viel MB muss der Computer noch laden? **18 MB**



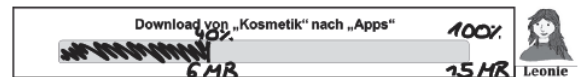
- b) Tara hat schon 18 MB einer App heruntergeladen. Das sind 90 % der ganzen App.
- Wie viel MB hat die ganze App? **20 MB**
 - Wie viel MB müssen noch geladen werden? **2 MB**



- c) Jonas hat schon 9 MB einer App heruntergeladen. Das sind 75 % der ganzen App.
- Wie viel MB hat die ganze App? **12 MB**
 - Wie viel MB müssen noch geladen werden? **3 MB**



- d) Leonie hat schon 6 MB einer App heruntergeladen. Das sind 40 % der ganzen App.
- Zeichne den Downloadbalken ein.
 - Wie viel MB hat die ganze App? **15 MB**
 - Wie viel MB müssen noch geladen werden? **9 MB**





2 Grundwerte bestimmen

2.1 Erarbeiten (15 - 20 Minuten)

Ziel: Informelle Strategien zur exakten Berechnung von Grundwerten mithilfe von Prozentstreifen mit wechselnden Einteilungen entwickeln

Material: --

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

Hintergrund: Bei a) ist es wichtig, mit den Lernenden verschiedene möglichen Wege zur Bestimmung des Grundwertes zu thematisieren, wie etwa:

- Bestimmung des Prozentwertes zu 20 % (angeregt durch die Streifeneinteilung), dann Multiplikation mit 5 oder fünffache fortgesetzte Addition oder Addition zum gegebenen Prozentwert zu 80 %.
- Bestimmung des Prozentwertes zu einem anderen Prozentsatz wie etwa 10 %, dann Multiplikation mit 10 oder zehnfache fortgesetzte Addition oder Addition zum gegebenen Prozentwert zu 80 %.

Impulse: Kann man den alten Preis noch anders ermitteln? Kann der Prozentstreifen noch anders eingeteilt werden, um den alten Preis zu bestimmen?

Zu beachten: Bei c) ist bewusst ein anderer Grundaufgabentyp („Prozentwert gesucht“) integriert, um die Flexibilität der Lernenden beim Wechsel zwischen den Grundaufgabentypen zu fördern.

2 Grundwerte bestimmen

2.1 Verschiedene Angebote für Jeans

- a) Maurice hat in der Stadt ein Angebot entdeckt. Er bezahlt für seine Jeans daher jetzt 88 €.
- Ergänze am Prozentstreifen, was gegeben ist.

Sommerschlussverkauf
Alle Jeans kosten nur noch
80 % vom alten Preis!



- Wie teuer war die Jeans vorher? Wie hast du den fehlenden Wert ermittelt?
- Finde verschiedene Wege.

- b) Maurice Mutter sucht sich in dem Geschäft auch eine Jeans aus, die nur noch 80 % vom alten Preis kostet, nämlich 96 €.

- Wie war der alte Preis der Jeans? Nutze den Streifen.
- Gib den Rabatt in Prozent und in Euro an.



- c) Maurice Mutter kauft in dem Geschäft noch eine Jeans für Maurice Vater, auch für 80 % des alten Preises. Die Jeans hat vorher 140 € gekostet.

- Nutze den Streifen. Wie teuer ist die Jeans jetzt?
- Wie viel Rabatt in Euro erhält sie?



2.2 Erarbeiten (10 - 15 Minuten)

Ziel: Bedeutungsbezogenes Vokabular aus dem Einkaufskontext einüben; Prozentaufgaben umformulieren und selbst erstellen

Material: Leere Kärtchen für den Streifen als Sprachspeicher

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

Methode: Die Erstellung der Aufgaben sollte in EA erfolgen. Die Umformulierung kann dann in PA vorgenommen werden, sodass die Lernenden die Aufgaben ihrer Partnerin/ihrer Partners geeignet umformulieren oder die Umformulierung gegenseitig kontrollieren.

Lösung: Tara kauft sich Ohrringe, die noch 60 % vom alten Preis kosten. Vorher haben sie 20 € gekostet. Wie hoch ist der neue Preis? Mögliche Umformulierungen: Tara kauft Ohrringe für 12 €, die vorher 20 € gekostet haben. Wie hoch war der Rabatt in %? Wie viel € hat sie gespart?; Tara kauft sich Ohrringe für 12 €. Die Ohrringe waren auf 60 % herabgesetzt. Wie teuer waren sie vorher?

2.2 Prozentaufgaben selbst formulieren

- a) Sucht alle wichtigen Begriffe aus Aufgabe 2.1 heraus und ordnet sie mit den Kärtchen aus 3.3 in S6 A an.

- Was verändert sich bei den Angeboten für die Jeans von Maurice Eltern?

Bei der Mutter ist der alte Preis, beim Vater der neue Preis gesucht.

- b) Formuliere nun eigene Aufgaben mit Fragen nach dem neuen Preis.
- Formuliert die Aufgaben dann um in eine Frage nach dem Rabatt oder dem alten Preis. Tipp: Kontrolliert genau, ob ihr nach dem Richtigen fragt.

3 Umgang mit Verminderungen

3.1 Erarbeiten (20 - 30 Minuten)

Ziel: Grundwerte flexibel bestimmen; Erweitertes bedeutungsbezogenes Vokabular systematisieren und damit umgehen

Material: --

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

Hintergrund: Durch Formulierungsvariation wird für die feinen sprachlichen Unterschiede sensibilisiert, die mathematische Auswirkungen haben. Eventuell müssen die Bedeutungen einzelner Ausdrücke geklärt werden.

Zu beachten: Einige Lernende kennen die Begriffe zwar, sie würden sie allerdings zumeist selbst nicht aktiv verwenden. Daher eventuell bei den drei verschiedenen Angeboten unterschiedliche Begriffe auswählen, die von den Lernenden verwendet werden sollen.

Lösung: Bei der Hose, die Tara sich gekauft hat, gab es eine Verminderung des Preises von 30 % beziehungsweise 12 €.

Typische Schwierigkeit: Die unterschiedlichen Präpositionen stellen einige Lernende vor besondere Herausforderungen und müssen gegebenenfalls erklärt werden.

3 Umgang mit veränderten Grundwerten

3.1 Rabattaktionen I

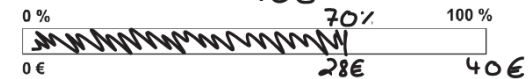
Tara hat in einem Geschäft folgende Angebote gefunden:

Sommerschlussverkauf
Alle kurzen Hosen sind auf 70 % herabgesetzt.
Auf alle T-Shirts gibt es einen Rabatt von 25 %.
Alle Sommerkleider sind um 40 % reduziert.



a) Tara kauft sich eine kurze Hose für 28 €. Trage am Prozentstreifen ein.

• Wie teuer war die Hose vorher? **40€**



Ergänze die folgenden Sätze und erkläre, wo man das am Streifen sieht.

- Der Preis der Hose ist um **30** % herabgesetzt.
- Tara hat **12** € gespart.

b) Tara kauft sich in dem Geschäft außerdem noch ein T-Shirt für 15 € und ein Sommerkleid für 30 €. Ergänze an dem Prozentstreifen.

- Wie teuer waren die Sachen vorher? **T-Shirt: 20€, Kleid: 50€**
- Beschreibe die Angebote mit den Begriffen aus 3.3 in S6 A.
Verwende auch die folgenden Begriffskärtchen.



3.2 Üben (5 - 10 Minuten)

Ziel: Mit verminderten Grundwerten umgehen

Material: --

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

Hintergrund: Hier ist eine neue Situation gegeben, die eine andere Herangehensweise erfordert.

Zu beachten: In Teilaufgabe a) geht es erstmal nur um die Strukturierung/Darstellung der neuen Situation am Streifen.

Lösung: „Wie teuer waren die Sandalen vorher?“; „Wie hoch war der Rabatt (in %)?“; „Wie viel % vom alten Preis kosten die Sandalen noch?“

Impulse: Wonach könnte noch gefragt werden?
Welche Angabe fehlt noch am Streifen?

3.2 Rabattaktionen II

a) Leonie hat in einem Schuhladen folgendes Superangebot an ihren Traumsandalen entdeckt.

Nur noch 30 €.
Sie sparen 90 €.

• Stelle die Aufgabe am Prozentstreifen dar!

b) Welche Fragen könnte sich Leonie zu dem Superangebot stellen? Stellt euch die Fragen gegenseitig und beantwortet sie mit dem Prozentstreifen.





Kann ich flexibel Grundwerte abschätzen und bestimmen?

1 Grundwerte am Streifen finden

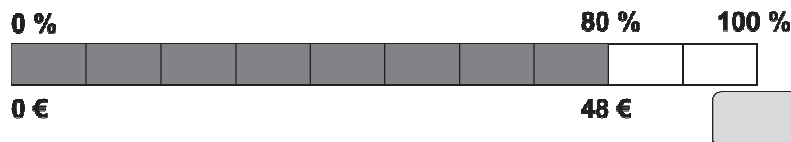
Das Handy hat schon 8 MB einer App heruntergeladen. Das sind 20 % der gesamten App. Wie viel MB ist die ganze App groß? Schätze ungefähr. Stelle die Situation am Streifen dar.



Größe der App: MB

2 Grundwerte bestimmen

- a) Eine Jeans kostet jetzt 48 €. Das sind 80 % vom alten Preis. Wie teuer war die Jeans vorher? Finde den fehlenden Wert.



- b) Erkläre, wie du in a) den alten Preis gefunden hast:

- c) Fülle die Lücken aus.

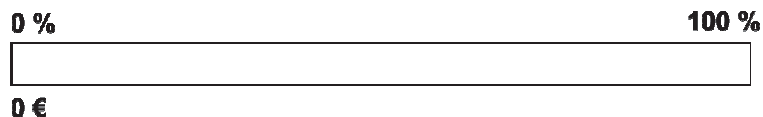
(1) 75 % von sind 60 €. (2) 40 % von sind 2 €.

- d) Erkläre deine Lösung zu c) (1). Zeichne am Streifen ein.



3 Umgang mit Verminderungen

- a) In einem Geschäft sind alle Pullover um 30 % herabgesetzt. Ein Pullover kostet nun 42 €. Wie teuer war der Pullover vorher? Zeichne am Streifen ein.



- b) Ergänze die Aussagen zu der Situation aus a).

(1) Der Preis ist auf % reduziert.
(2) Auf die Pullover gibt es einen Rabatt von €.

