

Mathe macht stark



100%



5%

7-9



Arbeitsheft
Prozente

Cornelsen

Herausgegeben
vom
IQSH

Mathe macht stark

5/6

Handreichung

Prozente

Erarbeitet von

Ulrike Stade und Martin Zacharias
(Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen
Schleswig-Holstein – IQSH)

Cornelsen

5/6

Handreichung

Prozente

Erarbeitet von Ulrike Stade und Martin Zacharias (Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein – IQSH).

Diese Handreichung entstand im Rahmen des schleswig-holsteinischen Programms „Niemanden zurücklassen – Mathe macht stark“.

Das schleswig-holsteinische Projekt wurde von folgenden Kooperationspartnern entwickelt:

- Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
- Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
- Cornelsen Verlag

Redaktion: Sabrina Bühl, Michael Venhoff

Umschlagsgestaltung und Layoutkonzept: Studio Syberg, Berlin

Layout und technische Umsetzung: L42 AG, Berlin

Umschlagsillustration und Bildnachweis: Cornelsen/Inhouse

Bildquellen

S. 63 Jeans: Simone/stock.adobe.com; Ticket: euthymia/stock.adobe.com

S. 97 Sneaker: TrudiDesign/stock.adobe.com; Kaputzenpulli: TrudiDesign/stock.adobe.com

www.cornelsen.de

1. Auflage, 1. Druck 2024

Alle Drucke dieser Auflage sind inhaltlich unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.

© 2024 Cornelsen Verlag 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 §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und anderen Bildungseinrichtungen.

Druck: Athesiadruck GmbH

ISBN 978-3-06-000989-3



PEFC

PEFC/18-31-1.66

PEFC-zertifiziert
Dieses Produkt
stammt aus
nachhaltig
bewirtschafteten
Wäldern und
kontrollierten Quellen

www.pefc.de

Inhalt

1	Worum geht es?	5
2	Grundvorstellungen zu Prozenten und Operationen	8
3	Kompetenzorientierung	9
3.1	Lernkarten	9
3.2	Argumentieren mit Prozenten	10
3.3	Üben in Anwendungskontexten	11
4	Die Zugänge	11
4.1	Bruchstreifen	11
4.2	Prozentband	12
4.3	Prozentfeld (zur Berechnung von Prozentwerten und Grundwerten)	14
4.4	Prozentfeld (zur Berechnung von Prozentsätzen)	14
5	Was muss verstanden werden?	15
5.1	Prozente verstehen	15
5.2	Mit Prozenten rechnen	16
5.3	Mit Preisen rechnen	17
5.4	Verhältnisse verstehen	18
6	Hinweise zum Themenheft	18
7	Förderwege und Fördermodule	19
7.1	Diagnostik und Fördermaßnahmen	20
7.2	Prozente verstehen	20
7.3	Mit Prozenten rechnen	21
7.4	Verhältnisse verstehen	22
7.5	Überblick Förderwege	23
8	Kommentierte Lernkarten	24

Anhang

A	Kopiervorlagen	56
	Bruchstreifen	56
	Prozentfeld	58
	Standortbestimmung	63
	Überblick Fördermaßnahmen	65
B	Argumentieren mit Prozenten	66
	Verzeichnis	66
	Argumentationskarten	68
C	Üben in Anwendungskontexten	92
	Verzeichnis	92
	Anwendungskarten	93

Mathe macht stark

1 Worum geht es?

Prozente sind von hoher Bedeutung für das gesellschaftliche Zusammenleben. Wir stoßen in unterschiedlichsten Situationen auf sie: in Schlagzeilen, in Zeitungsmeldungen, in Nachrichtensendungen, in der Werbung, auf Lebensmittelverpackungen und in Umfrageanalysen und in Wahlergebnissen. Prozentangaben zu verstehen ist nicht nur für die Analyse und Interpretation von Alltagssituationen, statistischer Daten und Studien wichtig, sondern immer mehr auch Voraussetzung für die Nutzung von Informationsdiensten im beruflichen Alltag.

Die in den Medien zu beobachtende Fülle und Tragweite mathematischer Fehler weisen darauf hin, dass der Umgang mit Prozentangaben auch für Erwachsene problematisch bleibt.

Hauptgründe für die Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern beim Umgang mit Prozenten sind die **Diversität der Anwendungssituationen**, die damit verbundenen **sprachlichen Probleme und Herausforderungen**, die **Komplexität der mathematischen Inhalte** sowie eine **Beschränkung des Mathematikunterrichts auf das Anteil-vom-Ganzen-Konzept**.

Darüber hinaus gehen viele Fehler beim Prozentrechnen auch auf elementare Defizite in den Grundrechenarten sowie auf Verständnisprobleme in der Bruch- und Dezimalzahlrechnung zurück.

Es zeigt sich, dass die Lernenden das korrekte Rechnen mit Prozentzahlen und Bruch- bzw. Dezimalzahlen nicht beherrschen und die Interpretation von Lösungsansätzen, Rechnungen und Ergebnissen im Kontext der Aufgabenstellung nicht gelingt.

Genauer hingesehen stellen sich typische Schwierigkeiten folgendermaßen dar:

- Mit Zahlen wird scheinbar unverstanden und kontextfrei operiert, gegebene und gesuchte Größen werden falsch zugeordnet oder verwechselt und formale Lösungsansätze nicht korrekt zugeordnet.
- Das Prozentzeichen wird scheinbar beliebig verwendet, vollkommen ignoriert oder nach eigenem Ermessen ausgelassen und wieder eingefügt. Schülerinnen und Schüler scheinen bei Prozenten keinen Unterschied zu Größenangaben wie Euro, Meter, Minuten etc. zu sehen, deren Angabe sie in Rechnungen weglassen und am Schluss wieder anfügen können. Da das Prozentsymbol hier nicht die Bezeichnung der vorstehenden Zahl ist, sondern als Verhältnis zweier Zahlen selbst eine Zahl ($\frac{1}{100}$) darstellt, führt das Weglassen und nachträgliche Ergänzen häufig zu Fehlern.
- Prozentsätze größer als 100 % werden fehlerhaft genutzt. Schülerinnen und Schüler sind häufig stark verhaftet in der Auffassung von Prozent als Anteil eines Ganzen. Ohne Berücksichtigung der Sachinformationen sehen sie sich darin bestätigt, dass die kleinere Zahl immer durch die größere zu dividieren sei, damit das Ergebnis die 100 nicht überschreite.

Problemfeld: Die Diversität der Anwendungssituationen

Die Komplexität der Aufgabenstellung ergibt sich aus der Vielzahl von Interpretationen, die je nach Kontext möglich und sinnvoll sind. In Texten oder Aufgabenstellungen hat das Wort „Prozent“ inhaltlich unterschiedliche Bedeutungen:

- (1) als Anteil und damit Aufforderung zum Rechnen (10 % von 150)
- (2) als Verhältnis, also Angabe eines Rechenergebnisses oder Beschreibung einer Situation (20 % der Kinder)
- (3) als Zahl (25 % = 0,25)

3 Kompetenzorientierung

3.1 Lernkarten

Materialhandlungen dienen der Veranschaulichung von Aufgabenstellungen und Lösungswegen. Die Verbalisierung der Handlungen lässt mentale Bilder entstehen, die es zunehmend ermöglichen, das Material in der Vorstellung zu verwenden. Dieser Ablösungsprozess vom konkreten Handeln zum Handeln in der mentalen Vorstellung ist wesentlich, um das Verständnis für die zugrundeliegenden Begriffe und Operationen zu stützen und zu fördern.

Die Lernkarten „So spreche ich ...“ setzen einen Rahmen für die Verbalisierung der Handlungsprozesse und bieten Anknüpfungspunkte für einen kommunikativen Austausch.

Dem gemeinsamen Üben, dem gegenseitigen Beobachten und Beauftragen von Handlungen, kommt im Lernprozess eine große Bedeutung zu.

Aufbauend auf den Einsatz des Materials im **Einstieg**, erfolgt im **Aufstieg** und schließlich im **Gipfel** die fortschreitende Ablösung von der konkreten zur mentalen Handlung und dem damit verbundenen Aufbau innerer Vorstellungsbilder.

1. HANDELN AN GEEIGNETEM MATERIAL (EINSTIEG)	
Lernende legen und bearbeiten Aufgaben mit dem Material. Sie beschreiben die Handlungen anhand der Lernkarten und lösen die Aufgabe.	Die Lehrkraft beobachtet, unterstützt, gibt Formulierungshilfen und achtet darauf, dass die Handlungen „korrekt“ durchgeführt und beschrieben werden.
2. BESCHREIBEN DER HANDLUNG MIT SICHT AUF DAS MATERIAL (Partnerarbeit im EINSTIEG)	
Die erste Person handelt nicht mehr selbst, sondern diktiert einer anderen (anhand der Lernkarten) die Handlung. Die zweite Person führt die Handlungen aus. Die erste Person beobachtet und kontrolliert die Handlungen.	Die Lehrkraft beobachtet, unterstützt und achtet auf Missverständnisse.
3. BESCHREIBEN DER HANDLUNG OHNE SICHT AUF DAS MATERIAL (AUFSTIEG)	
Die Aufgabe und die Handlung werden als (mentale) Bilder beschrieben. Die Lernenden zeichnen das Bild (Handlungsergebnis), das sich aus der mentalen Nutzung des Materials ergibt. Die entstandene Zeichnung wird für die Ergebnisfindung genutzt. Die Lernkarte beschreibt die einzelnen Teilschritte des Lösungsprozesses.	Die Lehrkraft achtet besonders auf den korrekt durchgeführten und dokumentierten Darstellungswechsel von der Handlungsebene (im Einstieg) in die Zeichnungsebene und die für den Übergang in die symbolische Ebene (Gipfel) vorbereitenden Rechenschritte.
4. NUTZEN DES MATERIALS IN DER VORSTELLUNG (GIPFEL)	
Die Aufgaben werden auf symbolischer Ebene bearbeitet. Lernende finden die passenden Teilergebnisse und das Endergebnis. Ggf. wird die entsprechende Handlung in der Vorstellung aktiviert. Die Lernkarte beschreibt die einzelnen Teilschritte des Lösungsprozesses.	Die Lehrkraft beobachtet und unterstützt. Die Lehrkraft entscheidet, ob Unklarheiten und Fehler behoben werden können durch <ul style="list-style-type: none"> – Zuhilfenahme des Materials, – Hinweise auf die mentale Nutzung des Materials – den Einsatz der aus dem Aufstieg bekannten Dokumentationsmittel.

Auch später sollte die Rückführung der Algorithmen auf mentale Materialhandlungen immer wieder eingefordert werden.

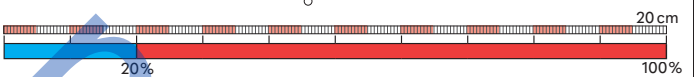


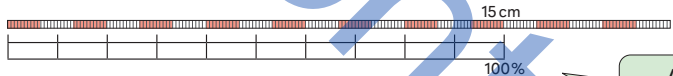
3.2 Argumentieren mit Prozenten

Das meist reproduktive und repetitive Bearbeiten von Aufgaben im **Einstieg, Aufstieg** und **Gipfel** hat das eigenständige Sammeln von Erfahrungen zum Ziel. Die Argumentationskarten setzen neue Lernimpulse, fordern tiefere Einsichten und bieten Kommunikationsanlässe. Die Aufgabensequenzen führen schrittweise an das mathematische Argumentieren heran. Sie fordern dazu auf, Verstehensprozesse fortzusetzen, Zusammenhänge zu erläutern, Begründungen zu geben und das Gelernte zu reflektieren.

Dabei spielt die Motivation der Lernenden und damit die Lernsituation eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Die Karten sind jeweils für die Zusammenarbeit zweier Personen konzipiert. Während die Lernenden zuerst allein an einer der Karten arbeiten (Person A an Karte A und Person B an Karte B), um sich der Phänomene bewusst zu werden, wird danach gezielt auf den kommunikativen Austausch der beiden Lernenden gesetzt. Das Vergleichen der zunächst arbeitsteilig erworbenen Erkenntnisse wirkt dem Auftreten erster Hindernisse und einem frühzeitigen Aufgeben entgegen. Danach werden übergreifende, allgemeinere Ergebnisse gemeinsam ausgehandelt und begründet.

4 Prozente verstehen – Prozentband

Zusammen immer 100%

Aufgaben zum Weiterdenken	<p><i>Was ist gleich?</i> <i>Was ist anders?</i></p>  <p>20% von 20 cm = 4 cm 80% von 20 cm = 16 cm</p>	A und B denken allein.
	<p>Bestimme die Prozente.</p> <p>10% von 20 cm = <input type="text"/> cm 90% von 20 cm = <input type="text"/> cm % von 20 cm = 6 cm % von 20 cm = 14 cm % von 20 cm = 12 cm % von 20 cm = 8 cm</p>	
Aufgaben zur gemeinsamen Reflexion	<p> Begründe, wie die Aufgaben zusammenhängen.</p> <p>5% von 20 cm = 1 cm 95% von 20 cm = <input type="text"/> cm % von 20 cm = 15 cm % von 20 cm = 5 cm</p>	A und B wenden ihre Erkenntnisse an und vergleichen die Ergebnisse.
	<p> Begründe.</p>  <p>20% von 15 cm = <input type="text"/> cm 80% von 15 cm = <input type="text"/> cm % von 15 cm = 1,5 cm % von 15 cm = 13,5 cm</p>	A und B reflektieren gemeinsam, entscheiden, begründen.

3.3 Üben in Anwendungskontexten

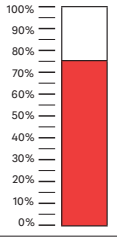
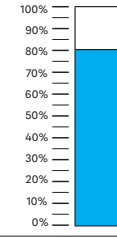
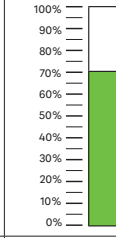
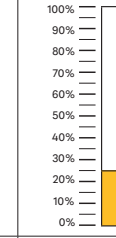
Ergänzend stehen weitere Aufgabenkarten als Kopiervorlage zur Verfügung. Hier werden Impulse und Anlässe für kontextbezogenes Üben mit Prozenten angeboten.

Anwendungskontext verstehen

Mathematische Inhalte analysieren

Zusammenhänge interpretieren

1 Prozente im Säulendiagramm bestimmen

Isst du gern in der Schul-Mensa?				
Die Jugendlichen in den 8. Klassen antworten so:				
	Das Essen schmeckt.	Ich esse gern mit Freunden.	Ich esse gern Salat.	Pommes gibt es zu selten.
Bestimme die Anteile.	— = — %	— = — %	— = — %	— = — %
Stimmen die Aussagen? Begründe	8 Fünftel der Jugendlichen essen gern mit Freunden. Mehr als 2 Drittel der Jugendlichen essen gern Salat.			
Formuliere eigene Aussagen.	— der Jugendlichen antwortet: ... Der Anteil — ist größer als ...			

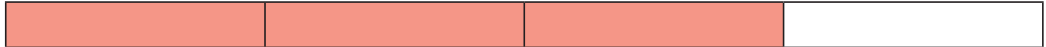
4 Die Zugänge


Lehrbücher vermitteln zur Prozentrechnung unterschiedliche Lösungsverfahren: tabellarisch mit dem Dreisatz, zeichnerisch mithilfe von Operatoren, formal anhand von Formeln oder algebraisch durch Lösen von Verhältnisgleichungen.

In *Mathe macht stark* werden möglichst tragfähige und nachhaltige Zugänge zu mathematischen Inhalten ausgewählt, um mathematisches Denken und Handeln vorstellungsgebunden anzulegen. Dies geschieht in Anlehnung an die Vorgaben und Hinweise der Fachanforderungen Mathematik für allgemeinbildende Schulen Sek I („Die Prozentrechnung stellt eine Anwendung der bekannten Berechnung von Bruchteilen (Prozentwerten) durch Multiplikation des Ganzen (Grundwert) mit dem Anteil (Prozentsatz) dar. Eine verständnisorientierte Berechnung kann auch mithilfe proportionaler Zuordnungen durchgeführt werden.“) Im „gesamten“ Förderweg kommen gezielt auf funktionales Denken ausgerichtete Zugänge zum Einsatz.

4.1 Bruchstreifen

Bruchstreifen veranschaulichen neben dem Übergang von Bruchzahlen zu Dezimalzahlen auch den Übergang von Bruchanteilen zu Prozenten. Die Verfeinerung des Ganzen und seiner Anteile auf Hundertstel stützt das Verständnis dafür, dass es sich bei Prozenten ebenfalls um Anteile handelt.





$$\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 75\%$$

Das Ganze ist 100 %.

4 Viertel sind 100 %.

1 Viertel ist 25 %

3 Viertel sind 75 %.

Aufstieg (A – ikonisch):

Im Aufstieg werden die im Einstieg durchgeführten Handlungen zeichnerisch festgehalten und dokumentiert. Der Darstellungswechsel in das so entstehende Handlungsbild dient als mentale Grundlage für weiterführende Überlegungen bzw. abstrahierende Schlussfolgerungen.

Auch hier fordert die Lehrkraft die Lernenden zur Versprachlichung der Arbeitsschritte auf und stellt Formulierungshilfen zur Verfügung.

Bei der Aufgabenbearbeitung sind die Arbeitsschritte jetzt zu notieren.

Weitere Aufgaben stehen ergänzend im Lehrerheft als Kopiervorlage zur Verfügung.

Gipfel (G – symbolisch)

Die Ablösung vom konkreten Handeln zum Handeln in der mentalen Vorstellung erfolgt im Gipfel. Bei Unsicherheiten sollte auf die im Einstieg und im Aufstieg erlernten Handlungen und Strategien zurückgegriffen werden.

Voraussetzungen

Das Lernen mit den Fördereinheiten setzt sicheres Können und Wissen in folgenden Bereichen voraus:

- Rechnen im Zahlenraum bis 100 (Einmaleins)
- Operationsverständnis der Addition, Multiplikation und Division
- Aus dem Themenheft Brüche (Zugang Bruchstreifen)
 - Anteile verstehen – Bruch als Anteil eines Ganzen (inkl. Addieren, Subtrahieren und Vervielfachen von Anteilen)
 - Brüche als Zahl verstehen (incl. Verfeinern und Vergrößern von Anteilen)

Vor Beginn der Unterrichtsgangs „Prozente verstehen“ wird deshalb der Standortbestimmungen „Anteile verstehen“ und „Anteile als Zahl verstehen“ aus dem Themenheft Brüche zur Ausgangsdiagnostik und -förderung empfohlen.

7 Förderwege und Fördermodule

Auf dem Weg zu einem verlässlichen Prozentverständnis werden für die Fördereinheiten

1. Prozente verstehen
2. Mit Prozenten rechnen
3. Verhältnisse verstehen

zwei Förderwege angeboten.

Der gesamte Weg baut das Prozentverständnis langsam und schrittweise über die Anwendungskontexte Länge, Anzahl und Preise auf.

Der schnelle Weg setzt erste inhaltliche Deutungen voraus und arbeitet gezielt auf den Alltagskontext „Einkaufen“ hin.

Auch die Standortbestimmung ist nach den oben genannten Fördereinheiten strukturiert. Die drei Abschnitte können so zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Unterrichtsgangs eingesetzt werden. Es wird empfohlen, den jeweils vorgelagerten Abschnitt (als Abschlusstest) in die Diagnostik und ggf. zumindest den schnellen Förderweg in die Fördermaßnahme einzubeziehen.

Ausgehend von den in den Aufgaben auftretenden Lernschwierigkeiten werden in der Standortbestimmung einzelne Fördermodule empfohlen. Zusammengefasst ergibt sich daraus ein Überblick, der die Wahl des Förderweges nahelegt.

Im gewählten Weg angegebene Fördermodule (EAG) sollten nur in begründeten Fällen übersprungen werden.

7.1 Diagnostik und Fördermaßnahmen

Die Standortbestimmung kann eingesetzt werden als Klassen- bzw. Gruppenaufgabe. Sie eignet sich auch als Gesprächsgrundlage für diagnostische Interviews.

Wenn Lösungen korrekt, aber im Zusammenhang mit anderen Ergebnissen nicht nachvollziehbar sind, sollte die Vorgehensweise in einem diagnostischen Gespräch geklärt werden.

7.2 Prozente verstehen

Entscheidend für das Verständnis von Prozente sind sichere und tragfähige Anteilsvorstellungen basierend auf der längenorientierten Darstellungsform Bruchstreifen (Anteil-vom-Ganzen-Konzept) und die inhaltliche Deutung prozentualer Rechenvorschriften (proportionales Denken).

PROZENTE VERSTEHEN				
	mögliche Lösungen	Bemerkungen	EAG	
1	F1	$\frac{1}{2}, \frac{2}{1}$	Die Darstellung wird als Verhältnis (2 zu 1) ohne Berücksichtigung der Aufteilung interpretiert.	B1*
	F2	$\frac{2}{3}, \frac{3}{2}, \dots$	Die Aufteilung wird erkannt, aber die Darstellung als Verhältnis (2 zu 3) interpretiert.	
	F3	$\frac{2}{4}, \dots$	Die Aufteilung wird nicht erkannt bzw. falsch fortgesetzt.	
	F4	60 %, 6 %	Die Länge des markierten Teils wird gemessen (6 cm) und als Prozentzahl genutzt – kein Zusammenhang zwischen Anteilen und Prozenten.	1
	F5	20 %, ...	Ausgehend vom (fehlerhaften) Anteil wird die Anzahl der markierten Teile (Zähler) als Prozentsatz interpretiert (der Nenner ignoriert).	
	F6	$40 \% = \frac{40}{60}, \dots$	Ausgehend vom (fehlerhaften) Prozentsatz wird der Anteil als Verhältnis der Teile in Prozent interpretiert.	B1*
2	F4	7,5 cm markiert	Prozentzahl als Messwert gewählt.	1
	F7	$\frac{75}{100}$, aber falsch markiert	Prozentsatz korrekt als Hundertstelbruch reproduziert, aber keine oder fehlerhafte inhaltliche Vorstellung.	
	F1 – F3	Bruch fehlerhaft	Anteilsvorstellung nicht stabil.	B1*
	F8	ungenau markiert	Länge der Teile geschätzt ohne erkennbare Aufteilung oder Schätzung außerhalb des Toleranzbereichs.	1
3	F4	60 % – 70 %	Antwort weist auf Messwert als Prozentzahl hin.	1
	F9	0 % – 30 % 70 % – 100 %	Deutlich zu kleine bzw. deutlich zu große Angaben – fehlende Stützpunktvorstellungen.	
		50 % – 60 %	Vorgehen klären, ggf. unmarkierten Anteil korrekt angeben.	

7.5 Überblick Förderwege

Der gesamte Weg

Der schnelle Weg

Prozente verstehen

Anteile in Prozent bestimmen (Bruchstreifen) **1**

Prozente bestimmen (Prozentband) **2**

100 % bestimmen (Prozentband) **3**

Anteile in Prozent bestimmen (Bruchstreifen) **1**

Mit Prozenten rechnen

Prozente bestimmen (Prozentfeld) **4**

100 % bestimmen (Prozentfeld) **5**

Prozente vermindern (Prozentfeld) **6**

Prozente vermehren (Prozentfeld) **7**

Prozente bestimmen (Prozentfeld) **4**

100 % bestimmen (Prozentfeld) **5**

Prozente vermindern (Prozentfeld) **6**

Prozente vermehren (Prozentfeld) **7**

Verhältnisse verstehen

Anteile in Prozent bestimmen (Prozentfeld) **8**

Verhältnisse in Prozent bestimmen (Prozentfeld) **9**

2 Prozente bestimmen – Prozentband

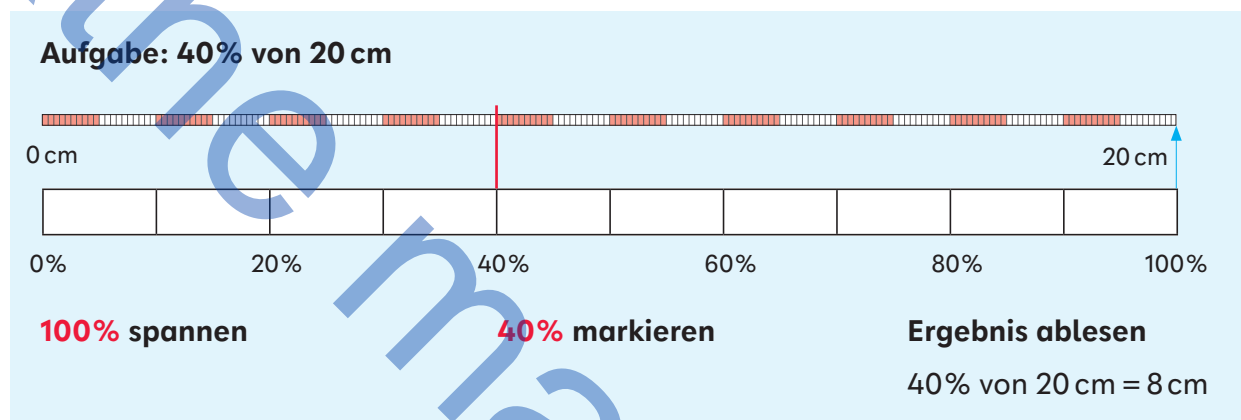
Vorwissen

- Brüche und Prozente als Anteile (Bruchschreibweise)
- Streckenlängen (maßstabsgerecht) messen bzw. zeichnen

Durch den Einsatz des Materials wird vertieft und geübt:

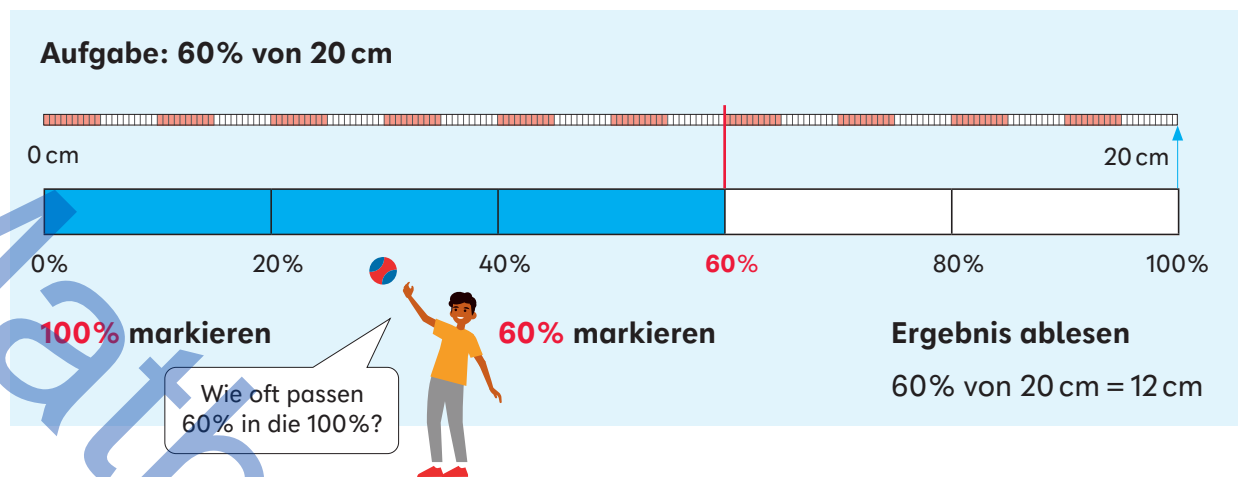
- Prozente bestimmen (Dreisatz – proportionales Denken)
- Addieren bzw. Vervielfachen von Anteilen bis 100%
- Interpretation von Prozenten im Kontext von Längen

2E Prozente spannen – Prozentband



100% spannen	Ich spanne das Prozentband: 0% an 0 cm, 100% an 20 cm.	Durch das korrekte Anlegen des Prozentbandes das Ganze (20 cm) als 100% begreifen.
40% markieren	100% sind in 10 gleiche lange Teile aufgeteilt. 10 Zehntel sind 100%. 1 Zehntel sind 10%. 4 Zehntel sind 40%.	Den Prozentsatz als Anteil verstehen. Die Anteilbildung als Aufteilen des Ganzen (100%) in zehn gleich lange Teile (: 10) begreifen und Anteile durch Vervielfachen herstellen.
Ergebnis ablesen	Ich lese die Länge an der 40%-Marke ab: 8 cm 40% von 20 cm sind 8 cm. 40% von 20 cm = 8 cm	Die Anteile auf den Zentimeter-Streifen übertragen. Länge ablesen.

2A Prozente zeichnen – Prozentband



100% markieren	Das Prozentband ist angelegt: 0% an 0 cm, 100% an 20 cm.	Durch das korrekte Anlegen des Prozentbandes das Ganze (20 cm) als 100% begreifen.
Wie oft passen 60% in 100%?	20% passen 5-mal in 100%. Ich teile das Prozentband in 5 gleich lange Teile auf. 1 Fünftel ist 20%.	Den Prozentsatz durch Aufteilen des Ganzen (100%) in fünf gleich lange Teile (: 5) als Anteil begreifen.
60% markieren	2 Fünftel sind 40%. 3 Fünftel sind 60%. Ich markiere 60%.	Anteile durch Vervielfachen herstellen und auf dem Prozentband markieren.
Ergebnis ablesen	Ich lese die Länge an der 60%-Marke ab: 12 cm 60% von 20 cm sind 12 cm. 60% von 20 cm = 12 cm	Die Anteile auf den Zentimeter-Streifen übertragen. Länge ablesen.

2G Prozente angeben – Tabelle

Aufgabe: 20% von 20 cm

Wie oft passen 20% in die 100%?

in der Tabelle rechnen			Ergebnis ablesen
Anteil	Prozent	Länge in cm	Ergebnis
1	100%	20	100% von 20 cm = 20 cm
$\frac{1}{5}$	20%	4	20% von 20 cm = 4 cm
$\frac{2}{5}$	40%	8	40% von 20 cm = 8 cm
$\frac{3}{5}$	60%	12	60% von 20 cm = 12 cm
$\frac{4}{5}$	80%	16	80% von 20 cm = 16 cm

In der Tabelle rechnen	<p>Ich stelle mir vor: Das Prozentband ist gespannt: 0% an 0 cm, 100% an 20 cm.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>100%</td> <td>20</td> </tr> </table>	1	100%	20	Das Ganze (20 cm) als 100% begreifen.			
1	100%	20						
Wie oft passen 20% in 100%?	<p>20% passen 5-mal in 100%. 20% sind 1 Fünftel.</p>	Den Prozentsatz als Anteil verstehen.						
In der Tabelle rechnen	<p>1 Fünftel angeben 20 cm in 5 gleich lange Teile aufteilen. 20 : 5 = 4</p> <table border="1"> <tr> <td>$\frac{1}{5}$</td> <td>20%</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>2 Fünftel angeben 2-mal 20% = 40%. 2-mal 4 cm = 8 cm.</p> <table border="1"> <tr> <td>$\frac{2}{5}$</td> <td>40%</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>...</p>	$\frac{1}{5}$	20%	4	$\frac{2}{5}$	40%	8	Die Anteilsbildung schrittweise auf die zu messende Größe übertragen.
$\frac{1}{5}$	20%	4						
$\frac{2}{5}$	40%	8						
Ergebnis ablesen	<p>20% sind 4 cm lang. 20% von 20 cm sind 4 cm.</p>	Tabelle auswerten.						

Prozente verstehen

1. Bestimme den grau markierten Anteil.



$$\frac{\text{grau}}{\text{gesamt}} = \text{ } \%$$

2. Markiere den Anteil. Erkläre dein Vorgehen in der Zeichnung.



$$\frac{\text{grau}}{\text{gesamt}} = 75 \%$$

3. Schätze den grau markierten Anteil. Kreuze an.



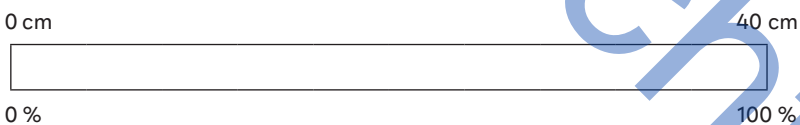
- | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 0 %–10 % | <input type="checkbox"/> 20 %–30 % | <input type="checkbox"/> 40 %–50 % | <input type="checkbox"/> 60 %–70 % | <input type="checkbox"/> 80 %–90 % |
| <input type="checkbox"/> 10 %–20 % | <input type="checkbox"/> 30 %–40 % | <input type="checkbox"/> 50 %–60 % | <input type="checkbox"/> 70 %–80 % | <input type="checkbox"/> 90 %–100 % |

4. Bestimme die Länge der grau markierten Strecke.



$$30 \% \text{ von } 20 \text{ cm} = \text{ } \text{ cm}$$

5. Bestimme die Prozente. Erkläre dein Vorgehen in der Zeichnung.



$$\text{ } \% \text{ von } 40 \text{ cm} = 30 \text{ cm}$$

6. Trage das passende Zeichen ein.

- a) 80 % von 80 cm 80 cm c) 110 % von 150 150
- b) 90 % von 50 cm 50 cm

> ist länger als
< ist kürzer als
= ist genauso lang wie

Argumentieren mit Prozenten

Verzeichnis

Die einführenden Aufgabenstellungen sind dem Anforderungsbereich I zuzuordnen. Lernende geben vertraute Argumentationen zur Beschreibung von Prozenten in verschiedenen Darstellungsformen wieder und untersuchen Zusammenhänge.

Weitere Kompetenzzuordnungen sind der folgenden Übersicht zu entnehmen.

	Nr.	Tätigkeit
AB II	1	überschaubare Lösungswege erläutern, prüfen bzw. widerlegen
	2	Darstellungen fortsetzen (auch wechseln)
AB III	3	sich zwischen (komplexen) Argumentationen entscheiden

EAG	Nr.	Anteilsvorstellung	Grundwert variabel	Rechenstrategien	Proportionalität	Titel	Anforderungen
1	A1	x				Prozente gleich, aber verschiedene Brüche	1
1	A2	x				Erst vergrößern, dann verfeinern	2
2	A3			x	x	Prozente kann man addieren	1
2	A4	x				Zusammen immer 100 %	1
2	A5		x		x	Immer 40 %, aber nur halb so lang	2
2	A6	x		x		Prozente gleich, aber unterschiedlich aufgeteilt	1
2	A7			x	x	Prozente geschickt zusammensetzen	2
3	A8	x				Prozente gleich, aber unterschiedlich aufgeteilt	1
3	A9		x			Gleich lang, aber verschiedene Prozente	2
3	A10			x	x	Halbe Prozente immer feiner aufteilen	2
3	A11			x	x	Mit 5 % rechnen	2
4	A12	x				Immer doppelte Prozente	1
4	A13	x				Prozente aufteilen	2
4	A14		x			Mehr Prozente, aber weniger Felder	2

Üben in Anwendungskontexten

Verzeichnis

EAG	Nr.	Titel	Beschreibung
1	1	Isst du gern in der Schul-Mensa?	Prozente im Säulendiagramm bestimmen
1	2	Wen bewunderst du besonders?	Prozente im Balkendiagramm bestimmen
1	3	Was ist deine Lieblingsbeschäftigung?	Prozente im Streifendiagramm zeichnen
1	4	Blutgruppen	Prozente im Streifendiagramm darstellen
4	5	Hast du schon einen Berufswunsch?	Prozente im Prozentfeld bestimmen
4	6	Wie hoch ist der neue Preis?	Preise in Prozent bestimmen
4	7	Dateien kopieren	Prozente am Download-Streifen bestimmen
4	8	Apps herunterladen	Prozente am Download-Ring bestimmen
5	9	Wie hoch war der alte Preis?	Preise in Prozent bestimmen
6	10	Ausverkauf	Preissenkungen in Prozent bestimmen
7	11	Sommer-Ticket	Preiserhöhungen in Prozent bestimmen
8	12	Wie wichtig ist das Lesen für dich?	Prozente im Prozentfeld bestimmen
8	13	Liest du gern?	Prozente im Prozentfeld darstellen
9	14	Frühstück	Muster in Prozent darstellen
9	15	Kommst du ohne Frühstück in die Schule?	Verhältnisse in Prozent darstellen