

7

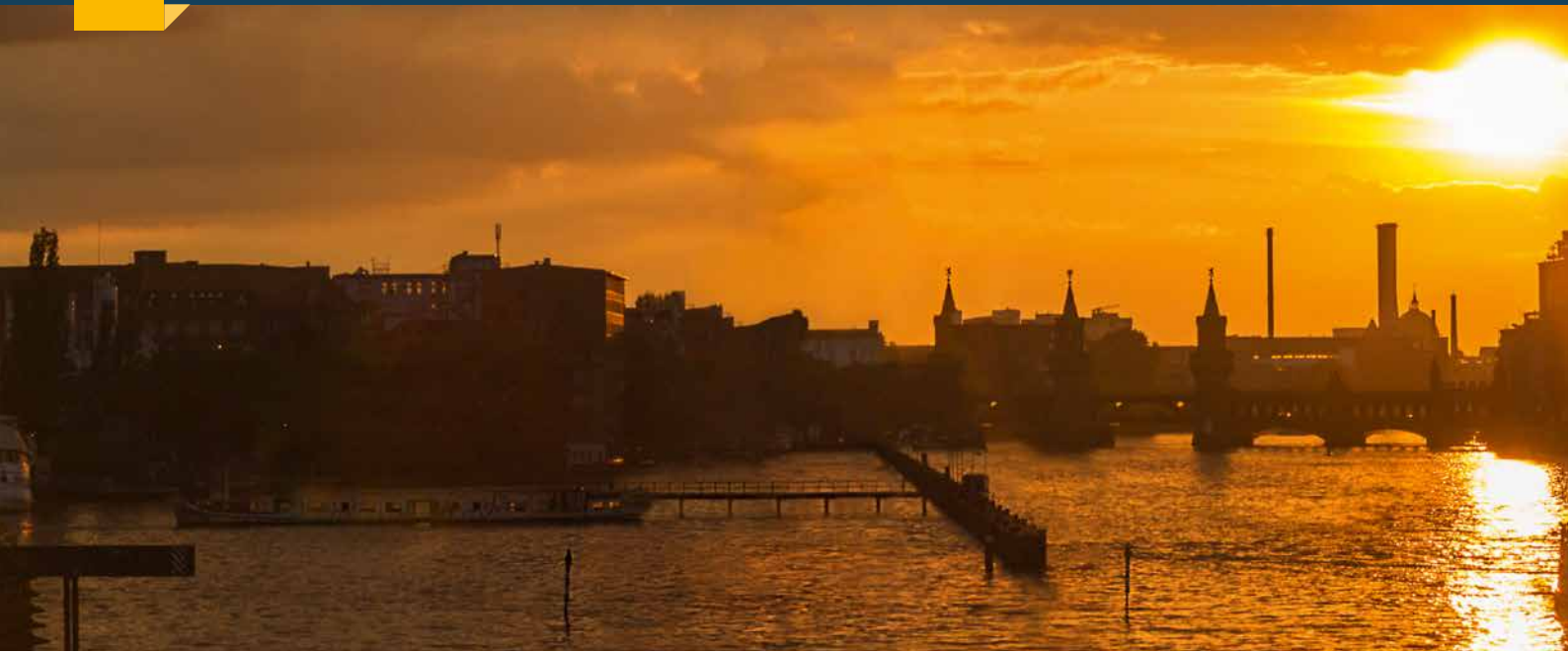


mathe.delta

kostenfreie
LESEPROBE



Gymnasium
Berlin/Brandenburg



Inhalt

Vorwort	3
---------------	---

mathe.delta – Berlin/Brandenburg - neu

Die Lehr- und Lernwelt von mathe.delta – Berlin/Brandenburg - neu	4
--	---

Konzeption

Auftaktseite und <i>Startklar</i>	6
<i>Entdecken</i> -Doppelseite und Unterkapitel	7
Übungsaufgaben und Sprachbildung	8
<i>Trainingsrunde: Differenziert</i> und <i>Kreuz und quer</i>	9
<i>Am Ziel</i> und <i>Auf einen Blick</i>	10

mathe.delta 7

Inhaltsverzeichnis	11
Mathematische Zeichen und Abkürzungen	14
Kapitel 2: Zuordnung und Potenzrechnung	15
Bildquellenverzeichnis	71

Digitaler Unterricht mit „click & teach“ und „click & study“

Die digitale Lehr- und Lernwelt von mathe.delta – Berlin/Brandenburg - neu	72
---	----

Liebe Lehrerinnen und Lehrer,

in diesem Jahr bieten wir Ihnen mit **mathe.delta 7 neu** den ersten Band der Neuauflage unserer bewährten Reihe **mathe.delta – Berlin/Brandenburg**. Unsere neue Lehrwerksreihe gewährleistet einen modernen Mathematikunterricht mit passgenauer Stoffverteilung zum aktuellen Rahmenlehrplan, integriertem Medienkompetenzrahmen, anschaulichen Lernvideos und einem innovativem Konzept für einen sprachsensiblen Unterricht.

Über den Schülerband hinaus unterstützt Sie unser **digitales Lehrermaterial click & teach** optimal bei der Gestaltung Ihres Unterrichts. Selbstverständlich erscheint **mathe.delta 7** auch als **digitale Ausgabe click & study** für Ihre Schülerinnen und Schüler.

Wenn Sie mehr über **mathe.delta – Berlin/Brandenburg - neu** erfahren möchten, kontaktieren Sie mich! Ich berate Sie gern.

Herzlichst

Ihre Schulberaterin für Berlin/Brandenburg



Sarah-Yasemin Zeitler

Mobil: 0151 42245370

E-Mail: zeitler@ccbuchner.de

Entdecken Sie die Lehr- und Lernwelt von...

mathe.delta – Berlin/Brandenburg - neu

Damit punktet **mathe.delta 7**:

- ▶ optimale Verzahnung von Inhalten und prozessbezogenen Kompetenzen
- ▶ umfangreiches Aufgabenmaterial auf verschiedenen Niveaus zur Differenzierung und Selbstkontrolle
- ▶ Sprachaufgaben zur Förderung des Textverständnisses und der Fachsprache
- ▶ sukzessiver Aufbau der Medienkompetenz
- ▶ Erklärvideos zur Unterstützung des Lernprozesses



Mehr Infos
www.ccbuchner.de/bn/61237

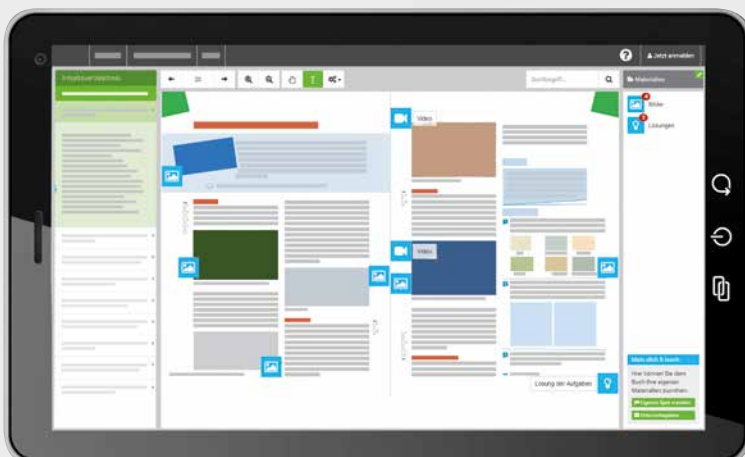
digitales Zusatzmaterial auch
 via QR- oder Mediacodes direkt
 in der Print-Ausgabe verfügbar



Ideal für den digitalen Materialaustausch

Die **digitale Ausgabe des Schülerbands click & study** und das **digitale Lehrermaterial click & teach** bilden zusammen die ideale digitale Lernumgebung: vielfältig im Angebot und einfach in der Bedienung!

Mehr Infos finden Sie auf www.click-and-study.de und www.click-and-teach.de.



Erklärvideos **click & study**
 und **click & teach**

Digitale Mathematikwerkzeuge für einen abwechslungsreichen Unterricht

Der Umgang mit digitalen **Mathematikwerkzeugen**, wie **GeoGebra** oder einem **Tabellenkalkulationsprogramm**, wird Schritt für Schritt erklärt und aufgebaut. Die Anwendung der digitalen Hilfsmittel entspricht den Veränderungen des Rahmenlehrplans und ist in die Kapitel integriert.

Jetzt testen!



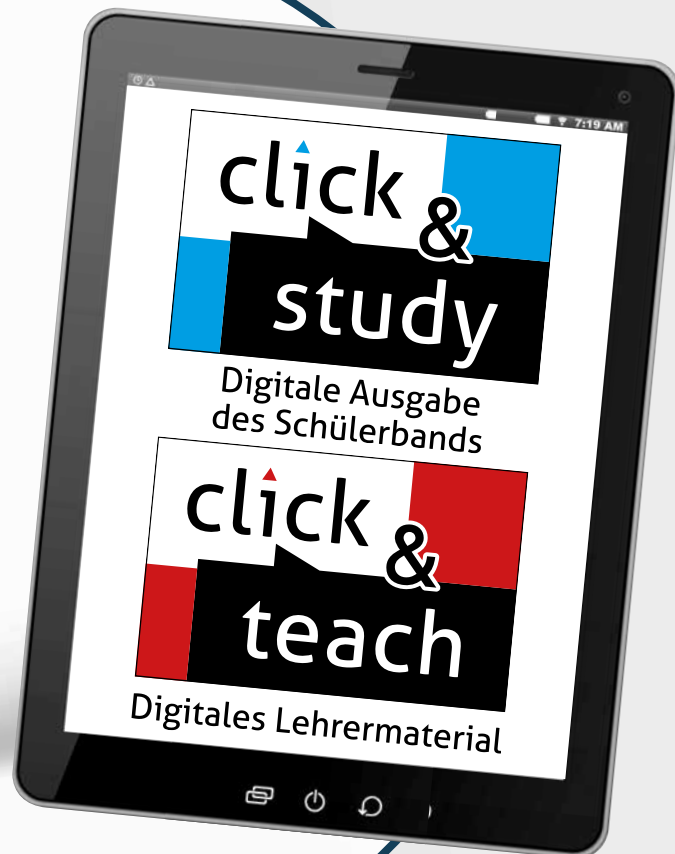
Anschauliche Lernvideos



Fester Bestandteil des Lehrwerks sind via Mediacode abrufbare Lernvideos. Diese wurden speziell für **mathe.delta 7** produziert und unterstützen Schülerinnen und Schüler beim selbstständigen Erarbeiten von Inhalten.

Jetzt testen!



click & study als Print-Plus-Lizenz
ab 2,20 € pro Titel und Jahr
bei Einführung der Print-Ausgabe



Titel	ISBN 978-3-661- / Bestellnr.	Ladenpreis	Lieferbarkeit
 mathe.delta 7	61237-9	ca. 27,50 €	4. Quartal 2024
 click & study 7 Digitale Ausgabe mathe.delta 7	WEB 612371 Bestellbar auf www.ccbuchner.de	ca. 7,50 €	4. Quartal 2024
 Arbeitsheft 7	61242-3		in Vorbereitung
 click & teach 7 Einzellizenz Digitales Lehrermaterial	WEB 612471 Diese und weitere Lizenzarten finden Sie auf www.ccbuchner.de		in Vorbereitung

Einstiegsfragestellung und Impuls zum Kapitel

Zuordnungen und Prozentrechnung

Ausblick
 Am Ende dieses Kapitels hast du gelernt, ...
 ... wie man **Zuordnungen** mathematisch beschreiben kann.
 ... was **direkt** und **indirekt proportionale Zuordnungen** sind.
 ... wie man **Prozente** und **Zinsen** vergleichen kann.
 ... wie man **fehlende Größen** in der **Prozent-** und **Zinsrechnung** auf verschiedene Arten bestimmen kann.
 ... wie man in **Alltagssituationen** Prozent- und Zinsrechnung verwendet.

Übersicht über die Schwerpunktkompetenzen

Startklar Doppelseite

2 Startklar

Vorwissen

Koordinatensystem
 Zur Bezeichnung von Punkten in einem Koordinatensystem gibt die erste Koordinate (x-Koordinate) an, wie weit du dich vom Ursprung entlang der x-Achse bewegen musst: positive Zahlen nach rechts, negative Zahlen nach links.
 Die zweite Koordinate (y-Koordinate) bestimmt die Bewegung entlang der y-Achse: positive Zahlen nach oben, negative Zahlen nach unten.
 Das Koordinatensystem wird entgegen dem Uhrzeigersinn in **Quadranten**, also „Viertel“ eingeteilt.

Brüche erweitern und kürzen
 Beim Erweitern und Kürzen bleibt der vom Bruch dargestellte Anteil unverändert.
 Beim Erweitern eines Bruches werden Zähler und Nenner mit derselben Zahl multipliziert.
 Beim Kürzen eines Bruches werden Zähler und Nenner durch dieselbe Zahl dividiert.

Darstellung am Zahlenstrahl

Darstellung an einer Abbildung

Umwandlung von Zehnerbrüchen
 Brüche mit dem Nenner 10, 100, 1000, ... heißen Zehnerbrüche. Man kann sie auch als Dezimalzahlen schreiben.
 Jede Zahl mit endlich vielen Dezimalstellen kann als Zehnerbruch geschrieben werden.

$\frac{1}{10} = 0,1; \frac{1}{100} = 0,01; \frac{1}{1000} = 0,001; \dots$
 $\frac{5}{100} = 0,05; \frac{25}{100} = 0,25; \frac{10}{10} = 2,0$
 $0,75 = \frac{75}{100}; 1,0 = \frac{10}{10}; 2,5 = \frac{25}{10}$
 $0,002 = \frac{2}{1000}$

Wiederholung bereits erlernter Inhalte

wichtige Wissensbausteine mit Beispielen im Überblick

Zuordnungen und Prozentrechnung

Vorwissenstest

Teste dich! Schau dir dazu zunächst die bereits bekannten Inhalte auf der linken Seite an. Bearbeite die Aufgaben und bewerte deine Lösungen. Die Ergebnisse findest du im Anhang.

1 Gib die Koordinaten der Eckpunkte und die Art des Dreiecks an.

2 Gib jeweils an, in welchem Quadranten der Punkt liegt.

$P_1(3 4)$	$P_2(-5 -7)$	$P_3(0 -11)$	$P_4(-1 -8)$	$P_5(-9 0)$
$P_6(0 0)$	$P_7(-1,5 4)$	$P_8(99 -5)$	$P_9(8 88)$	$P_{10}(23 -22)$

3 Zeichne ein geeignetes Koordinatensystem und trage die Punkte ein. Verbinde die Punkte durch eine Strecke und gib an, welche Figur entsteht.

a) $A(-2 -2)$	B(2 -2)	C(2 2)	D(-2 2)
b) $A(-4 -5)$	B(3 -5)	C(6 0)	D(-1 0)

4 Erweitere im Kopf.

a) $\frac{2}{3}$ mit 3; 5; 8 b) $\frac{2}{3}$ mit 2; 4; 10 c) $\frac{7}{11}$ mit 8; 9; 12 d) $\frac{12}{13}$ mit 4; 5; 7

5 Kürze im Kopf.

a) mit 3: $\frac{9}{12}; \frac{39}{72}; \frac{90}{144}$ b) mit 5: $\frac{10}{15}; \frac{25}{40}; \frac{45}{60}; \frac{110}{120}$ c) mit 8: $\frac{16}{24}; \frac{40}{112}; \frac{96}{120}$

6 Setze für \square die passende Zahl ein. Gib die Erweiterungs- bzw. Kürzungszahl an.

a) $\frac{2}{8} = \frac{8}{\square}$ b) $\frac{11}{12} = \frac{121}{\square}$ c) $\frac{12}{12} = \frac{54}{\square}$

7 a) Schreibe als kleinstmöglichen Zehnerbruch: 0,3; 0,006; 0,12; 0,105; 0,35; 0,0125; 1,2; 5,4; 1,0012
 b) Schreibe als Dezimalzahl: $\frac{4}{10^3}; \frac{3}{1000^2}; \frac{17}{100^4}; \frac{34}{10000^3}; \frac{242}{100^5}; \frac{12}{1000^6}; \frac{255}{100^7}$

8 Bringe den Bruch durch Erweitern oder Kürzen auf einen Zehnerbruch. Schreibe dann als Dezimalzahl.

a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{6}{20}$ c) $\frac{17}{50}$ d) $\frac{4}{25}$ e) $\frac{7}{5}$ f) $\frac{3}{4}$ g) $\frac{120}{40}$ h) $\frac{12}{25}$

Ich kann ...	Aufgabe	Bewertung
... Punkte im Koordinatensystem ablesen, eintragen und einordnen	1, 2, 3	😊😊😊
... Brüche erweitern und kürzen	4, 5, 6	😊😊😊
... Zahlen als Bruch, Zehnerbruch oder Dezimalzahl angeben	7, 8	😊😊😊

Erproben und Beurteilen bekannten Vorwissens

Lösungen der Aufgaben im Anhang

Entdecken-Doppelseite

2 Entdecken

In den folgenden Experimenten werden Daten erhoben, in Tabellen eingetragen und in Diagrammen graphisch dargestellt.

Station: Gefäße füllen

Material: Gefäße unterschiedlicher Form, Lineal, Messbecher, Wasserflasche

Aufgaben:

1. Fülle ein Gefäß. Stelle das Lineal stabil und lasse das Gefäß. Miss 50 ml Wasser mit dem Messbecher ab und gieße die 50 ml Wasser in das Gefäß. Miss die Füllhöhe mit dem Lineal ab. Trage den Wert in die Tabelle ein. Wiederhole das Verfahren bis das Gefäß fast gefüllt ist.

Füllmenge (in ml)	50	100
Füllhöhe (in cm)		

Trage die Werte in ein Koordinatensystem ein.

2. Führe das Fülllexperiment mit einem anderen Gefäß durch. Erstelle eine Wertetabelle und zeichne den Füllgraphen.
3. Zeichne die Füllgraphen der anderen Gefäße.

Station: Abkühlen einer Kerze

Material: Folienstift, Stoppuhr

Aufgaben:

1. Zeichne mit dem Folienstift auf die Kerze eine Skala ein, die das genaue Ablesen von bis zu 1 mm ermöglicht. Beginne von unten.
2. Zünde die Kerze an und miss für die Dauer von 5 Minuten jede halbe Minute die Länge der Kerze. (Puste die Kerze dann vorsichtig aus.) Trage die gemessenen Werte in die Tabelle ein.

Zeit (in min)	0,5	1
Länge der Kerze (in cm)		

Stelle anschließend die Wertepaare aus der Tabelle in einem Koordinatensystem dar.

2. Schätze die Gesamtbrenndauer ab. Beschreibe die Schwierigkeiten der Abschätzung.
3. Skizziere die „Abkühlgraphen“ für eine dickere und eine dünnere zylinderförmige Kerze.

Experimentieren im Alltag Zuordnungen und Prozentrechnung

Station: Temperaturabkühlung von Wasser

Material: heißes Wasser, Tasse, Thermometer, Stoppuhr

Aufgaben:

1. Fülle heißes Wasser in die Tasse und halte das Thermometer in das heiße Wasser. Wenn das Thermometer die Wassertemperatur anzeigt (und nicht weiter steigt), kannst du mit der Messung beginnen. Miss die Temperatur alle 20 Sekunden. Notiere die Werte in die Tabelle.

Zeit (in s)	20	40
Temperatur (in °C)		

Stelle die gemessenen Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.

2. Bestimme
 - a) wie hoch die Temperatur in der Tasse 1,5 Minuten nach Beginn der Messung ist.
 - b) wie viele Minuten es dauert, bis das Wasser in der Tasse 10 °C kälter ist.

Station: Quadrate und Rechtecke

Material: Quadrate mit der Seitenlänge von 1 cm

Aufgaben:

1. Aus Quadraten mit der Seitenlänge von 1 cm werden größere Quadrate gebaut.
 - a) Vervollständige die Tabelle.

Seitenlänge (in cm)	1	2	3	4	5
Anzahl der verwendeten Quadrate					

 - b) Stelle die Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.
 - c) Gib eine Rechenvorschrift an, mit der man die Anzahl der verwendeten Quadrate aus der gegebenen Seitenlänge berechnen kann.
2. Lege aus 24 Quadraten möglichst viele verschiedene Rechtecke. Benutze dafür immer alle Quadrate.
 - a) Zähle die Länge und die Breite des Rechtecks und trage sie in eine Tabelle ein.

Länge				
Breite				

 - b) Stelle die Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.

Gestaltung der Lernumgebung

authentischer Kontext

praxisnahe und handlungsorientierte Arbeitsaufträge

Unterkapitel

2 2.5 Prozente darstellen

Entdecken

Die Schulnächter an einer Schule verteilen sich etwa wie folgt:

Sportunterricht	Pause	Schulweg	sonstiger Unterricht	Sonstiges
40%	25%	20%	10%	5%

Stelle den Sachverhalt in verschiedenen Diagrammen dar. Beurteile, welcher Diagrammtyp dir geeignet erscheint, um die Zahlen zu vergleichen.

Merke

Neben dem Säulendiagramm und dem Balkendiagramm verwendet man für Angaben bis 100% auch **Hunderterfelder** für eine Darstellung. 1% entspricht dabei einem Kästchen des Feldes.

Sachverhalte, bei denen alle Prozente zusammen 100% (das Ganze) ergeben, lassen sich auch durch **Kreisdiagramme** und **Streifendiagramme** veranschaulichen.

Kreisdiagramm

Angaben in %	Winkel
25%	90°
10%	36°
1%	3,6°
25%	90°

Streifendiagramm

100% → 100 mm Länge
1% → 1 mm

Zeichne einen beliebigen Radius r ein. Trage von dort aus der Reihe nach die Winkel α ab, die zu den Prozentangaben gehören.

Wähle eine geeignete Länge l des Rechtecks („Streifens“). Von einer Seite beginnt man diese Seite zu unterteilen α . Die Teilflächen entsprechen den Anteilen.

Beispiel

Das Kreisdiagramm stellt die Anteile dar, die die Schülerinnen und Schüler zu ihrer Schule kommen. Gib an, welcher Winkel zu jedem Anteil gehört.

Lösung:

1%	→ 3,6°	5%	→ 18°	20%	→ 72°
35%	→ 126°	40%	→ 144°		

Nachfrage

Erkläre: Zum Darstellen von Anzahlen eignen sich Kreisdiagramme nicht so gut. Begründe: Am Streifendiagramm ist die Zuordnung Angabe in % → Länge des Streifens abschnitts proportional.

Aufgaben

1. Ergänze in deinem Heft die fehlenden Werte der Tabelle.

Anteil vom Kreis	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Winkel	90°					
Anteil	25%					

2. Welche Anteile sind in den Hunderterfeldern dargestellt? Bestimme als Prozente und als gekürzter Bruch.
 - a)
 - b)
 - c)
 - d)
3. Stelle die Anteile in einem Streifendiagramm (Kreisdiagramm mit Radius $r = 3$ cm) dar.
 - a) 10%; 15%; 35%; 40%
 - b) 6%; 20%; 28%; 46%
 - c) 12,5%; 22%; 65,5%
 - d) 4%; 7%; 11%; 78%
 - e) 5%; 20,5%; 74,5%
 - f) 3%; 27%; 21%; 49%
4. Betrachte an einem Kreisdiagramm die Zuordnung Anteil in % → Winkel in °.
 - a) Übertrage die Tabelle in dein Heft und ergänze sie.

Anteil in %	4	10	23	35	50	65	72	85
Winkel in °								

 - b) Stelle die Zuordnung in einem Koordinatensystem dar.
 - c) **Nachfrage:** Begründe, ob du die Punkte miteinander verbinden darfst.
 - d) Lies aus dem Graphen von b) so genau wie möglich ab:
 - 1) den Anteil in % für: 10°; 25°; 45°; 80°; 120°; 150°; 190°; 200°; 250°
 - 2) den Winkel in ° für: 15%; 20%; 25%; 48%; 56%; 72%; 84%; 93%
5. Der Landesbesitz des Freiherrn von Lufiskus ist riesig. Ein Drittel sind Wiesen und Felder, ein Achtel sind Wald, ein Sechstel entfällt auf bebauete Flächen und Wege. Der Rest entfällt auf Flüsse und Seen.
 - a) Zeichne ein zugehöriges Streifendiagramm.
 - b) Stelle den Landesbesitz als Kreisdiagramm dar.

Entdecken: Einstiegsaufgabe

Verstehen: wesentliche Inhalte strukturiert und übersichtlich

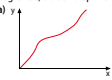
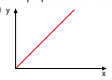

Lernen am Beispiel durch gelöste Aufgaben

Verständnisfragen zum Argumentieren und Begründen

Überprüfung der Basiskompetenzen durch Zwischenreflexion

2 2.2 Direkt proportionale Zuordnungen

3 Begründe, ob der Graph zu einer direkt proportionalen Zuordnung gehört.

a)  b)  c) 

4 Berechne den Proportionalitätsfaktor und ergänze die Tabelle.

a)

Apfel in kg	Preis in €
2	4,80
4	
6	

b)

Anzahl der Hefte	Masse in g
3	225
6	
15	

c)

Erdbeeren in g	Preis in €
50	
250	3,00
600	

b) Berechne die fehlenden Größen der proportionalen Zuordnung.

Masse in g	250	500	1500	?	Anzahl Mangos	2	3	10
Preis in €		2,50			Preis in €		3,60	

b) Nachgefragt: Begründe, dass wir bei a) von proportionalen Zuordnungen ausgehen können. Erkläre, wann die Proportionalität beim Einkauf nicht mehr gegeben ist.

Beispiel:
Memmet hatte Geburtstag und hat sich von seinem Geburtstagsgeld 12 Sammelfiguren gekauft. Dafür hat er 18,00 € bezahlt. Nun möchte er acht weitere Sammelfiguren kaufen. Berechne, wie viel er dafür bezahlen muss.

Mögliches Vorgehen beim Dreisatz:
1. Prüfe, ob die Zuordnung proportional ist.
2. Trage das Wertepaar, das du gegeben hast, und den dritten bekannten Wert in eine Tabelle ein.
3. Suche einen geeigneten Zwischenwert.
4. Fülle die Lücken entsprechend den Regeln für proportionale Zuordnungen aus.

Anzahl	Preis in €
12	18,00
1	1,50
8	12,00

12 : 1 = 18,00 : 1,50
8 : x = 12 : 1,50

6. Löse die Aufgaben mit Hilfe des Dreisatzes.
a) Ein Flugzeug benötigt 12 Stunden für 6400 km. Berechne, wie viele Kilometer das Flugzeug bei gleicher Geschwindigkeit in 16 Stunden zurücklegt.
b) In einem Rezept für Pfannkuchen steht: Für 4 Personen benötigt man u. a. 350 g Mehl, 3 Eier, 100 g Zucker und 250 ml Milch. Berechne die Zutaten für 5 Personen.

Übungsaufgaben nach Komplexitätsgrad geordnet: Grün (Üben), Blau (Anwenden), Rot (Vernetzen)

gezieltes Methodentraining

Zuordnungen und Prozentrechnung


7 Für das Sommerfest des Hockeyclubs machen Marta und Andy einen Reissalat.

a) Da es sich um eine große Feier handelt, möchten sie einen Salat für 12 Personen zubereiten. Berechne die notwendigen Mengen.
b) Beschreibe, wie man die Mengen für 18 und für 24 Personen berechnet.
c) Zum Fest haben sich 15 Personen angemeldet. Marta und Andy diskutieren über die Menge der Zutaten. Erkläre das Problem der beiden und gib verschiedene Vorschläge an, wie sie es lösen können.

Reissalat für 6 Personen

- 200 g Reis, gekocht
- 3 Paprika (rot, gelb, grün)
- 1 Dose Mais
- 5 Gewürzkräuter
- 50 g Sahne
- 200 g Mayonaise

Das Gemüse in kleine Würfel schneiden, anschließend alle Zutaten vermischen. Mit Salz und Pfeffer abschmecken.



Weiterdenken
Man kann direkt proportionale Zuordnungen auch mit einer Verhältnisgleichung lösen. Bei einer Verhältnisgleichung stehen zwei Ausgangsgrößen genauso zueinander wie die zugeordneten Größen:
Beispiel: 5 kg Äpfel kosten 12,50 €. Wie teuer sind 2 kg Äpfel?
Lösen mit einer Verhältnisgleichung:
 $\frac{5}{12,50} = \frac{2}{x}$ Berechnen des Quotienten.
 $\frac{5}{2} = 2,5$ Schlussfolgerung: Wenn $\frac{5}{2} = 2,5$ ist dann ist x das Doppelte von 2,5.
 $x = 5$

Masse Apfel (in kg)	Preis (in €)
5	12,50
2	x

8 a) Löse mit einer Verhältnisgleichung.
1 8 kg Weintrauben kosten 24 €. Wie teuer sind 3 kg Weintrauben?
2 Herr Müller bezahlt für 45 Liter Benzin 63 €. Wie viel kosten 30 Liter Benzin?
3 Für die Herstellung von 75 kg Holzkohle benötigt man 100 kg Holz. Wie viel Holz benötigt man für die Herstellung von 60 kg Holzkohle?
b) Stelle an einer Teilaufgabe aus a) alle Möglichkeiten dar, die du kennst, um eine Aufgabe zu einer direkt proportionalen Zuordnung zu lösen.

9 Ermittle, in welchem Geschäft die Pralinen am teuersten sind. Vergleiche die Preise und beschreibe, wie du vorgegangen bist.

250 g feinste Pralinen bei Schokolaterie	6,75 €
400 g feinste Pralinen bei Finken Bäckerei	9,20 €
200 g feinste Pralinen bei Lindemann	5,10 €

10 a) In einer kleinen Werkstatt in Köln werden Marmeladen aus Holz hergestellt. 4 Tischler können in 5 Tagen 80 Marmeladen bauen. Berechne, wie viele Marmeladen 3 Tischler in 3 Tagen bauen können.
b) Ein 7 m² großes Kupferblech ist 5 mm dick und wiegt 313,6 kg. Ermittle, wie viel ein 4 m² großes Kupferblech wiegt, das 6 mm dick ist.

Bei diesen Aufgaben hängen immer drei Größen miteinander zusammen. Rechne schrittweise immer mit zwei Größen.

Weiterdenken-Kästen mit auf Merkkasten aufbauenden Inhalten

10 Mathematik und Sprache: Sprache im Alltag
Beschreibe den Unterschied in den folgenden Aussagen: „Die Temperatur ist auf 4 °C unter null gefallen.“ „Die Temperatur ist um 4 °C gefallen.“

Mathematik und Sprache: Aufgaben zur Förderung der Sprachbildung

Verbindung von Fach- und Alltagssprache

8 Mathematik und Sprache: Fachbegriffe anwenden
Erkläre Lisa, was eine Zuordnung ist und wie man eine Zuordnung darstellen kann. Verwende dafür folgende Begriffe:
Zuordnung – Ausgangsgröße – zugeordnete Größe – Wertepaar – Tabelle – Graph

Thematisierung von Fachbegriffen

Sprech- und Schreibgelegenheiten

Hilfestellungen wie Satzbausteine oder Wortfelder

12 Mathematik und Sprache: Fachbegriffe erklären
Erkläre, was ein Term ist und wie er aufgestellt wird. Benutze die untenstehenden Begriffe dafür.
Variable – sinnvolle Verbindung – Zahlterm – einsetzen – Rechenausdruck – Term – Platzhalter – kleine Buchstaben – Rechenzeichen – Zahlen – Wert des Terms

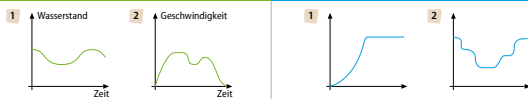
Trainingsrunde: Differenziert

2 Trainingsrunde: Differenziert

vielfältige Anwendungen und Übungen zur Differenzierung

Die folgenden Aufgaben behandeln alle Themen, die du in diesem Kapitel kennengelernt hast. Auf dieser Seite sind die Aufgaben in zwei Spalten unterteilt. Die grünen Aufgaben auf der linken Seite sind etwas einfacher als die blauen auf der rechten Seite. Entscheide bei jeder Aufgabe selbst, welche Seite du dir zutraust!

- 1 a) Beschreibe jeweils den Verlauf des Graphen.
b) Finde eine Alltagssituation, die zu dem Graphen passen kann.
c) Gib eine Zuordnung zu der Alltagssituation aus b) an.



- 2 Übertrage die Tabelle in dein Heft und ergänze die fehlenden Werte der direkt proportionalen Zuordnung.

Tables for proportional relationships: a) Gewicht vs Preis, b) Benzin vs Preis, a) Gewicht vs Preis, b) Zeit vs Preis.

- 3 Überprüfe, ob die Zuordnungen indirekt proportional sind.

Tables for inverse proportionality checks: a) Anzahl vs Tage, b) Anzahl vs Tage, a) Anzahl vs Tage, b) Anzahl vs Tage.

- 4 Entscheide zunächst, ob es sich um eine direkt oder eine indirekt proportionale Zuordnung handelt. Lege dann mithilfe einer Tabellenkalkulation eine Wertetabelle an und zeichne den Graphen.

- a) 10 l Wandfarbe reichen für 30 m² Wandfläche.
b) Der Heuvorrat eines Reitstalls reicht bei 12 Pferden für 20 Tage.
c) Ein Paket mit 5 kg Rasendünger reicht für 350 m² Rasen.
d) Für einen Straßenabschnitt mit Kopfsteinpflaster werden 200 Steine für 1,20 m Länge benötigt.

- 5 Gib in Prozent und als Dezimalzahl an. Runde gegebenenfalls.

- a) 4/50, 7/25, 2/5, 3/20, 9/12, 6/15
b) 5 von 130, 17 von 275
a) 9/30, 1/8, 3/12, 7/15, 7/31, 9/32
b) 3,5 von 42,5, 7,9 von 40,8

zwei Schwierigkeitsstufen pro Aufgabentyp (grün und blau)

Kreuz und quer

2 Trainingsrunde: Kreuz und quer

Aufgabenpool mit inner- und außermathematischen Bezügen

unterschiedliche Schwierigkeitsgrade (bekannte Farbmarkierung, grün, blau, rot)

Collage of training cards for 'Kreuz und quer' with various math problems and recipes like 'Zutaten für 8 Portionen' and 'Arabica-Bohnen'.

Am Ziel

2 Am Ziel

Aufgaben zur Einzelarbeit

- Das kann ich!
- Das kann ich fast!
- Das kann ich noch nicht!

- 1 **Teste dich!** Bearbeite dazu die folgenden Aufgaben und bewerte die Lösungen mit einem Smiley.
- 2 Hinweise zum Nacharbeiten findest du auf der folgenden Seite, die Lösungen findest du im Anhang.

Wissen testen

7 Die Buchstaben A, E, I, O, U („Vokale“) kommen in deutschen Wörtern in verschiedener Häufigkeit vor. Stelle den Sachverhalt in einem Streifen- oder Hunderterfeld dar.

Vokal	A	E	I	O	U
Häufigkeit	17%	45%	20%	7%	11%

8 Ordne die Begriffe Grundwert G, Prozentwert W und Prozentsatz p% jeweils zu. Gib an, welche Angabe gesucht wird.

- Unter 32 Kindern sind 12 Mädchen.
- Luisas Taschengeld von 20€ wird an ihrem 12. Geburtstag um 10% erhöht.
- Der Preis einer Spülmaschine wird um 240€ reduziert. Das sind 16% des ursprünglichen Kaufpreises.

9 Berechne den Prozentsatz.

- 78 von 100 Frauen
- 144 von 400 Fahrrädern
- 160€ von 800€
- 76 von 200 Paprika

10 Bestimme den Grundwert.

- 30% (45%) von 120 kg
- 6% (28%) von 125 m

11 Bestimme den Grundwert. Runde geeignet.

- 40% (55%) sind 230€.
- 44% (8%) sind 625€.

12 Sabine bekommt 20€ Taschengeld, davon spart sie 8€. Simon spart von 25€ je 10€ und Jakob von 21€ noch 9€. Beurteile, wer am meisten spart.

13 Berechne die fehlenden Werte im Hft.

	a)	b)	c)	d)	e)
K	460€	1200€	245€		
p%	4%	6,5%		6%	3,5%
Z			4,90€	46,80€	126€

4 Wandle in eine Dezimalzahl und in einen Bruch um, kurze den Bruch, wenn möglich.

- 72%
- 105%

Übungen zur Einzelarbeit mit Schwerpunkt Rechenfertigkeiten

Zuordnungen und Prozentrechnung

14 Von 1179 Schülerinnen und Schülern des Barnim-Gymnasiums sind 234 in der 7. Jahrgangsstufe. Ermittle, wie viel Prozent das sind.

15 Eine Geldanlage hat nach einem Jahr ihren Wert um 3000€ gesteigert. Die Bank hat 5,5% Zinsen gezahlt. Berechne das eingezahlte Kapital.

16 Petra und Bernd bekommen insgesamt 700€ geschickt. Petra hat die Hälfte für ihre Tochter auf ein Konto eingezahlt. Berechne die Zinsen an. Ermittle die Zinsen an. Ermittle die Zinsen an. Ermittle die Zinsen an.

Selbstbeurteilung mit Lösungen im Anhang

- 1 Bearbeite diese Aufgaben zuerst alleine.
- 2 Suche dir einen Partner und erkläre ihm deine Lösungen. Höre aufmerksam und gewissenhaft zu, wenn dein Partner dir seine Lösungen erklärt.

- 3 Korrigiere gegebenenfalls deine Antworten und benutze dazu eine andere Farbe.

Sind folgende Behauptungen richtig oder falsch? Begründe.

- 1 Die Punkte im Graphen einer Zuordnung müssen immer verbunden werden.
- 2 Jede Zuordnung ist entweder direkt oder indirekt proportional.
- 3 Anteile lassen sich auf verschiedene Arten schreiben.
- 4 Der Grundwert ist immer der größte Zahlenwert bei den Angaben.
- 5 Ein Prozentwert von 100% ist dasselbe wie der Grundwert.
- 6 Der Prozentsatz entspricht dem Anteil, den der Prozentwert vom Grundwert hat.
- 7 Der vermehrte Grundwert entspricht der Summe aus dem Grundwert und dem zugehörigen Prozentwert.
- 8 Die Zinsrechnung ist eine Anwendung der Prozentrechnung.
- 9 Zinsen und Zinssatz sind zueinander umgekehrt proportional.
- 10 Beim Kopieren von Formeln sind die Klammern zu beachten.

Übungen zur Partnerarbeit mit Schwerpunkt Argumentieren und Begründen

Ich kann ...	Aufgabe	Hilfe
prüfen, ob Zuordnungen direkt oder indirekt proportional sind.	1, 2, 3, A, B	56, 60
Anteile als Brüche, Dezimalzahlen und in Prozenten angeben.	4, 5, C	66
Diagramme zu prozentualen Angaben zeichnen.	6, 7	70
die Grundbegriffe der Prozentrechnung zuordnen.	8, D, E	74
die drei Grundaufgaben der Prozentrechnung lösen.	9, 10, 11, 12, F, G	78, 80, 82
Kapital, Zinssatz und Zinsen berechnen.	13, H, I	88
Sachaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung lösen.	14, 15	88, 92
mithilfe der Tabellenkalkulation Diagramme zeichnen und Berechnungen durchführen.	6, 16, J	65, 73, 93



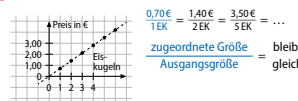
2 Auf einen Blick

die wichtigsten Inhalte des Kapitels im Überblick

Seite 56

Direkt proportionale Zuordnung

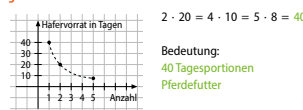
Eine Zuordnung nennt man **direkt proportional**, wenn der Quotient aus der zugeordneten und der Ausgangsgröße gleich ist. Dieser Quotient heißt **Proportionalitätsfaktor**.



Seite 60

Indirekt proportionale Zuordnung

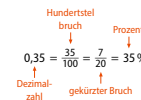
Eine Zuordnung nennt man **indirekt proportional**, wenn das **Produkt** aus der zugeordneten und der Ausgangsgröße gleich ist. Dieses Produkt heißt **Gesamtgröße**.



Seite 66

Bruch, Dezimalzahl, Prozent

Anteile lassen sich als **gemeine Brüche**, **Dezimalzahlen** oder in der Form von **Prozent** angeben. 1% entspricht dem Bruch $\frac{1}{100}$.



Seite 74

Grundbegriffe der Prozentrechnung

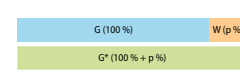
Bei den Grundaufgaben der Prozentrechnung ist entweder der **Grundwert G**, der **Prozentwert W** oder der **Prozentsatz p%** gesucht. Die Zuordnungen zwischen den Größen sind jeweils **direkt proportional**.

16 Schüler von 25 Schülern haben ein Smartphone. Das sind $\frac{16}{25} = \frac{64}{100} = 64\%$. **Prozentwert W** **Grundwert G** **Prozentsatz p%**

Seite 85

Vermehrter und verminderter Grundwert

Wird ein Grundwert um p% erhöht, dann bezeichnet man den erhöhten Wert als **vermehrten Grundwert G***. $G^* = \text{Grundwert G} + \text{Prozentwert W}$



Wird ein Grundwert um p% reduziert, bezeichnet man den erniedrigten Wert als **verminderten Grundwert G***. $G^* = \text{Grundwert G} - \text{Prozentwert W}$



Fachbegriffe in der Zinsrechnung

Kapital K: Das Ganze, entspricht dem Grundwert. **Zinsen Z**: entsprechen dem Prozentwert. **Zinssatz p%**: entspricht dem Prozentsatz.



Grundwissensspeicher für inhaltliche Kompetenzen

Auf einen Blick

übersichtliche Wissensbausteine mit Beispielen

Inhaltsverzeichnis

Mathematische Zeichen und Abkürzungen 6

1 Rationale Zahlen



Startklar 8

Entdecken 10

1.1 Ganze Zahlen 12

1.2 Rationale Zahlen 16

1.3 Rationale Zahlen ordnen und runden 20

1.4 Rationale Zahlen addieren und subtrahieren 22

1.5 Rationale Zahlen multiplizieren 26

1.6 Rationale Zahlen dividieren 28

1.7 Rechengesetze 30

1.8 Potenzen mit rationaler Basis 34

Trainingsrunde: Differenziert 36

Trainingsrunde: Kreuz und quer 38

Am Ziel 42

Auf einen Blick 44

2 Zuordnungen und Prozentrechnung



Startklar 46

Entdecken 48

2.1 Zuordnungen und ihre Darstellungen 52

2.2 Direkt proportionale Zuordnungen 56

2.3 Indirekt proportionale Zuordnungen 60

2.4 Brüche, Prozente und Dezimalzahlen 66

2.5 Prozente darstellen 70

2.6 Grundbegriffe der Prozentrechnung 74

2.7 Prozentsatz bestimmen 76

2.8 Prozentwert bestimmen 78

2.9 Grundwert bestimmen 80

2.10 Prozentrechnung im Alltag 84

2.11 Zinsrechnung 86

2.12 Fortgeschrittene Zinsrechnung 90

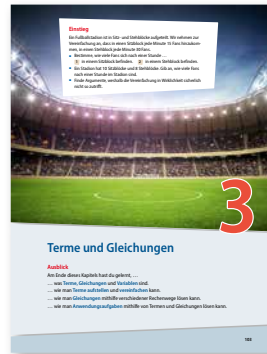
Trainingsrunde: Differenziert 94

Trainingsrunde: Kreuz und quer 96

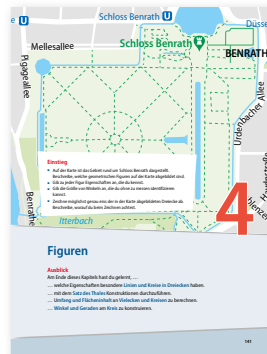
Am Ziel 100

Auf einen Blick 102

Inhaltsverzeichnis

3 Terme und Gleichungen

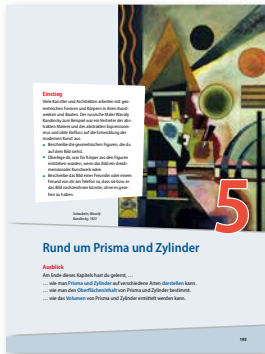
Startklar	104
Entdecken	106
3.1 Terme mit Variablen	108
3.2 Terme mit Variablen addieren und subtrahieren . . .	112
3.3 Terme mit Variablen multiplizieren und dividieren . . .	114
3.4 Terme mit Klammern auflösen: Addition und Subtraktion	116
3.5 Terme mit Klammern auflösen: Multiplikation und Division	118
3.6 Gleichungen lösen	122
3.7 Gleichungen umformen	126
3.8 Sachaufgaben lösen	130
Trainingsrunde: Differenziert	132
Trainingsrunde: Kreuz und quer	134
Am Ziel	138
Auf einen Blick	140

4 Figuren

Startklar	142
Entdecken	144
4.1 Zusammenhänge im Dreieck entdecken	146
4.2 Dreiecke konstruieren	150
4.3 Besondere Punkte und Linien im Dreieck	156
4.4 Umfang und Flächeninhalt von Vielecken	160
4.5 Satz des Thales	164
4.6 Kreis und Geraden	168
4.7 Kreistangenten	172
4.8 Umfang des Kreises	176
4.9 Flächeninhalt des Kreises	180
Trainingsrunde: Differenziert	184
Trainingsrunde: Kreuz und quer	186
Am Ziel	190
Auf einen Blick	192

Inhaltsverzeichnis

5 Rund um Prisma und Zylinder



Startklar 194
 Entdecken 196
 5.1 Körper darstellen – Schrägbilder 198
 5.2 Körper darstellen – Zweitafelbilder 202
 5.3 Körper darstellen – Netze 204
 5.4 Oberflächeninhalt von Prisma und Zylinder 206
 5.5 Volumen von Prisma und Zylinder 210
 Trainingsrunde: Differenziert 214
 Trainingsrunde: Kreuz und quer 216
Am Ziel 220
 Auf einen Blick 222

6 Daten



Startklar 224
 Entdecken 226
 6.1 Daten erheben 228
 6.2 Daten auswerten 230
 6.3 Kennwerte von Daten 232
 6.4 Stichproben 236
 6.5 Boxplot 238
 Trainingsrunde: Differenziert 242
 Trainingsrunde: Kreuz und quer 244
Am Ziel 248
 Auf einen Blick 250

A Anhang

Lösungen 251
 Umgang mit Operatoren 256
 Stichwortverzeichnis
 Bildnachweis

Mathematische Zeichen und Abkürzungen

\mathbb{N}	Menge der natürlichen Zahlen	$P(x y)$	Punkt P mit den Koordinaten x und y
\mathbb{Z}	Menge der ganzen Zahlen	g, h, \dots	Geraden, Halbgeraden (Strahlen)
\mathbb{Q}	Menge der rationalen Zahlen	PQ	Gerade durch die Punkte P und Q
$=$	gleich	\overline{PQ}	Strecke mit den Endpunkten P und Q
\approx	ungefähr gleich	$ \overline{PQ} $	Länge der Strecke \overline{PQ}
$>$	größer als	\overline{AB}	Halbgerade (Strahl) mit Startpunkt A, die durch B verläuft
\geq	größer oder gleich	$d(P; g)$	Abstand des Punktes P von der Geraden g
$<$	kleiner als	U	Umfangslänge
\leq	kleiner oder gleich	A	Flächeninhalt
$\hat{=}$	entspricht	\perp	orthogonal (senkrecht) zu
$+$	plus	\parallel	parallel zu
$-$	minus	\sphericalangle	Rechter Winkel
\cdot	mal, multipliziert mit	w_α	Winkelhalbierende
$:$	geteilt durch, dividiert durch	r_U	Umkreisradius
a^n	Potenz: „a hoch n“	r_I	Inkreisradius
$\frac{a}{b}$	Bruch mit Zähler a und Nenner b	H	absolute Häufigkeit
$\%$	Prozent	h	relative Häufigkeit
P	Prozentwert	\bar{x}	Zentralwert
$p\%$	Prozentsatz	x_{mod}	Modus
G	Grundwert	\bar{x}	arithmetisches Mittel
Z	Zinsen	$P(A)$	Wahrscheinlichkeit für Ereignis A
K	Kapital	D	Definitionsmenge
$ a $	Betrag der Zahl a	L	Lösungsmenge
P, A, \dots	Punkte		

Einstieg

- Finde heraus, welches Wappen der Fußballvereine zu welcher Mannschaft und zu welchem Verein gehört.
- Gib an, aus welchen Bundesländern die Vereine kommen.
- Schau dir die aktuellen Tabellen der 1. und 2. Fußball-Bundesliga an: Finde heraus, aus welchem Bundesland die meisten Vereine kommen und aus welchem die wenigsten. Prüfe nach ob es Bundesländer gibt, aus denen gar kein Bundesligaverein kommt.

Zuordnungen und Prozentrechnung

Ausblick

Am Ende dieses Kapitels hast du gelernt, ...

- ... wie man **Zuordnungen** mathematisch beschreiben kann.
- ... was **direkt** und **indirekt proportionale Zuordnungen** sind.
- ... wie man **Prozente** und **Zinsen** vergleichen kann.
- ... wie man **fehlende Größen** in der **Prozent-** und **Zinsrechnung** auf verschiedene Arten bestimmen kann.
- ... wie man in **Alltagssituationen Prozent-** und **Zinsrechnung** verwendet.

2

Startklar

Vorwissen

Erklärvideo

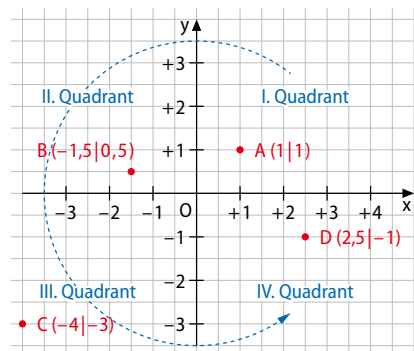
Mediencode
61237-001

Koordinatensystem

Zur Bezeichnung von Punkten in einem Koordinatensystem gibt die **erste Koordinate (x-Koordinate)** an, wie weit du dich vom Ursprung entlang der x-Achse bewegen musst: positive Zahlen nach rechts, negative Zahlen nach links.

Die **zweite Koordinate (y-Koordinate)** bestimmt die Bewegung entlang der y-Achse: positive Zahlen nach oben, negative nach unten.

Das Koordinatensystem wird entgegen dem Uhrzeigersinn in **Quadranten**, also „Viertel“ eingeteilt.



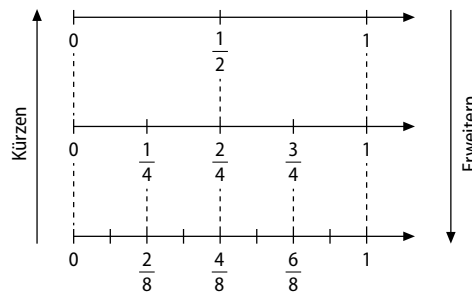
Brüche erweitern und kürzen

Beim Erweitern und Kürzen bleibt der vom Bruch dargestellte Anteil unverändert.

Beim Erweitern eines Bruches werden Zähler und Nenner mit derselben Zahl multipliziert.

Beim Kürzen eines Bruches werden Zähler und Nenner durch dieselbe Zahl dividiert.

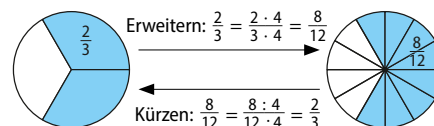
Darstellung am Zahlenstrahl



$$\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 2}{4 \cdot 2} = \frac{6}{8}$$

$$\frac{15}{36} = \frac{15 : 3}{36 : 3} = \frac{5}{12} \quad \text{oder} \quad \frac{15}{36} = \frac{5 \cdot 3}{12 \cdot 3} = \frac{5}{12}$$

Darstellung an einer Abbildung



Umwandlung von Zehnerbrüchen

Brüche mit dem Nenner 10, 100, 1000, ... heißen Zehnerbrüche. Man kann sie auch als Dezimalzahlen schreiben.

Jede Zahl mit endlich vielen Dezimalstellen kann als Zehnerbruch geschrieben werden.

$$\frac{1}{10} = 0,1; \quad \frac{1}{100} = 0,01; \quad \frac{1}{1000} = 0,001; \quad \dots$$

$$\frac{5}{100} = 0,05; \quad \frac{25}{100} = 0,25; \quad \frac{20}{10} = 2,0$$

$$0,75 = \frac{75}{100}; \quad 1,0 = \frac{10}{10}; \quad 2,5 = \frac{25}{10}$$

$$0,002 = \frac{2}{1000}$$

Zuordnungen und Prozentrechnung

Vorwissenstest



Das kann ich!



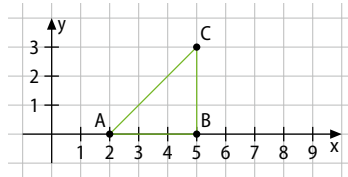
Das kann ich fast!



Das kann ich noch nicht!

Teste dich! Schau dir dazu zunächst die bereits bekannten Inhalte auf der linken Seite an. Bearbeite die Aufgaben und bewerte deine Lösungen. Die Ergebnisse findest du im Anhang.

1 Gib die Koordinaten der Eckpunkte und die Art des Dreiecks an.



2 Gib jeweils an, in welchem Quadranten der Punkt liegt.

- $P_1(3|4)$ $P_2(-5|-7)$ $P_3(0|-11)$ $P_4(-1|-8)$ $P_5(-9|0)$
 $P_6(0|0)$ $P_7(-1,5|4)$ $P_8(99|-5)$ $P_9(8|88)$ $P_{10}(23|-22)$

Beachte: Punkte auf den Koordinatenachsen gehören zu keinem Quadranten.

3 Zeichne ein geeignetes Koordinatensystem und trage die Punkte ein. Verbinde die Punkte durch eine Strecke und gib an, welche Figur entsteht.

- a) $A(-2|-2)$ $B(2|-2)$ $C(2|2)$ $D(-2|2)$
 b) $A(-4|-5)$ $B(3|-5)$ $C(6|0)$ $D(-1|0)$

4 Erweitere im Kopf.

- a) $\frac{4}{5}$ mit 3; 5; 8 b) $\frac{2}{3}$ mit 2; 4; 10 c) $\frac{7}{11}$ mit 8; 9; 12 d) $\frac{12}{9}$ mit 4; 5; 7

5 Kürze im Kopf.

- a) mit 3: $\frac{3}{9}, \frac{15}{12}, \frac{39}{72}, \frac{99}{111}$ b) mit 5: $\frac{10}{15}, \frac{25}{40}, \frac{45}{65}, \frac{110}{120}$ c) mit 8: $\frac{16}{48}, \frac{24}{72}, \frac{40}{96}, \frac{112}{120}$

6 Setze für \blacksquare die passende Zahl ein. Gib die Erweiterungs- bzw. Kürzungszahl an.

- a) $\frac{2}{9} = \frac{\blacksquare}{81}$; $\frac{8}{7} = \frac{48}{\blacksquare}$ b) $\frac{11}{12} = \frac{121}{\blacksquare}$; $\frac{7}{\blacksquare} = \frac{56}{96}$ c) $\frac{\blacksquare}{12} = \frac{54}{72}$; $\frac{13}{3} = \frac{\blacksquare}{27}$

7 a) Schreibe als kleinstmöglichen Zehnerbruch:

0,3; 0,006; 0,12; 0,105; 0,35; 0,0125; 1,2; 5,4; 1,0012

b) Schreibe als Dezimalzahl: $\frac{4}{10}$; $\frac{3}{1000}$; $\frac{17}{1000}$; $\frac{34}{100}$; $\frac{242}{10000}$; $\frac{12}{10}$; $\frac{1500}{100}$; $\frac{255}{10}$

8 Bringe den Bruch durch Erweitern oder Kürzen auf einen Zehnerbruch. Schreibe dann als Dezimalzahl.

- a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{6}{20}$ c) $\frac{17}{50}$ d) $\frac{4}{25}$ e) $\frac{7}{5}$ f) $\frac{3}{4}$ g) $\frac{120}{40}$ h) $\frac{12}{125}$

Ich kann ...	Aufgabe	Bewertung
... Punkte im Koordinatensystem ablesen, eintragen und einordnen	1, 2, 3	
... Brüche erweitern und kürzen	4, 5, 6	
... Zahlen als Bruch, Zehnerbruch oder Dezimalzahl angeben	7, 8	

2

Entdecken

In den folgenden Experimenten werden Daten erhoben, in Tabellen eingetragen und in Diagrammen graphisch dargestellt.

Station: Gefäße füllen

Material:

Gefäße unterschiedlicher Form, Lineal, Messbecher, Wasserflasche

Aufgaben:

- 1 Nimm dir ein Gefäß. Stelle das Lineal stabil und senkrecht in das Gefäß. Miss 50 ml Wasser mit dem Messbecher ab und gieße die 50 ml Wasser in das Gefäß. Miss die Füllhöhe mit dem Lineal ab und trage den Wert in die Tabelle ein. Wiederhole das Verfahren bis das Gefäß fast gefüllt ist.

Füllmenge (in ml)	50	100								
Füllhöhe (in cm)										

Trage die Werte in ein Koordinatensystem ein.

- 2 Führe das Füllexperiment mit einem anderen Gefäß durch. Erstelle eine Wertetabelle und zeichne den Füllgraphen.
- 3 Zeichne die Füllgraphen der anderen Gefäße.

Arbeitsblatt



Mediencode
61237-002



Station: Abbrennen einer Kerze

Material:

Kerze, Lineal, Folienstift, Stoppuhr

Aufgaben:

- 1 Zeichne mit dem Folienstift auf die Kerze eine Messkala ein, die das genaue Ablesen von bis zu 1 mm ermöglicht. Beginne von unten. Zünde die Kerze an und miss für die Dauer von 5 Minuten jede halbe Minute die Länge der Kerze. (Puste die Kerze dann vorsichtig aus.) Trage die gemessenen Werte in die Tabelle ein.

Zeit (in min)	0,5	1								
Länge der Kerze (in cm)										

Stelle anschließend die Wertepaare aus der Tabelle in einem Koordinatensystem dar.

- 2 Schätze die Gesamtbrenndauer ab. Beschreibe die Schwierigkeiten der Abschätzung.
- 3 Skizziere die „Abbrenngraphen“ für eine dickere und eine dünnere zylinderförmige Kerze.

Arbeitsblatt



Mediencode
61237-003



Experimentieren im Alltag

Zuordnungen und Prozentrechnung

Station: Temperaturabkühlung von Wasser

Material:
heißes Wasser, Tasse, Thermometer, Stoppuhr

Arbeitsblatt

Mediencode
61237-004



Aufgaben:

- 1 Fülle heißes Wasser in die Tasse und halte das Thermometer in das heiße Wasser. Wenn das Thermometer die Wassertemperatur anzeigt (und nicht weiter steigt), kannst du mit der Messung beginnen. Miss die Temperatur alle 20 Sekunden. Notiere die Werte in die Tabelle.

Zeit (in s)	20	40																
Temperatur (in °C)																		

Stelle die gemessenen Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.

- 2 Bestimme
 - a) wie hoch die Temperatur in der Tasse 1,5 Minuten nach Beginn der Messung ist.
 - b) wie viele Minuten es dauert, bis das Wasser in der Tasse 10°C kälter ist.

Station: Quadrate und Rechtecke

Material:
Quadrate mit der Seitenlänge von 1 cm

Arbeitsblatt

Mediencode
61237-005



Aufgaben:

- 1 Aus Quadraten mit der Seitenlänge von 1 cm werden größere Quadrate gebaut.

a) Vervollständige die Tabelle.

Seitenlänge (in cm)	1	2	3	4	5
Anzahl der verwendeten Quadrate					

- b) Stelle die Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.
- c) Gib eine Rechengvorschrift an, mit der man die Anzahl der verwendeten Quadrate aus der gegebenen Seitenlänge berechnen kann.

- 2 Lege aus 24 Quadraten möglichst viele verschiedene Rechtecke. Benutze dafür immer alle Quadrate.

a) Zähle die Länge und die Breite des Rechtecks und trage sie in eine Tabelle ein.

Länge																		
Breite																		

b) Stelle die Wertepaare in einem Koordinatensystem dar.

2

2.1 Zuordnungen und ihre Darstellungen

Entdecken

Lukas Großeltern leben in Florida. Jedes Jahr in den Herbstferien fliegt Lukas zu ihnen und besucht sie. Er bekommt von seinen Eltern dafür Taschengeld in Euro, die er in Florida in US-Dollar tauscht. Obwohl er immer den gleichen Eurobetrag mitbekommt, hat er nach jedem Umtausch einen unterschiedlichen Dollarbetrag. Deshalb hat sich Lukas im Internet die Umrechnungswerte der letzten Jahre angeschaut und in eine Tabelle eingetragen:



10 €	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
US-\$	12,10	10,86	10,52	11,99	11,39	12,18	11,40	10,75	10,95

- Beschreibe, welche Angaben du der Tabelle entnehmen kannst.
- Gib an, in welchem Jahr der Kurs am höchsten war, in welchem am niedrigsten.
- Stelle die Entwicklung der Umrechnungen in einem geeigneten Diagramm dar, wobei 2016 links und 2024 rechts dargestellt wird.

Verstehen

Bei einer **Zuordnung** werden Größen zueinander in Beziehung gesetzt.

Merke

Bei einer Zuordnung zwischen zwei Größen wird jeder Ausgangsgröße eine andere Größe zugeordnet. Ein Paar einander zugeordneter Größen bezeichnet man als Wertepaar. Eine Zuordnung zwischen zwei Größen kann durch

- eine Zuordnungsvorschrift (Ausgangsgröße \mapsto zugeordnete Größe),
- eine Wertetabelle oder
- einen Graphen angegeben werden.

Beispiel

Im Schulgarten wurden Tomatensamen ausgesät und das Wachstum der Pflanzen beobachtet. Stelle das Wachstum graphisch dar. Beschreibe dein Vorgehen.

Zeit in Tagen	0	20	40	60	80	100	120
Höhe in cm	0	5	14	30	59	95	110

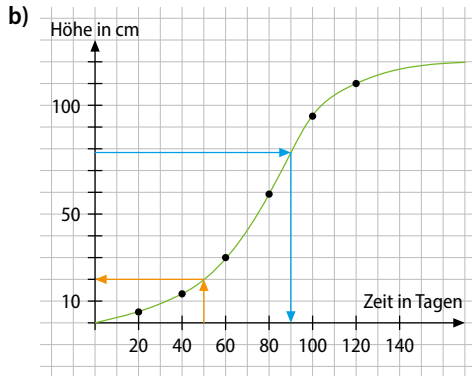
- Gib die Zuordnungsvorschrift an.
- Stelle die Zuordnung graphisch dar. Beschreibe dein Vorgehen.
- Lies ungefähr ab, wie hoch die Tomatenpflanze nach 50 Tagen ist und wann die Tomatenpflanze 80 cm hoch ist.



Zuordnungen und Prozentrechnung

Lösung:

a) Zeit in Tagen \mapsto Höhe in cm



c) Nach **50 Tagen** ist die Tomatenpflanze **ca. 20 cm** hoch.
 Nach **ca. 90 Tagen** ist die Tomatenpflanze **80 cm** hoch.



Nachgefragt

- Nenne Zuordnungen, die dir im Alltag begegnen.
- Finde Beispiele, bei denen der Ausgangsgröße mehrere Größen zugeordnet werden.

Aufgaben

1 Bei Kindern wird regelmäßig das Wachstum kontrolliert und in einem sogenannten „Kinderuntersuchungsheft“ eingetragen. Die folgenden Werte stammen von Massimo.

Alter in Jahren	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Größe in cm	50	76	89	104	107	111	116	120	125	128	132	136

- a) Gib die Zuordnungsvorschrift an. Benenne dabei die Ausgangsgröße und die zugeordnete Größe.
 b) Stelle die Zuordnung graphisch dar.

2 Die Wertetabelle zeigt die durchschnittlichen Monatstemperaturen von Berlin.

Monat	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mitteltemperatur (in °C)	0	1	4	8	14	17	18	17	14	9	5	1

- a) Gib die Zuordnungsvorschrift an.
 b) Stelle die Zuordnung graphisch dar.

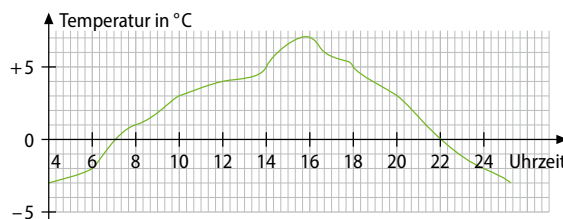
3 a) Gib die Zuordnungsvorschrift an.

- b) Lies den Höchst- und die Tiefstwerte der zugeordneten Größe möglichst genau ab.

c) Wann zeigte das Thermometer 2°C (4°C, -2°C)?

d) Lies alle zwei Stunden die Werte im Graphen ab und stelle den Sachverhalt in einer Tabelle dar.

e) Schreibe einen Wetterbericht für den Tag.

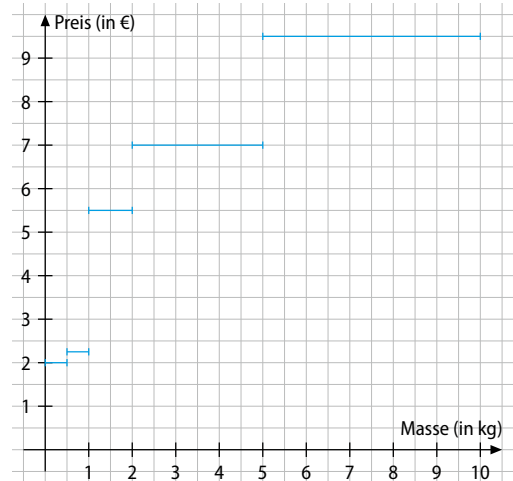


2

2.1 Zuordnungen und ihre Darstellungen



- 4 Die Abbildung veranschaulicht die Preise für das Versenden von Paketen mit der Deutschen Post.
- Gib die Zuordnungsvorschrift an.
 - Lies ab, wie viel man für ein 1,5 kg (3 kg, 4,5 kg, 7 kg) schweres Paket bezahlen muss.
 - Die eckige Klammer bedeutet, dass der Wert noch zum Graphen gehört, die runde, dass er nicht mehr dazu gehört. So kostet ein 2 kg schweres Paket 5,50 €. Lies ab, wie schwer ein Paket sein darf, wenn das Versenden weniger als 3 € kosten soll.



Alles klar?

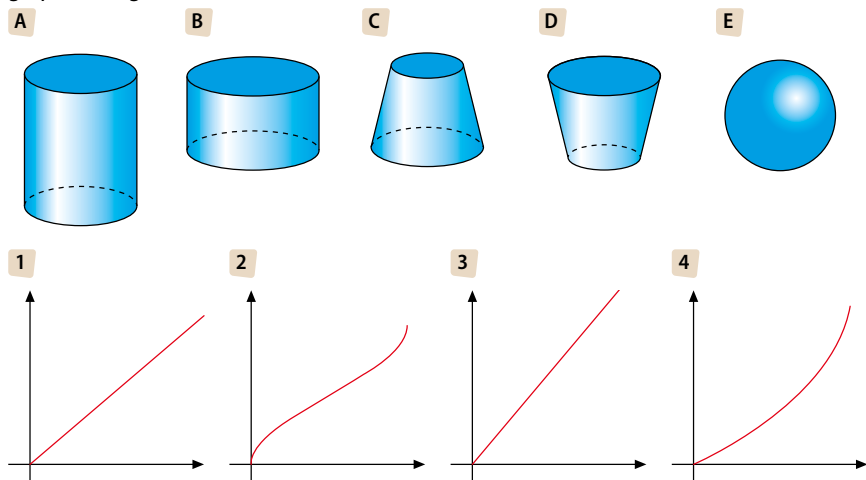
- 5 In der Klassenarbeit der Klasse 7a gibt es folgende Ergebnisse:

Note	sehr gut	gut	befriedigend	ausreichend	mangelhaft	ungenügend
Anzahl	2	5	8	6	3	0

Stelle die Ergebnisse in einem Säulendiagramm dar.

- 6 **Nachgefragt:** „Ein guter Sprinter läuft 100 m in 11 Sekunden.“ Begründe, ob es sinnvoll ist, hierzu eine Tabelle anzulegen.

- 7 Die abgebildeten Gefäße werden gleichmäßig mit Wasser befüllt. Darunter sind die Füllgraphen dargestellt.



- Ordne den Gefäßen die passenden Füllgraphen zu. Begründe deine Zuordnungen.
- Bei a) bleibt ein Gefäß übrig. Skizziere den Füllgraphen zu diesem Gefäß.

Zuordnungen und Prozentrechnung

8

Mathematik und Sprache: Fachbegriffe anwenden

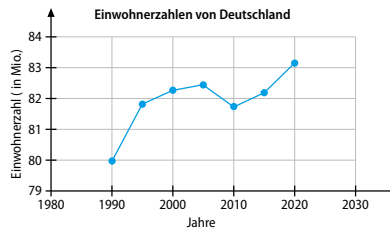
Erkläre Lisa, was eine Zuordnung ist und wie man eine Zuordnung darstellen kann. Verwende dafür folgende Begriffe:

Zuordnung – Ausgangsgröße – zugeordnete Größe – Wertepaar – Tabelle – Graph

9

Der Graph zeigt die Entwicklung der Einwohnerzahl Deutschlands von 1990 bis 2020.

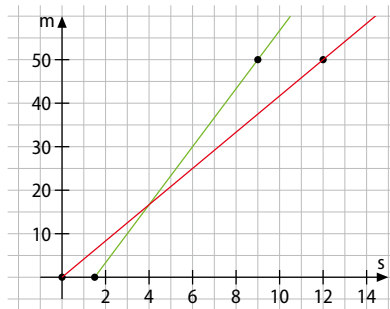
- a) Gib die Zuordnungsvorschrift an.
- b) Lies ab, wann die Einwohnerzahl am höchsten und wann am niedrigsten war.
- c) Beschreibe die Bevölkerungsentwicklung in Deutschland von 1990 bis 2020.



10

Mariana und Michelle machen ein Wettrennen über 50 m. Michelle ist älter als Mariana und lässt ihr deshalb 1,5 s Vorsprung. Michelle ist nach 9 s im Ziel, Mariana erst nach 12 s. Mit den Messpunkten an Start und Ziel zeichnen sie die nebenstehenden Graphen.

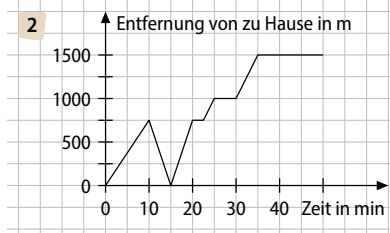
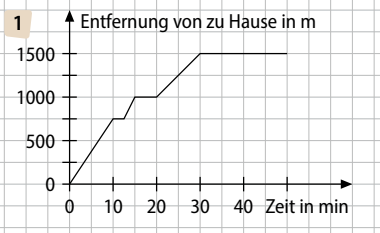
- a) Beschreibe, welche Informationen du den Graphen entnehmen kannst. Ordne die Graphen den Läuferinnen zu.
- b) Begründe, wie lange Mariana (Michelle) etwa für 1) 10 m, 2) 20 m, 3) 30 m benötigt.
- c) Die Graphen schneiden sich nach 17 m bei 4 s. Gib die Bedeutung dieser Stelle an.
- d) Entscheide, ob du die beiden Graphen für realistisch hältst. Begründe und präsentiere gegebenenfalls eine realistischere Möglichkeit.



11

Jakob geht jeden Morgen zu Fuß zur Schule. Die beiden Graphen veranschaulichen seinen Schulweg an zwei unterschiedlichen Tagen.

- a) Erfinde eine Geschichte zu jedem Schulweg.
- b) Bestimme jeweils die gelaufene Strecke.
- c) Beschreibe einem Partner oder einer Partnerin deinen Schulweg in Worten und lasse einen Graphen dazu zeichnen. Kontrolliere den Graphen, tauscht dann die Rollen.



2

2.2 Direkt proportionale Zuordnungen

Entdecken

Victor hilft in den Ferien in der Bäckerei seiner Eltern beim Verkauf. Um den Preis für eine bestimmte Anzahl von Brötchen nicht immer wieder neu ausrechnen zu müssen, fertigt er sich eine Tabelle an.

- Vervollständige die Tabelle.

Anzahl der Brötchen	1	2	3	4	5	10	15	20
Preis (in €)	0,35							

- Beschreibe, wie sich der Preis verändert, wenn sich die Anzahl der Brötchen verdoppelt, verdreifacht oder halbiert.
- Stelle die Zuordnung in einem Koordinatensystem dar

Verstehen

Bei vielen Zuordnungen im Alltag gilt eine Gesetzmäßigkeit, nach der die Ausgangsgröße und die zugeordnete Größe sich auf gleiche Weise verändern.

Merke

Eine Zuordnung nennt man **direkt proportional**, wenn folgender **Zusammenhang** gilt: Zum Doppelten (zum Dreifachen, zum Vierfachen, ..., zur Hälfte, zum Drittel, ...) der Ausgangsgröße gehört das Doppelte (das Dreifache, das Vierfache, ..., die Hälfte, ein Drittel, ...) der zugeordneten Größe.

Dieser Zusammenhang lässt sich neben dieser **Wortform** auch folgendermaßen darstellen:

Tabelle

Eiskugeln	Preis in €
2	2,80
4	5,60
6	8,40

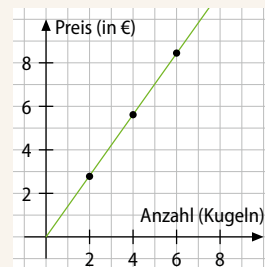
· 3 (· 2) (· 2) (· 3)
· 1,4

$$\begin{aligned} 2 \cdot 1,40 &= 2,80 \\ 4 \cdot 1,40 &= 5,60 \\ 6 \cdot 1,40 &= 8,40 \end{aligned}$$

„Proportionalitätsfaktor
= zugeordnete Größe/
Ausgangsgröße“

Schrittweises Rechnen mit gleichartiger Veränderung von **Ausgangsgröße** und **zugeordneter Größe**.

Graph



Die Punkte liegen auf einer **Geraden durch den Ursprung**.

Proportionalitätsfaktor

$$\begin{aligned} 2 \cdot 1,40 &= 2,80 \\ \Rightarrow \frac{2,80}{2} &= 1,40 \\ 4 \cdot 1,40 &= 5,60 \\ \Rightarrow \frac{5,60}{4} &= 1,40 \\ 6 \cdot 1,40 &= 8,40 \\ \Rightarrow \frac{8,40}{6} &= 1,40 \end{aligned}$$

Den Faktor, mit dem man die Ausgangsgröße multipliziert, um die zugeordnete Größe zu berechnen, nennt man **Proportionalitätsfaktor**.

Beispiel

- Überprüfe, ob es sich um eine direkt proportionale Zuordnung handelt.

Ausgangsgröße	3	6	9
zugeordnete Größe	4,5	9	13,5

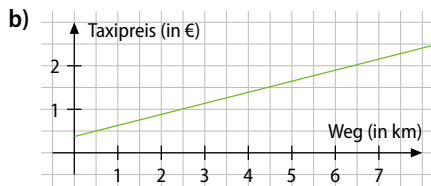
Zuordnungen und Prozentrechnung

Lösung:

Verdoppelt sich die Ausgangsgröße, so verdoppelt sich auch die zugeordnete Größe. Verdreifacht sich die Ausgangsgröße, so verdreifacht sich auch die zugeordnete Größe. Die Zuordnung ist direkt proportional.

II Begründe, ob es sich um eine direkt proportionale Zuordnung handelt.

a) Anzahl der Schreibblöcke \mapsto Preis in €



Lösung:

- a) Zwei Blöcke kosten den doppelten Preis, drei Blöcke kosten den dreifachen Preis, Die Zuordnung ist direkt proportional.
- b) Der Graph der Zuordnung ist ein Strahl, der aber nicht durch den Ursprung geht. Die Zuordnung ist nicht direkt proportional.

Nachgefragt

- Begründe, dass für jede proportionale Zuordnung gilt: Je größer die Ausgangsgröße, desto größer die zugeordnete Größe.
- Begründe anhand von Beispielen, warum es nicht bei jeder proportionalen Zuordnung sinnvoll ist, die einzelnen Punkte im Graphen miteinander zu verbinden.

Aufgaben

1 Begründe, ob die folgenden Zuordnungen direkt proportional sind.

- a) Alter \mapsto Körpergewicht in kg
- b) Anzahl Schokoriegel \mapsto Preis in €
- c) Anzahl der Unterrichtsstunden \mapsto Zeit in min
- d) Anzahl der Bauarbeiter \mapsto Bauzeit auf der Baustelle
- e) Seitenlänge eines Rechtecks \mapsto Flächeninhalt des Rechtecks
- f) Länge einer Treppe \mapsto Anzahl der Stufen
- g) Länge der Fahrstrecke \mapsto Fahrzeit in min

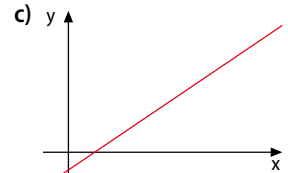
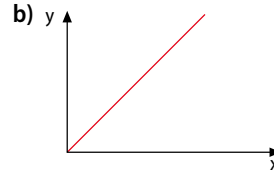
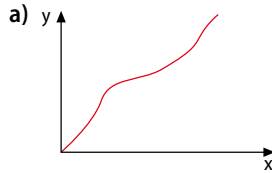
2 Überprüfe, ob die Zuordnung direkt proportional ist. Begründe.

a)	Masse in g	300	600	900	1500
	Preis in €	3,50	7,00	10,50	14,00
b)	Länge in m	4	8	12	20
	Preis in €	4,60	9,20	13,80	23,00
c)	Menge in ℓ	2	3	5	7
	Preis in €	5,00	7,50	12,50	17,50
d)	Seite in cm	2,5	7,5	12,5	15
	Umfang in cm	15	36	75	90

2

2.2 Direkt proportionale Zuordnungen

3 Begründe, ob der Graph zu einer direkt proportionalen Zuordnung gehört.



4 Berechne den Proportionalitätsfaktor und ergänze die Tabelle.

a)

Äpfel in kg	Preis in €
2	4,80
4	
6	

b)

Anzahl der Hefte	Masse in g
3	225
6	
15	

c)

Erdbeeren in g	Preis in €
50	
250	3,00
600	

Alles klar?

5 a) Berechne die fehlenden Größen der proportionalen Zuordnung.

1

Masse in g	250	500	1500
Preis in €		2,50	

2

Anzahl Mangos	2	3	10
Preis in €		3,60	

b) **Nachgefragt:** Begründe, dass wir bei a) von proportionalen Zuordnungen ausgehen können. Erkläre, wann die Proportionalität beim Einkaufen nicht mehr gegeben ist.

Methoden

Der Dreisatz hilft, die Werte einer direkt proportionalen Zuordnung zu berechnen.

Beispiel:

Memmet hatte Geburtstag und hat sich von seinem Geburtstagsgeld 12 Sammelfiguren gekauft. Dafür hat er 18,00 € bezahlt. Nun möchte er acht weitere Sammelfiguren kaufen. Berechne, wie viel er dafür bezahlen muss.

Mögliches Vorgehen beim Dreisatz:

1. Prüfe, ob die Zuordnung **proportional** ist.
2. Trage das **Wertepaar**, das du gegeben hast, und den dritten bekannten **Wert** in eine Tabelle ein.
3. Suche einen geeigneten **Zwischenwert**.
4. Fülle die **Lücken** entsprechend den Regeln für proportionale Zuordnungen aus.

Anzahl	Preis in €
12	18,00
1	1,50
8	12,00

$\cdot 12$ (next to 1) \rightarrow 12
 $\cdot 8$ (next to 1) \rightarrow 8
 $\cdot 12$ (next to 1,50) \rightarrow 18,00
 $\cdot 8$ (next to 1,50) \rightarrow 12,00

6 Löse die Aufgaben mit Hilfe des Dreisatzes.

- a) Ein Flugzeug benötigt 12 Stunden für 6400 km. Berechne, wie viele Kilometer das Flugzeug bei gleicher Geschwindigkeit in 16 Stunden zurücklegt.
- b) In einem Rezept für Pfannkuchen steht: Für 4 Personen benötigt man u. a. 350 g Mehl, 3 Eier, 100 g Zucker und 250 ml Milch. Berechne die Zutaten für 5 Personen.

Zuordnungen und Prozentrechnung

- 7** Für das Sommerfest des Hockeyclubs machen Marta und Andy einen Reissalat.
- Da es sich um eine große Feier handelt, möchten sie einen Salat für 12 Personen zubereiten. Berechne die notwendigen Mengen.
 - Beschreibe, wie man die Mengen für 18 und für 24 Personen berechnet.
 - Zum Fest haben sich 15 Personen angemeldet. Marta und Andy diskutieren über die Menge der Zutaten. Erkläre das Problem der beiden und gib verschiedene Vorschläge an, wie sie es lösen können.

Reissalat für 6 Personen
• 200 g Reis, gekocht
• 3 Paprika (rot, gelb, grün)
• 1 Dose Mais
• 5 Gewürzgurken
• 50 g Sahne
• 250 g Mayonnaise
Das Gemüse in kleine Würfel schneiden, anschließend alle Zutaten vermischen. Mit Salz und Pfeffer abschmecken.



Weiterdenken

Man kann direkt proportionale Zuordnungen auch mit einer **Verhältnisgleichung** lösen. Bei einer Verhältnisgleichung stehen zwei Ausgangsgrößen genauso zueinander wie die zugeordneten Größen:

Beispiel: 5 kg Äpfel kosten 12,50 €. Wie teuer sind 2 kg Äpfel?

Masse Äpfel (in kg)	Preis (in €)
5	12,50
2	x

Lösen mit einer Verhältnisgleichung:

$$\frac{x}{2} = \frac{12,5}{5} \text{ Berechnen des Quotienten.}$$

$$\frac{x}{2} = 2,5 \text{ Schlussfolgerung:}$$

Wenn $\frac{x}{2} = 2,5$ ist dann ist x das Doppelte von 2,5.

$$x = 5$$

- 8** a) Löse mit einer Verhältnisgleichung.
- 8 kg Weintrauben kosten 24 €. Wie teuer sind 3 kg Weintrauben?
 - Herr Müller bezahlt für 45 Liter Benzin 63 €. Wie viel kosten 30 Liter Benzin?
 - Für die Herstellung von 75 kg Holzkohle benötigt man 100 kg Holz. Wie viel Holz benötigt man für die Herstellung von 60 kg Holzkohle?
- b) Stelle an einer Teilaufgabe aus a) alle Möglichkeiten dar, die du kennst, um eine Aufgabe zu einer direkt proportionalen Zuordnung zu lösen.
- 9** Ermittle, in welchem Geschäft die Pralinen am teuersten sind. Vergleiche die Preise und beschreibe, wie du vorgegangen bist.

250 g feinste Pralinen bei SchokoMeier
6,75 €

400 g feinste Pralinen bei Finke Bäcker
9,20 €

200 g feinste Pralinen bei Lindemann
5,10 €

- 10** a) In einer kleinen Werkstatt in Köln werden Murmelbahnen aus Holz hergestellt. 4 Tischler können in 5 Tagen 80 Murmelbahnen bauen. Berechne, wie viele Murmelbahnen 3 Tischler in 3 Tagen bauen können
- b) Ein 7 m² großes Kupferblech ist 5 mm dick und wiegt 313,6 kg. Ermittle, wie viel ein 4 m² großes Kupferblech wiegt, das 6 mm dick ist.

Bei diesen Aufgaben hängen immer drei Größen miteinander zusammen. Rechne schrittweise immer mit zwei Größen.

2

2.3 Indirekt proportionale Zuordnungen

Entdecken

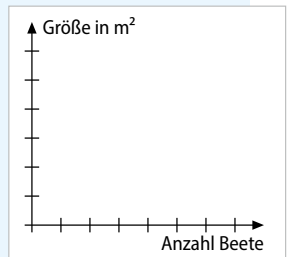
Ein Schulgarten ist 180 m^2 groß. Die Schülerinnen und Schüler der Schulgarten-AG möchten gleich große Beete anlegen.



- Lege eine Tabelle an, in der du die *Anzahl der Beete* und die *Größe der Beete* notierst.

Anzahl der Beete	1	2	3	6	12	15	24
Größe der Beete (in m^2)	180						

- Zeichne den Graphen der Zuordnung Anzahl der Beete \mapsto Größe der Beete. Beschreibe den Graphen.
- Gib an, wie sich die Größe der Beete ändert, wenn du die Anzahl der Beete verdoppelst, verdreifachst, halbiert oder drittelst.



Verstehen

Viele Zuordnungen, die nicht direkt proportional sind, lassen sich durch eine weitere spezielle Zuordnung beschreiben. Diese wird im Folgenden vorgestellt.

Merke

Eine Zuordnung nennt man **indirekt proportional**, wenn folgender Zusammenhang gilt: Zum Doppelten (zum Dreifachen, zum Vierfachen, ..., zur Hälfte, zum Drittel, ...) der Ausgangsgröße gehört die Hälfte (ein Drittel, ein Viertel, ..., das Doppelte, das Dreifache, ...) der zugeordneten Größe.

Dieser Zusammenhang lässt sich neben dieser **Wortform** folgendermaßen darstellen:

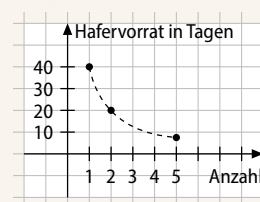
Tabelle

Anzahl Pferde	Hafervorrat in Tage
2	20
1	40
5	8

$\cdot 2$
 $\cdot 5$

$\cdot 2$
 $\cdot 5$

Graph



Produktgleichheit

$$2 \cdot 20 = 40$$

$$4 \cdot 10 = 40$$

$$1 \cdot 40 = 40$$

Bedeutung:

40 Tagesportionen
Pferdefutter

Schrittweises Rechnen mit entgegengesetzter Veränderung von **Ausgangsgröße** und **zugeordneter Größe**.

Die Punkte liegen auf einer Kurve, die **Hyperbel** heißt. Für große x -Werte nähert sie sich der x -Achse an.

Das **Produkt** aus zugeordneter Größe und Ausgangsgröße ist stets gleich. Den gleichbleibenden Produktwert nennt man auch **Gesamtgröße**.

Erklärvideo



Mediencode
61237-007

Beispiel

Überprüfe, ob die Zuordnungen indirekt proportional sind.

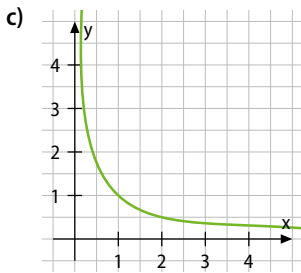
a)

Anzahl der Arbeiter	2	4	6
Bauzeit (in Tagen)	30	15	10

Zuordnungen und Prozentrechnung

b)

Anzahl der Pumpen	6	12	18
Zeit für das Füllen eines Schwimmbeckens (in h)	15	7,5	5



Lösung

- a) Bei doppelt (dreimal) so vielen Arbeitern halbiert (drittelt) sich die Bauzeit. Die Zuordnung ist indirekt proportional.
- b) Bei der doppelten Anzahl der Pumpen halbiert sich die Füllzeit, aber bei der dreifachen Anzahl der Pumpen drittelt sich die Füllzeit nicht. Die Zuordnung ist nicht indirekt proportional.
- c) Der Graph der Zuordnung ist eine Hyperbel. Die Zuordnung ist indirekt proportional.

Nachgefragt

- Begründe, dass für jede antiproportionale Zuordnung gilt: Je größer die Ausgangsgröße, desto kleiner die zugeordnete Größe.
- Beurteile, ob es bei antiproportionalen Zuordnungen Höchst- und Tiefstwerte gibt.

1 Entscheide, ob die Zuordnung indirekt proportional ist.

- a) Anzahl der Bagger auf einer Baustelle \mapsto Bauzeit in Tagen
- b) Anzahl der Personen in einem Aufzug \mapsto gesamte Masse in kg
- c) Anzahl der Teilnehmenden eines Ausflugs \mapsto Länge des Ausflugs
- d) Anzahl der Wasserschläuche \mapsto Zeit zum Füllen eines Teichs
- e) Länge des Schulwegs \mapsto Anzahl der Schritte
- f) Anzahl der Hamster in einem Gehege \mapsto Raum für jeden Hamster
- g) Anzahl der Fahrgäste in einem Bus \mapsto Dauer der Fahrzeit

2 Überprüfe, ob die Zuordnung antiproportional ist.

- a)

Anzahl der Pumpen	5	45	9
Zeit in Stunden	54	6	30
- c)

Anzahl der Beschäftigten	3	18	9
Bauzeit in Tagen	12	2	4
- e)

Anzahl der Kinder	2	4	8
Anzahl der Pizzastücke	6	3	1,5

- b)

Anzahl der Gäste	6	36	18
Anzahl der Brötchen	18	108	54
- d)

Fahrzeit in h	3	45	15
Durchschnittsgeschwindigkeit in km/h	150	10	30
- f)

Anzahl der Eiskugeln	2	3	5
Preis in €	2,80	4,20	7,00

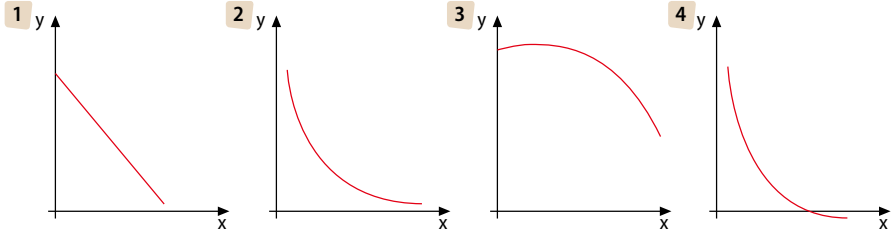
Aufgaben



2

2.3 Indirekt proportionale Zuordnungen

3 Entscheide und begründe, ob der Graph zu einer indirekt proportionalen Zuordnung gehört.



4 Ergänze die fehlenden Werte einer indirekt proportionalen Zuordnung im Heft.

x	6	3	2		18			
y	18			9		2	3	27

5 In der Tabelle einer indirekt proportionalen Zuordnung haben sich zwei Fehler eingeschlichen. Finde die Fehler und korrigiere sie.

x	1	3	6	10	18	24	36	45
y	360	120	50	36	20	14	10	8

Alles klar?



6 Überprüfe, ob die Zuordnung indirekt proportional ist.

a) Rechteck mit Flächeninhalt 24 cm^2 b) Fahrzeit von Berlin nach Warnemünde: 240 km

Länge in cm	4	12	1,5
Breite in cm	6	2	16

Geschwindigkeit in km/h	80	120	60
Fahrzeit in h	3	2	4

7 **Nachgefragt:** Entscheide, welche der Experimente der Entdecken-Doppelseite zu direkten und welche zu indirekten Zuordnungen gehören.

Methoden

Schrittweises Vorgehen beim Dreisatz

Tina muss für den Deutschunterricht ein Buch lesen. Wenn sie jeden Abend 10 Seiten liest, dann benötigt sie 12 Tage zum Lesen des Buches. Sie möchte berechnen, wie lange sie braucht, wenn sie pro Tag nur 6 Seiten liest.

Mögliches Vorgehen beim Dreisatz:

1. Prüfe zuerst, ob die Zuordnung indirekt proportional ist.
2. Trage das gegebene Wertepaar und den dritten bekannten Wert in eine Tabelle ein.
3. Suche einen geeigneten Zwischenwert.
4. Fülle die Lücken entsprechend den Regeln für indirekt proportionale Zuordnungen aus.

	Anzahl der Seiten	Anzahl der Tage
	10	12
: 5	2	60
· 3	6	20

Zuordnungen und Prozentrechnung

- 8 Übertrage die Tabelle in dein Heft. Begründe, dass es sich um eine indirekt proportionale Zuordnung handelt. Berechne anschließend die fehlenden Werte, indem du zunächst einen geeigneten **Zwischenwert** bestimmst.

a)

Anzahl Gewinner	12	4	8
Betrag pro Person	140		

b)

Anzahl Lkw	6		9
Fahrten pro Lkw	12		

c)

Anzahl Beschäftigte	4		10
Arbeitszeit in h	$7\frac{3}{4}$		

d)

Gruppengröße	10		
Essensvorrat in Tagen	24		20

- 9 Miriam kauft in einer Zoohandlung besonderes Futter für ihre Vögel. Das Futter reicht für fünf Vögel für 24 Tage.

- a) Ermittle, wie lange das Futter für sechs Vögel reichen würde.
b) Gib an, wie lange das Futter für 12 Vögel reichen würde.

- 10 Eine Expedition durch die Wüste Negev kann nur eine begrenzte Menge Trinkwasser mitnehmen. 135 Liter reichen für acht Expeditionsmitglieder sechs Tage.

- a) Gib an, wie lange 9 Expeditionsmitglieder mit dem Vorrat auskommen.
b) Ermittle, wie viele Mitglieder zu einer zwölf-tägigen Expedition mitkommen können.
c) Gib an, welche Bedeutung das Produkt der Wertepaare hat.



11

Mathematik und Sprache: Sprache anwenden

Erkläre an einem selbstgewählten Beispiel, wie man eine indirekt proportionale Zuordnung erkennen und berechnen kann.

- 12 Entscheide zuerst und begründe, ob es sich um eine direkt oder indirekt proportionale Zuordnung handelt. Löse dann die Aufgaben.

- a) 3 Lkw transportieren einen Schuttberg ab. Jeder Wagen muss 12-mal fahren. Berechne, wie viele Fahrten jeder Lkw durchführen muss, wenn 4 Lkw zur Verfügung stehen.
b) Konfitüre wird durch Kochen von Früchten mit Gelierzucker hergestellt. Für 1,5 kg Sauerkirschen benötigt man 900 g Gelierzucker. Ermittle, wie viel Gelierzucker man für 4 kg Sauerkirschen benötigt.
c) 10 Musiker spielen ein Musikstück in 4 min. Bestimme, wie lange 5 Musiker dafür brauchen.
d) Ein ICE benötigt für die 250 km von Berlin nach Hamburg 1 h 40 min. Berechne, wie lange der ICE bei gleicher Geschwindigkeit für die 800 km von Berlin nach Freiburg braucht.
e) 5 Gewinner eines Lottospiels erhalten je 12 000 €. Berechne, wie hoch der Gewinn pro Lottospieler ist, wenn sich zwei weitere Gewinner melden.

- 13 Ein Fischteich kann durch drei Pumpen innerhalb von 48 Stunden leer gepumpt bzw. aufgefüllt werden. Es stehen drei weitere Pumpen zur Verfügung. Der Teich ist noch halb voll, als eine von sechs Pumpen ausfällt. Ermittle, wie lange die übrigen Pumpen arbeiten müssen, bis der Teich komplett geleert ist.

2

2.3 Indirekt proportionale Zuordnungen

Medien & Werkzeuge

Tabellen und Diagramme für Zuordnungen erstellen

Du kannst Tabellen und Graphen auch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm erstellen.

Beispiel:

Ein Heuvorrat reicht für 3 Pferde für 80 Tage.

- Erstelle für die Zuordnung Anzahl der Pferde \rightarrow Zeit (in Tagen) eine Tabelle.
- Stelle die Zuordnung als Diagramm dar.

Lösung:

- Lege eine Tabelle mit zwei Spalte an. Damit deine Tabelle übersichtlicher wird, kannst du die Überschriften fett formatieren.
 - Trage nun in die in die erste Spalte verschiedene Anzahlen von Pferden sowie in die zweite Spalte den gegebenen Wert für drei Pferde ein.

	A	B	
1	Anzahl der Pferde	Zeit in Tagen	
2		1	
3		2	
4		3	80
5		4	
6		5	
7		6	
8		8	

- Berechne aus den gegebenen Werten die Gesamtgröße. Gib dazu die Formel $=3*80$ in die Zelle C4 ein.
Hinweis: Formeln in einem Tabellenkalkulationsprogramm beginnen immer mit einem Gleichheitszeichen.

	A	B	C	
1	Anzahl der Pferde	Zeit in Tagen		
2		1		
3		2		
4		3	80	$=3*80$

- Die jeweilige Zeit berechnest du, indem du die Gesamtgröße durch die jeweilige Anzahl der Pferde dividierst. Um die Zeit für 4 Pferde zu berechnen, gibst du die Formel $=\$C\$4/A5$ in die Zelle B5 ein.
Hinweis: Damit sich die Zelle C4 mit der Gesamtgröße 240 beim Kopieren der Formel nicht verändert, setzt man ein Dollarzeichen vor der Spaltenbezeichnung und der Zeilennummer (absoluter Zellbezug). Die Anzahl der Pferde soll sich beim Kopieren in jeder Zeile ändern, daher werden hier keine Dollarzeichen gesetzt (relativer Zellbezug).

	A	B	C	
1	Anzahl der Pferde	Zeit in Tagen		
2		1		
3		2		
4		3	80	240
5		4	$=\$C\$4/A5$	

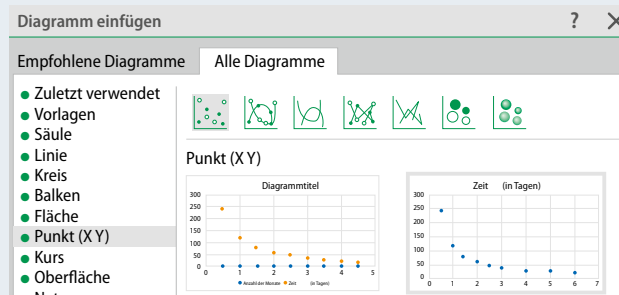
- Kopiere die Formel der Zelle C5 durch
 - Copy & Paste (für die Zellen C2 und C3) oder
 - Ziehen mit der Maustaste.
Klicke dafür die Zelle C5 an. Ziehe nun mit der gedrückten Maustaste den quadratischen unteren rechten Eckpunkt der umrandeten Zelle C5 nach unten.

Zuordnungen und Prozentrechnung

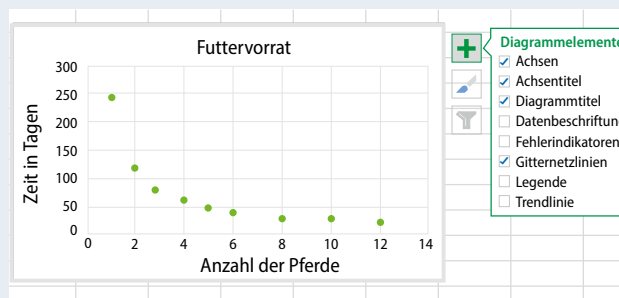
- b) 1 Markiere die Daten in der Tabelle.
- 2 Wähle im Menü „Einfügen“ den Bereich „Empfohlene Diagramme“ aus.

	A	B	C
1	Anzahl der Pferde	Zeit in Tagen	
2	1	240	
3	2	120	
4	3	80	240
5	4	60	
6	5	48	
7	6	40	
8	8	30	
9	10	24	
10	12	20	

- 3 Wähle im Bereich „Alle Diagramme“ den Diagrammtyp „Punkt (X Y)“ aus.



- 4 Durch Anklicken können nun noch der Diagrammtitel und die Achsenbeschriftung ergänzt werden.



- 1 Ein Bus kostet für eine Klassenfahrt nach Hamburg für 30 Schülerinnen und Schüler insgesamt 657 Euro. Erstelle eine Tabelle für die Busfahrtkosten pro Person für die Fälle, dass alle an der Klassenfahrt teilnehmen bzw. eine, zwei, drei, vier, fünf oder sechs Personen nicht mitfahren. Stelle diese Zuordnung auch graphisch dar.
- 2 Recherchiere die aktuellen Umrechnungskurse für ausländische Währungen (Britische Pfund, Schweizer Franken, Türkische Lira, US-Dollar, ...). Erstelle eine Datei, die jeden Eurobetrag bis 100 € (in 5 €-Schritten) in den entsprechenden Betrag der ausländischen Währungen umrechnet. Stelle die Zuordnungen auch graphisch dar.

Aufgaben

2

2.4 Brüche, Prozente und Dezimalzahlen

Entdecken

Auf dem Bolzplatz schießen einige Kinder nacheinander Elfmeter. Frank und Lisa wechseln sich dabei im Tor ab.

Von 21 Schüssen konnte ich 9 parieren

Von 18 Schüssen habe ich 6 Bälle gehalten

- Bestimme die Anzahl der Tore, die bei beiden Torhütern gefallen sind.
- Vergleiche die Leistungen der beiden Torhüter. Begründe, welchen Torhüter du für deine Mannschaft wählen würdest.
- Erstelle ein passendes Diagramm.



Verstehen

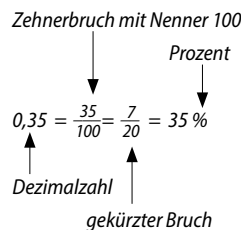
Du kennst verschiedene Möglichkeiten, um Anteile zu bezeichnen.

Merke

Anteile kann man auf verschiedene Arten schreiben:

Bruch	Dezimalzahl	Prozent
$\frac{a}{b}$ <ul style="list-style-type: none"> ← Zähler ← Bruchstrich ← Nenner 	$\frac{3}{10} = 0,3; \frac{6}{100} = 0,06$	$1\% = \frac{1}{100} = 0,01$
Der Zähler gibt die Anzahl der gewählten Teile an. Der Nenner besagt, in wie viele Teile das Ganze zerlegt wurde.	Dezimalzahlen sind eine andere Schreibweise für Brüche mit den Nennern 10; 100; 1000; ...	Prozente geben immer den Anteil von Hundert an. Umrechnung: $12\% = \frac{12}{100} = 0,12$

Bei der Angabe in Prozent werden Anteile von einem Ganzen Brüchen mit dem Nenner 100 zugeordnet. Der Bruchstrich und der Nenner 100 werden durch das Prozentzeichen (%) ersetzt. Die Prozentangabe ist der Zähler dieses Bruchs.



Beispiel

I. Wandle in Prozent um:

a) $\frac{2}{5}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{2}{3}$

Lösung:

a) $\frac{2}{5} = 0,4 = 40\%$ b) $\frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$ c) $\frac{2}{3} = 0,\bar{6} \approx 67\%$

II. Paul aus der 7a löste in einem Test 12 von 15 Aufgaben richtig, Nina aus der 7c löste 15 von 18 Aufgaben richtig. Vergleiche die Leistungen der beiden.

Lösung:

Paul: $\frac{12}{15} = \frac{4}{5} = 0,8 = 80\%$ Nina: $\frac{15}{18} = \frac{5}{6} = 0,8\bar{3} \approx 83\%$ Nina war erfolgreicher als Paul.

Nachgefragt

- Erkläre den Zusammenhang zwischen Bruch, Zehnerbruch, Dezimalzahl und Prozentangabe.
- Was ist gemeint, wenn man sagt: „Du machst alles 150-prozentig“?

Tipp:

Wenn du Prozente mit dem Taschenrechner bestimmst, gebe ein: $15:18 \cdot 100$

Zuordnungen und Prozentrechnung

Aufgaben

1 Übertrage die Tabelle in dein Heft und bestimme die fehlenden Angaben.

Prozent			20%		30%			98%	
Dezimalbruch		0,25		0,7			0,8		
Bruch	$\frac{1}{100}$					$\frac{1}{3}$			$\frac{5}{4}$

2 Wandle in eine Dezimalzahl und einen Bruch um. Kürze den Bruch, wenn möglich.

- a) 4%; 10%; 15%; 50%; 75%
- b) 57%; 21%; 55%; 96%; 95%
- c) 12,5%; 18%; 90%; 90,9%; 100%
- d) 120%; 99%; 250%; 45%; 0%
- e) 7,5%; 2,5%; 6,3%; 1,9%; 3,4%
- f) 103%; 201%; 119%; 510%; 0,01%

3 Gib folgende Brüche in Prozentschreibweise an.

- a) Ohne Taschenrechner: $\frac{1}{4}, \frac{3}{8}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{7}{20}, \frac{4}{25}$
- b) Mit Taschenrechner: $\frac{11}{15}, \frac{3}{7}, \frac{5}{26}, \frac{13}{45}, \frac{27}{50}$

4 <, > oder =? Übertrage in dein Heft und vergleiche die Anteile miteinander.

- a) 0,05 5%
- b) 0,54 $\frac{1}{3}$
- c) $\frac{3}{25}$ 10%
- d) 0 $\frac{0}{7}$
- 0,3 30%
- 13% 1,3
- 0,033 33%
- 133% 0,133
- 0,01 1%
- 20% 0,02
- $\frac{1}{7}$ 7%
- $\frac{3}{8}$ 37,5%

5 Gib die Angaben der folgenden Texte in Prozent an.

Gefahr:

3 von 8 Kindern in weiterführenden Schulen können nicht schwimmen!

Energie sparen möglich:

7 von 10 Haushalten verschwenden Strom durch veraltete Elektrogeräte!

Erschreckend:

13 von 25 Kindern verlassen das Haus morgens ohne Frühstück!

6 Sonja und Svetlana berechnen $3 : 8$ auf unterschiedliche Weise.

Sonja:
Ein Bruch ist eine andere Schreibweise, um eine Division zu notieren:

$$3 : 8 = \frac{3}{8} = \frac{375}{1000} = 0,375$$

Svetlana:

$$\begin{array}{r} 3 : 8 = 0,375 \\ - 0 \\ \hline 30 \\ - 24 \\ \hline 60 \\ - 56 \\ \hline 40 \\ - 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

- a) Vergleiche die Vorgehensweise von Sonja und Svetlana miteinander.
- b) Rechne ebenso auf zwei Arten:

- 1 $5 : 8$
- 2 $7 : 4$
- 3 $5 : 16$
- 4 $7 : 16$

7 An einer Losbude kauft sich Timon 40 Lose. Er hat insgesamt 380 Punkte. Felix kauft sich 30 Lose und kommt auf 290 Punkte.

- a) Wer hat das größere Glück? Vergleiche.
- b) Mache Vorschläge für die Punkte, wenn beide gleiches Losglück gehabt haben.



2

2.4 Brüche, Prozente und Dezimalzahlen



- 8 In den Klassen 7a und 7b wurde eine Umfrage zu den beliebtesten Haustieren gemacht. In der 7a sind 26 Schülerinnen und Schüler, hier gaben 12 den Hund, 11 die Katze und 3 das Meerschweinchen an. In der 7b sind 27 Schülerinnen und Schüler. Hier gaben 13 den Hund, 8 die Katze, 4 das Meerschweinchen und 2 den Goldfisch an.

- a) Vergleiche die Angaben der Klasse 7a mit denen der Klasse 7b. Nutze Prozente.
b) Führe eine Umfrage in deiner Klasse durch und vergleiche.

- 9 An einer Schule wurden Fahrräder von der Polizei auf ihre Verkehrssicherheit kontrolliert. Die Tabelle zeigt die Ergebnisse zweier Kontrollen.

Jahr	2014	2015
kontrollierte Fahrräder	240	160
davon verkehrssicher	84	64

- a) Vergleiche die Ergebnisse miteinander.
b) Schreibe einen kurzen Beitrag für die Schülerzeitung unter den Überschriften:

- 1 Immer mehr Fahrräder an unserer Schule sind verkehrssicher.
2 Fahrräder an unserer Schule werden immer unsicherer.

Weiterdenken

Um einen Bruch in eine Dezimalzahl umzuwandeln, teilt man den Zähler durch den Nenner. Dabei können sich unterschiedliche Arten von Dezimalzahlen ergeben.

1 Endliche Dezimalzahl

Bei der Division bleibt kein Rest.

Beispiele:

$$\frac{5}{8} = 5 : 8 = 0,625$$

2 Nicht endliche, periodische Dezimalzahl

Bei der Division entstehen fortlaufend Reste, die nach einem Muster wiederkehren und für sich ständig wiederholende Dezimalen sorgen.

Beginnt bei periodischen Dezimalzahlen die Periode sofort nach dem Komma, so nennt man sie **reinperiodisch**.

$$\frac{5}{11} = 5 : 11 = 0,4545 \dots = 0,\overline{45}$$

Gehört mindestens **eine Ziffer** nach dem Komma nicht zur Periode, dann nennt man sie **gemischtperiodisch**.

$$\frac{5}{12} = 5 : 12 = 0,4166 \dots = 0,41\overline{6}$$

Die Ziffer bzw. Zifferngruppe im Ergebnis, die sich immer wiederholt, nennt man Periode. Man schreibt sie wie folgt: $0,4545\dots = 0,\overline{45}$ („null Komma Periode vier fünf“)

- 10 Wandle in eine Dezimalzahl um.

a) $\frac{4}{9}, \frac{4}{8}, \frac{21}{40}, \frac{1}{4}, \frac{17}{40}, \frac{7}{12}, \frac{10}{22}, \frac{7}{32}, \frac{25}{9}$ b) $\frac{3}{9}, \frac{4}{10}, \frac{11}{18}, \frac{11}{15}, \frac{7}{36}, \frac{4}{12}, \frac{4}{55}, \frac{21}{84}, \frac{5}{7}$

- 11 Ordne den Dezimalzahlen jeweils den genauen Fachbegriff (reinperiodisch, gemischtperiodisch, endlich) zu.

a) 0,355... b) 0,1616... c) $0,\overline{6}$ d) $0,2\overline{6}$ e) 1,3456789

- 12 Wandle die Brüche jeweils in Dezimalzahlen um. Welche Besonderheit stellst du fest? Formuliere eine Regel mit eigenen Worten.

a) Beispiel: $\frac{4}{9} = 0,\overline{4}$

b) Beispiel: $\frac{7}{99} = 0,\overline{07}$

c) Beispiel: $\frac{24}{999} = 0,\overline{024}$

$$\frac{1}{9}, \frac{2}{9}, \frac{3}{9}, \frac{4}{9}, \frac{5}{9}, \frac{7}{9}, \frac{8}{9}$$

$$\frac{1}{99}, \frac{2}{99}, \frac{4}{99}, \frac{53}{99}, \frac{65}{99}$$

$$\frac{1}{999}, \frac{2}{999}, \frac{41}{999}, \frac{558}{999}$$

Zuordnungen und Prozentrechnung

- 13 Wandle die periodischen Dezimalzahlen in einen Bruch bzw. eine gemischte Zahl um. Kürze das Ergebnis, wenn möglich. **Beispiel:** $0,\overline{6} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$
 a) $0,\overline{2}$; $0,\overline{4}$; $0,\overline{7}$; $0,\overline{16}$; $0,\overline{65}$; $0,\overline{61}$ b) $0,\overline{06}$; $0,\overline{04}$; $0,\overline{009}$; $0,\overline{156}$; $0,\overline{37}$

Merke dir folgende Zusammenhänge:
 $\frac{1}{3} = 0,\overline{3}$; $\frac{1}{9} = 0,\overline{1}$
 $\frac{1}{6} = 0,\overline{16}$; $\frac{1}{99} = 0,\overline{01}$
 $\frac{1}{11} = 0,\overline{09}$; $\frac{1}{999} = 0,\overline{001}$

- 14 Ordne die Dezimalzahlen der Größe nach. Beginne mit der kleinsten.

$0,\overline{43}$ W
 $0,\overline{429}$ E
 $0,404$ K
 $0,\overline{43}$ R
 $0,44$ R
 $0,4375$ E
 $0,\overline{4}$ T
 $0,43$ H

- 15 Ordne jedem Bruch die zugehörige Dezimalzahl und Prozentangabe zu.

$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{7}{20}$	$0,6$	$0,7$	$0,\overline{7}$	$0,\overline{6}$	$66,\overline{6}\%$	80%	70%
$\frac{1}{6}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{8}$		$1,5$	$1,375$	$0,35$		130%	$33,\overline{3}\%$	150%
$\frac{26}{20}$	$\frac{11}{10}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{6}{10}$		$1,3$	$0,1\overline{6}$	$0,\overline{3}$		35%	60%	110%
					$1,1$	$0,75$	$0,8$		$77,\overline{7}\%$	$137,5\%$	$16,\overline{6}\%$

- 16 Im Abendprogramm ist eine Fernsehserie mit einer Stunde Spielzeit angegeben. Max schaut sich die Serie an und stellt fest, dass es während der Spielzeit drei Werbeunterbrechungen von jeweils sechs Minuten gab.
 a) Wie viel Prozent der Sendezeit entfallen auf die Serie (auf die Werbung)?
 b) Wie lange dauert ein Film mit 90 Minuten reiner Spielzeit insgesamt, bei dem der gleiche (der doppelte, der halbe) Anteil an Werbung gezeigt werden soll?

- 17 Tobi und Carmen unterhalten sich in der Cafeteria. Was meinst du zu Tobis Aussage? Begründe.



Eine 1-ℓ-Flasche Apfelsaft kostet 1,65 €!

Geschickter ist es, drei 0,33-ℓ-Flaschen Apfelsaft zu kaufen. Eine kostet 55 ct.



- 18 Aron behauptet, dass $0,\overline{9} = 1$ ist. Dazu führt er folgende Begründung an

Es gilt: $0,\overline{1} = \frac{1}{9}$ $0,\overline{2} = \frac{2}{9}$ $0,\overline{3} = \frac{3}{9} \dots$
 Also folgt daraus: $0,\overline{9} = \frac{9}{9} = 1$



- a) Erkläre Arons Überlegungen.
 b) Versuche auf ähnliche Weise zu zeigen, dass gilt: $0,8\overline{9} = 0,9$.
 c) Gib weitere derartige Beispiele an.

2

2.5 Prozente darstellen

Entdecken

Die Schulunfälle an einer Schule verteilen sich etwa wie folgt:

Sportunterricht	Pause	Schulweg	sonstiger Unterricht	Sonstiges
40%	25%	20%	10%	5%

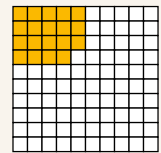
- Stelle den Sachverhalt in verschiedenen Diagrammen dar.
- Beurteile, welcher Diagrammtyp dir geeignet erscheint, um die Zahlen zu vergleichen.



Verstehen

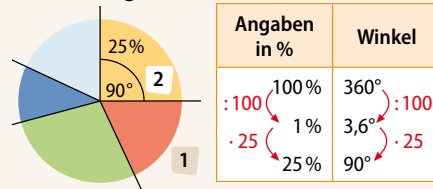
Merke

Neben dem Säulendiagramm und dem Balkendiagramm verwendet man für Angaben bis 100 % auch **Hunderterfelder** für eine Darstellung. 1 % entspricht dabei einem Kästchen des Feldes.



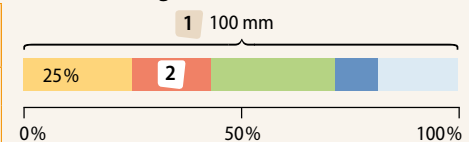
Sachverhalte, bei denen alle Prozente zusammen 100 % (**das Ganze**) ergeben, lassen sich auch durch **Kreisdiagramme** und **Streifendiagramme** veranschaulichen.

■ Kreisdiagramm



Zeichne einen beliebigen Radius **1** ein. Trage von dort aus der Reihe nach die Winkel **2** ab, die zu den Prozentangaben gehören.

■ Streifendiagramm



Streifen von 100 mm Länge
100% → 100 mm 1% → 1 mm

Wähle eine geeignete Länge **1** des Rechtecks („Streifens“). Von einer Seite beginnt man diese Seite zu unterteilen **2**. Die Teilflächen entsprechen den Anteilen.

Erklärvideo



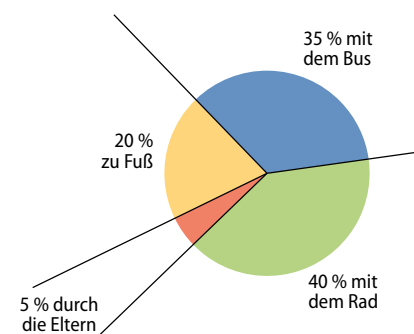
Mediencode
61237-008

Beispiel

Das Kreisdiagramm stellt die Anteile dar, wie die Schülerinnen und Schüler zu ihrer Schule kommen. Gib an, welcher Winkel zu jedem Anteil gehört.

Lösung:

1% → 3,6° 5% → 18° 20% → 72°
35% → 126° 40% → 144°

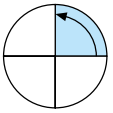
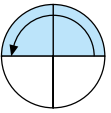
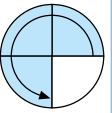
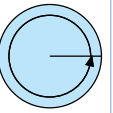
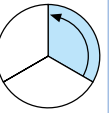
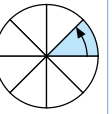


Zuordnungen und Prozentrechnung

Nachgefragt

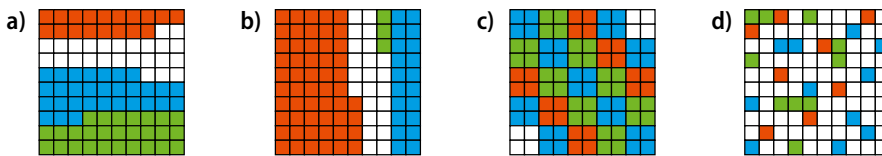
- Erkläre: Zum Darstellen von Anzahlen eignen sich Kreisdiagramme nicht so gut.
- Begründe: Am Streifendiagramm ist die Zuordnung Angabe in % \mapsto Länge des Streifenabschnitts proportional.

1 Ergänze in deinem Heft die fehlenden Werte der Tabelle.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Anteil vom Kreis						
Winke	90°					
Anteil	25 %					

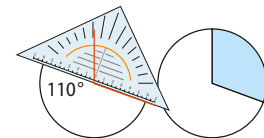
Aufgaben

2 Welche Anteile sind in den Hunderterfeldern dargestellt? Bestimme als Prozente und als gekürzter Bruch.



3 Stelle die Anteile in einem Streifendiagramm (Kreisdiagramm mit Radius $r = 3\text{ cm}$) dar.

- a) 10 %; 15 %; 35 %; 40 %
- b) 6 %; 20 %; 28 %; 46 %
- c) 12,5 %; 22 %; 65,5 %
- d) 4 %; 7 %; 11 %; 78 %
- e) 5 %; 20,5 %; 74,5 %
- f) 3 %; 27 %; 21 %; 49 %



4 Betrachte an einem Kreisdiagramm die Zuordnung Anteil in % \mapsto Winkel in °.

a) Übertrage die Tabelle in dein Heft und ergänze sie.

Anteil in %	4	10	23	35	50	65	72	85
Winkel in °								

- b) Stelle die Zuordnung in einem Koordinatensystem dar.
- c) **Nachgefragt:** Begründe, ob du die Punkte miteinander verbinden darfst.
- d) Lies aus dem Graphen von b) so genau wie möglich ab:
 - 1 den Anteil in % für: 10°; 25°; 45°; 80°; 120°; 150°; 190°; 200°; 250°
 - 2 den Winkel in ° für: 15 %; 20 %; 25 %; 48 %; 56 %; 72 %; 84 %; 93 %

Alles klar?

5 Der Landbesitz des Freiherrn von Luftikus ist riesig: Ein Drittel sind Wiesen und Felder, drei Achtel sind Wald, ein Sechstel entfällt auf bebaute Flächen und Wege. Der Rest entfällt auf Flüsse und Seen.

- a) Zeichne ein zugehöriges Streifendiagramm.
- b) Stelle den Landbesitz als Kreisdiagramm dar.

2

2.5 Prozente darstellen

Medien & Werkzeuge

Kreis- und Streifendiagramme mit der Tabellenkalkulation erstellen

Beispiel:

Die 25 Schülerinnen und Schüler der Klasse 7a werden nach der Anzahl ihrer Geschwister gefragt. 10 von ihnen haben eine Schwester oder einen Bruder, 4 haben zwei Geschwister, 3 haben mehr als zwei Geschwister, die übrigen haben keine Geschwister.

a) Ermittle die jeweiligen Anteile in Prozent. b) Stelle die Anteile als Kreisdiagramm dar.

Lösung:

a) 1 Trage zunächst die gegebenen Daten in eine Tabelle ein.

	A	B	C	D
1	Anzahl der Geschwister	Anzahl der Schülerinnen und Schüler		
2	0	8		
3	1	10		
4	2	4		
5	mehr als 2	3		

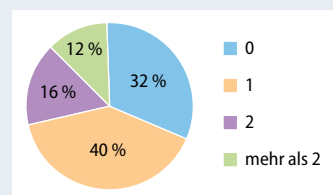
2 Berechne nun in einer dritten Spalte die Anteile. Vergiss dabei die Dollarzeichen (\$) für den absoluten Zellbezug nicht, damit du deine Formel in die anderen Zellen ziehen kannst.

	A	B	C	D
1	Anzahl der Geschwister		Anteil	
2	0	8	=B2/\$D\$3	
3	1	10		25
4	2	4		
5	mehr als 2	3		

3 Um die Dezimalbrüche in Prozente umzuwandeln, markierst du die entsprechenden Zellen und klickst auf dem Reiter „Start“ den Button im Unterbereich „Zahl“ an.

	A	B	C	D
1	Anzahl der Geschwister	Anzahl der Schülerinnen und Schüler	Anteil	
2	0	8	32 %	
3	1	10	40 %	25
4	2	4	16 %	
5	mehr als 2	3	12 %	

b) 1 Markiere die erste Spalte, halte die Steuerungstaste gedrückt und markiere auch die dritte Spalte. Du weißt bereits, wie du mit der Tabellenkalkulation Grafiken erstellen kannst (→ S. 65). Für ein Kreisdiagramm wählst du „Kreis“ aus.



6 Die Tabelle zeigt den Verbrauch von Leitungswasser pro Kopf und Tag in einer Stadt.

- a) Ermittle mit einer Tabellenkalkulation die jeweiligen Anteile in Prozent.
b) Stelle die Anteile mithilfe einer Tabellenkalkulation in einem Kreisdiagramm dar.

Bereich	Verbrauch
Trinken, Kochen	3 ℓ
Geschirr spülen	9 ℓ
Duschen	45 ℓ
Wäsche waschen	30 ℓ
Toilettenspülung	45 ℓ

Weiterdenken

Anteile kann man auch als Verhältnisse ausdrücken. Das ist besonders dann üblich, wenn man die Gesamtheit einer Größe nicht kennt. Bei Verhältnissen wird stets angegeben, welche Mengen miteinander verglichen werden.

Beispiel:

„3 von 10 Schülern fahren mit dem Rad zur Schule“ lässt sich auch so ausdrücken:

- Das Verhältnis von „Fahrrad-Schülern“ zu allen Schülern beträgt 3 : 10.
- Das Verhältnis von „Fahrrad-Schülern“ zu „Nicht-Fahrrad-Schülern“ ist 3 : 7.
- Von jeweils zehn Schülern kommen drei mit dem Fahrrad.
- 30 % der Schüler kommen mit dem Fahrrad.

Die Prozentangabe gibt das Verhältnis in einer Teilgruppe von 100 Personen an.

- 7** Drücke folgende Sachverhalte auf verschiedene Arten aus.
- a) 8 von 10 Schülern haben ein Handy.
 - b) Das Verhältnis von Roggenmehl zu Weizenmehl im Brot ist 7 : 3.
 - c) Bei jedem vierten Radfahrer ist die Lampe kaputt.
 - d) Im Krankenhaus sind die Geburten von Mädchen und Jungen etwa fifty-fifty.

- 8** Auf dem Potsdamer Oktoberfest gibt es verschiedene Losbuden.



- a) Drücke die Gewinnchancen an den drei Losbuden auf verschiedene Arten aus.
- b) An welcher Losbude würdest du spielen? Welche Angabe wählst du zum Vergleich? Begründe deine Antwort.

Knobelei

Quartett mit Anteilen (3–4 Spieler)

Material

9–10 verschiedene Kartensätze zu jeweils 4 Karten, auf denen dieselben Anteile auf verschiedene Arten dargestellt sind.

Regeln

- Alle Karten werden gemischt und an die Mitspieler verteilt.
- Der jüngste Spieler beginnt. Es wird der Reihe nach von dem jeweils linken Nachbarn eine Karte gezogen.
- Wer einen Kartensatz („Quartett“) zusammen hat, legt ihn ab.
- Der Spieler mit den meisten Quartetten am Ende des Spiels hat gewonnen.

Beispiele für Kartensätze:

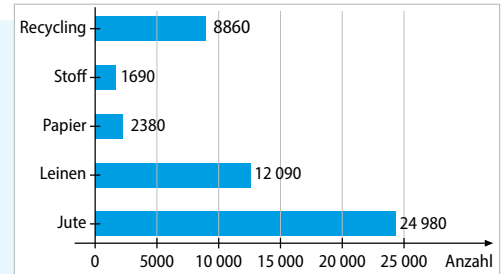


2

2.6 Grundbegriffe der Prozentrechnung

Entdecken

Plastiktüten verursachen einen großen Teil des Plastikmülls in den Meeren und der Umwelt. Seit 2022 sind daher bestimmte Plastiktüten verboten. Ein Onlineshop verkaufte 2022 insgesamt 50 000 Mehrwegtragetaschen. Das Balkendiagramm zeigt das Material der verkauften Tragetaschen.



- Bestimme den prozentualen Anteil der Materialien der Tragetaschen. Runde geeignet.
- Beschreibe jeweils, wie du die Anteile gebildet hast: Was hast du als Ganzes im Nenner gewählt, was als Teil im Zähler?

Verstehen

In der Prozentrechnung betrachtet man vor allem drei Größen: eine Ausgangsmenge („das Ganze“), einen Anteil sowie den Teil der Ausgangsmenge, dem der Anteil entspricht.

Erklärvideo



Mediencode
61237-011

Merke

Was wir bei Brüchen oft als „das Ganze“ bezeichnet haben, wird in der Prozentrechnung als **Grundwert G** bezeichnet. Dieser entspricht **100 %**.

- Der Teil (oder die Anzahl), den wir mit dem Ganzen (also dem Grundwert G) vergleichen, heißt in der Prozentrechnung **Prozentwert W**.
- Der Anteil vom Ganzen (also vom Grundwert G), den wir als Prozente angeben, nennt man in der Prozentrechnung **Prozentsatz p %**.

Beispiel: In der Klasse 7a sind 25 Schüler. 8 von ihnen haben in der Klassenarbeit eine 2.

$$8 \text{ Schüler von } 25 \text{ Schülern sind } \frac{8}{25} = \frac{32}{100}, \text{ also } 32\%.$$

↑
↑
↑

Prozentwert W:
Teil vom Ganzen
Grundwert G:
das Ganze
Prozentsatz p %:
Anteil (Bruchteil) in %

Beispiele

- I. In einer Mühle werden aus 200 kg Getreide im Durchschnitt 150 kg Mehl gemahlen. Der Rest wird aussortiert. Die Ausbeute beträgt also 75 %. Ordne die Begriffe Grundwert G, Prozentwert P und Prozentsatz p % den Angaben im Text zu.

Lösung:

Grundwert G: 200 kg (das Ganze)
 Prozentwert W: 150 kg (Teil vom Ganzen)
 Prozentsatz p %: 75 % $\left(\frac{150}{200} = \frac{75}{100}\right)$ (Anteil in %)

- II. Formuliere einen kurzen Sachverhalt zu folgenden Angaben:
 Grundwert G = 35 €; Prozentwert W = 7 €; Prozentsatz p % = 20 %

Lösungsmöglichkeit:

Karin möchte sich eine neue Uhr für 35 € kaufen. Jeden Monat spart sie 7 €, das sind 20 % des Kaufpreises. Nach 5 Monaten hat Karin das Geld zusammen.

Zuordnungen und Prozentrechnung

Nachgefragt

- Erläutere die Aussage: „Ich bin mir 100-prozentig sicher“.
- Begründe, ob zu den gleichen Prozentsätzen unterschiedliche Prozentwerte gehören können.

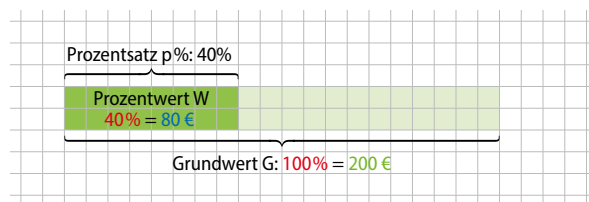
1 Ordne die Begriffe Grundwert G, Prozentwert W und Prozentsatz p% den Angaben im Text zu. Stelle den Sachverhalt auch graphisch dar.

Beispiel: Christine spart auf ein neues Fahrrad, das 200 € kostet. 80 € hat sie schon gespart, das sind 40% des Kaufpreises.

Grundwert G = 200 €

Prozentwert W = 80 €

Prozentsatz p% = 40%



a) Ein Pfahl steckt zu 30% im Boden. Bei einer Länge von 1,20 m sind das 36 cm.

b) Ein Grundstück ist 600 m² groß. Familie Heiner plant 360 m² davon mit einem Haus zu bebauen, das sind 60% des Grundstücks.

c) Schokomilch besteht zu 90% aus Milch, der Rest ist Kakaosirup. In einem Glas mit 200 ml sind das 180 ml Milch.

d) Ein Neugeborenes verschläft etwa 75% des Tages. Das sind 18 Stunden.

2 Ordne jeweils zu.

A	Hans hat 500 € gespart. Er gibt 25% davon aus. Bestimme, wie viel Geld Hans ausgibt.	1	Gegeben: Grundwert G = 500 € Prozentwert W = 125 € Gesucht: Prozentsatz p%
B	Susanne hebt von ihrem Konto 125 € ab. Das sind 25% Ihres Guthabens. Ermittle ihren Kontostand zu Beginn.	2	Gegeben: Grundwert G = 500 € Prozentsatz p% = 25% Gesucht: Prozentwert W
C	Max hat 500 € gespart und gibt davon 125 € aus. Gib an, welchem Anteil seiner Ersparnisse das entspricht.	3	Gegeben: Prozentwert W = 125 € Prozentsatz p% = 25% Gesucht: Grundwert G



3 Formuliere jeweils einen kurzen Sachverhalt zu folgenden Angaben.

- Preisnachlass; Grundwert G = 25 €; Prozentwert W = 5 €; Prozentsatz p% = 20%
- Frauenanteil; Grundwert G = 2800; Prozentwert W = 1428; Prozentsatz p% = 51%
- Einschaltquote; Grundwert G = 1000; Prozentwert W = 90; Prozentsatz p% = 9%

4 Gib bei den folgenden Aufgaben jeweils an, ob es sich bei den Angaben um den Grundwert G, den Prozentwert W oder den Prozentsatz p% handelt.

- Auf einen Fernseher, der 999 € kostet, wird ein Nachlass von 5% gegeben.
- Auf einen Fernseher wird ein Preisnachlass von 49,95 € gegeben. Das sind 5% des Kaufpreises.
- Der Preis für einen Fernseher, der 999 € kosten soll, wird um 49,95 € gesenkt.

Aufgaben

2

2.7 Prozentsatz bestimmen

Smartphones ersetzen immer mehr Medien wie Fernseher, Fotoapparate, ... Eine Umfrage unter 800 Personen zeigt die steigende Anzahl der Smartphone-Nutzer.

Jahr	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Anzahl Smartphone-Nutzer	680	704	720	736	752	768
Anteil	85%	88%	90%	92%	94%	96%



- Ordne die Begriffe Grundwert G, Prozentwert W und Prozentsatz p% zu.
- Begründe auf verschiedene Arten, dass die Zuordnung proportional ist.

Verstehen

Dem Grundwert G entspricht immer der Prozentsatz 100%. Der Prozentsatz p% und der Prozentwert W sind direkt proportional zueinander.

Merke

- 1 Der Anteil des Prozentwerts W am Grundwert G entspricht dem gesuchten Prozentsatz p%:

$$p\% = \frac{W}{G}$$

Beispiel: In einer Jugendherberge mit 80 Betten sind 56 Betten belegt. Zu wie viel Prozent ist die Jugendherberge ausgelastet?

Gegeben: G = 80 Betten; W = 56 Betten Gesucht: p%

- 1 Anteil bilden

$$p\% = \frac{W}{G}$$

$$p\% = \frac{56}{80} = \frac{7}{10} = \frac{70}{100} = 70\%$$

- 2 Man kann den Prozentsatz p% anhand der Eigenschaften proportionaler Zuordnungen mit dem Dreisatz bestimmen.

- 2 Dreisatz

Anzahl Betten	Prozentsatz p%
80	100%
8	10%
56	70%

Diagramm zur Dreisatzlösung:
 Von 80 zu 8: $\cdot 10$
 Von 100% zu 10%: $\cdot 10$
 Von 10% zu 70%: $\cdot 7$
 Von 8 zu 56: $\cdot 7$

Beispiel

Bestimme, wie viel Prozent 105 € von 420 € sind.

Ordne zunächst den Angaben die Begriffe Grundwert G, Prozentwert P und Prozentsatz p% zu.

Lösungsmöglichkeiten:

Gegeben: Grundwert G = 420 €

Prozentwert W = 105 €

Gesucht: Prozentsatz p%

- 1 $p\% = \frac{W}{G}$

$$p\% = \frac{105}{420} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%$$

Antwort: 105 € entsprechen 25% von 420 €.

2

Betrag in €	p%
420	= 100%
210	= 50%
105	= 25%

Diagramm zur Dreisatzlösung:
 Von 420 zu 210: $\cdot 2$
 Von 100% zu 50%: $\cdot 2$
 Von 50% zu 25%: $\cdot 2$
 Von 210 zu 105: $\cdot 2$

Zuordnungen und Prozentrechnung

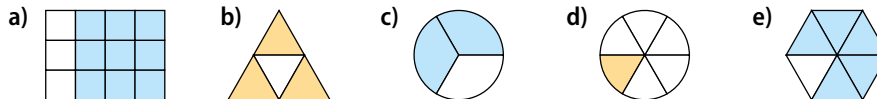
Nachgefragt

- Bei einer Umfrage, bei der alle ihr Lieblingsfach angeben sollen, werden am Ende die einzelnen Prozentsätze addiert. Erläutere, welches Ergebnis du erwartest.
- Bestimme den Prozentsatz, wenn der Grundwert doppelt (halb) so groß ist wie der Prozentwert.

1 Berechne den Prozentsatz.

- a) 39 von 100 Schülern
- b) 88 von 200 Büchern
- c) 12 s von 25 s
- d) 64 von 400 Autos
- e) 75 kg von 300 kg
- f) 7,5 ml von 300 ml
- g) 60 von 300 Äpfeln
- h) 3,5 m von 50 m
- i) 30 von 900 Katzen

2 Bestimme, wie viel Prozent eingefärbt wurden. Gib Grund- und Prozentwert an.



3 Bestimme die Prozentsätze auf verschiedene Arten.

- a) 81 € von 540 €
- b) 27,2 a von 68 a
- c) 0,66 l von 6 l
- 2,4 t von 8 t
- 336 von 840 Schülern
- 76 cm von 400 cm
- 476 m von 680 m
- 12,8 km von 16 km
- 13 € von 325 €

4 Die Klasse 7b untersucht ihr Klassenklima.

- a) Gib an, wie viel Prozent der Nennungen auf die einzelnen Angaben entfallen. Bestimme zunächst Grund- und Prozentwert.
- b) Stelle den Sachverhalt in einem Kreisdiagramm (Säulendiagramm) dar.
- c) Interpretiere die Ergebnisse zum angegebenen Sachverhalt.

Wie fühlst du dich in deiner Klasse?

sehr wohl ### ## |
 wohl ###
 mittelmäßig ## ||
 eher unwohl ##
 unwohl ||

5 Wie viel Prozent der natürlichen Zahlen von 1 bis 100 ...

- a) sind gerade Zahlen?
- b) sind durch 5 und (durch 8, durch 9) teilbar?
- c) sind Quadratzahlen?
- d) haben die Quersumme 5?
- e) sind Primzahlen?
- f) sind gleichzeitig durch 6 und durch 4 teilbar?

6 Auf einer Puddingpulverpackung sind die Nährwerte für eine Portion angegeben.

Durchschnittliche Nährwerte	Pro Portion (ca. 144 g) verzehrfertig
Fett	4,4 g
Kohlenhydrate	24 g
davon Zucker	16 g
Eiweiß	4,1 g
Salz	0,18 g



Berechne den prozentualen Anteil von Eiweiß.

2

2.8 Prozentwert bestimmen

Entdecken

In einem Fußballcamp kann man das Sportabzeichen in Gold, Silber oder Bronze erwerben. Am Ende eines Camps ergeben sich für 120 teilnehmende Kinder nebenstehende Ergebnisse.

Gold	Silber	Bronze
50%	35%	15%



- Bestimme, wie viele Kinder jeweils die einzelnen Abzeichen gemacht haben, wenn jedes Kind ein Abzeichen bekommt.
- Betrachte nur die Anzahl der Kinder mit einem Bronzeabzeichen. Gib an, wie sich diese Anzahl ändert, wenn der zugehörige Prozentsatz verdoppelt (verdreifacht, halbiert) wird.
- Begründe, dass die Zuordnung Prozentsatz \mapsto Prozentwert direkt proportional ist.

Verstehen

Wenn der Grundwert gegeben ist und man zu einem Prozentwert den zugehörigen Prozentsatz sucht, dann kann man dieses auf verschiedene Arten machen.

Merke

- 1 Wird das Ganze in 100 gleich große Teile geteilt, von denen p Teile ($p\%$) genommen werden, dann entspricht der Prozentwert W dem Teil vom Grundwert G . $W = G \cdot p\%$

- 2 Man kann den Prozentwert W mithilfe der Eigenschaften proportionaler Zuordnungen bestimmen.

Beispiel: Ein Baumarkt wirbt mit dem Slogan „20% auf alles“. Gib an, wie viel Euro man bei einer Schubkarre spart, die eigentlich 27,90 € kostet.

Gegeben: $G = 27,90 \text{ €}$; $p\% = 20\%$

Gesucht: W

- 1 Teil vom Ganzen

$$W = G \cdot p\%$$

$$W = 27,90 \text{ €} \cdot 20\% = 27,90 \text{ €} \cdot 0,2$$

$$W = 5,58 \text{ €}$$

- 2 Dreisatz

Angaben in %	Geldbetrag
100%	27,90 €
10%	2,79 €
20%	5,58 €

Diagramm zur Dreisatzlösung: Von 100% zu 10% durch $\cdot 10$ (oder $: 10$), von 10% zu 20% durch $\cdot 2$ (oder $: 2$).

Verdoppelt (verdreifacht, halbiert, ...) sich der Prozentsatz $p\%$, dann verdoppelt (verdreifacht, halbiert, ...) sich die zugeordnete Größe.

Beispiel

Ein Navigationsgerät kostet 240 €. Ein Elektromarkt bietet es während einer Verkaufsaktion 19% günstiger an. Berechne, wie viel Euro man beim Kauf spart.

Lösungsmöglichkeiten:

Gegeben: $G = 240 \text{ €}$; $p\% = 19\%$; Gesucht: W

- 1 $W = G \cdot p\%$

$$W = 240 \text{ €} \cdot 19\%$$

$$= 240 \text{ €} \cdot 0,19$$

$$= 45,60 \text{ €}$$

- 2

$p\%$	Geldbetrag
100%	240 €
1%	2,40 €
19%	45,60 €

Diagramm zur Dreisatzlösung: Von 100% zu 1% durch $: 100$ (oder $\cdot 100$), von 1% zu 19% durch $\cdot 19$ (oder $: 19$).

Antwort: Man spart beim Kauf 45,60 €.

Nachgefragt

- Erkläre den Unterschied zwischen Prozentwert und Prozentsatz.
- Vergleiche den Grundwert und den Prozentwert miteinander, wenn der Prozentsatz größer als (kleiner als, gleich) 100% ist.

1 Berechne den Prozentwert.

- | | | |
|---------------------|----------------------------|---------------------------|
| a) 10% von 100 € | b) 5% von 200 Äpfeln | c) 25% von 400 Autos |
| 20% von 100 Kindern | 60% von 400 m ² | 120% von 600 ℓ |
| 80% von 50 kg | 75% von 1000 g | 200% von 5 m ² |

Aufgaben

2 Bestimme den Prozentwert auf zwei verschiedene Arten.

- | | | |
|-------------------------------|--------------------|------------------------|
| a) 15% von 350 € | b) 20% von 1,5 kg | c) 35% von 84 Schülern |
| d) 42% von 198 m ² | e) 75% von 1500 mℓ | f) 60% von 87 m |

3 Berechne den Prozentwert.

- | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| a) 12% von 600 g | b) 64% von 520 kg | c) 39% von 950 mℓ |
| 26% von 4500 m ² | 87% von 3200 m | 92% von 1240 € |
| 36% von 4000 ℓ | 56% von 350 min | 77% von 850 t |

4 a) Im Schuljahr 2022/2023 wurden im Land Brandenburg etwa 25 400 Kinder eingeschult. Ungefähr 49% von ihnen waren Mädchen.

- 1 Bestimme, wie viele Mädchen eingeschult wurden.
- 2 Gib den Prozentwert (Prozentsatz) der Jungen an, die eingeschult wurden.

b) 500 g Erdbeeren kosten im Mai 1,20 €. Im Dezember kosten sie 350% mehr.

- 1 Ermittle, um wie viel Euro der Preis im Dezember höher als im Mai ist.
- 2 Berechne, wie teuer die Erdbeeren im Dezember sind.

5 Ein Kaufhaus bietet reduzierte Ware an. Wie viel € spart man beim Kauf der Ware? Berechne den neuen Preis.

1



alter Preis: 490 €
Nachlass: 50%

2



alter Preis: 799 €
heute 20% günstiger

3



alter Preis:
23,90 € pro m²
Sie sparen 30%.

6 An einem Lesetag der Karl-Kellner-Schule wurde eine Umfrage dazu durchgeführt, was die Schülerinnen und Schüler am liebsten lesen. Das Streifendiagramm stellt das Ergebnis dar.



- a) Bestimme den Anteil der Schülerinnen und Schüler für die einzelnen Bereiche.
- b) Insgesamt wurden 680 Schülerinnen und Schüler befragt. Wie teilen sich die Schülerinnen und Schüler auf die verschiedenen Bereiche auf? Runde geeignet.

2

2.9 Grundwert bestimmen

Entdecken

Neal und Jule machen eine Fahrradtour.

- Ordne die Angaben den Begriffen der Prozentrechnung zu.
- Untersuche die Situation, indem du die Tabelle überträgst und ergänzt.

Anteil	25 %	50 %	75 %
Strecke			

- Ermittle, wie lang die gesamte Strecke ist.
- Erkläre, welche Zuordnung vorliegt.



Verstehen

Der Grundwert und ein Prozentwert von 100 % sind gleichbedeutend. Diesen Zusammenhang kann man ausnutzen, wenn der Grundwert gesucht wird.

Merke

- Wird der **Prozentwert W** in **p (p %)** **gleich große Teile** geteilt, dann entsprechen 100 dieser Teile dem **Grundwert G**:

$$G \xrightarrow[-p\%]{-p\%} W \quad \text{somit: } G = \frac{W}{p\%}$$

- Der **Grundwert G** entspricht stets 100 %. Somit kann man die **Eigenschaften direkt proportionaler Zuordnungen** nutzen, um den Grundwert G mit dem Dreisatz zu bestimmen.

Beispiel: Für eine Urlaubsreise hat Herr Dörfler 150 € angezahlt, das sind 40 % des Reisepreises. Wie teuer ist die gesamte Reise?

Gegeben: $W = 150 \text{ €}$; $p\% = 40\%$

Gesucht: G

- Vom Teil zum Ganzen
 $G = \frac{W}{p\%}$ bzw. $G = W : p\%$
 $G = \frac{150 \text{ €}}{40\%} = \frac{150 \text{ €}}{0,4} = 375 \text{ €}$

- Dreisatz

Prozentsatz p %	Preis
40 %	150 €
10 %	37,50 €
100 %	375 €

Erklärvideo



Mediencode
61237-012

Hinweis zum Video:
„ $\hat{=}$ “ bedeutet:
„entspricht“

Beispiel

Marlene hat bereits 450 € gespart. Das sind 75 % von dem, was sie für den Kauf einer Hifi-Anlage benötigt. Berechne, wie teuer die Anlage ist.

Lösungsmöglichkeiten:

Gegeben: $W = 450 \text{ €}$; $p\% = 75\%$; Gesucht: G

- $G = \frac{W}{p\%}$ bzw. $G = W : p\%$
 $W = 450 \text{ €} : 75\%$
 $= 450 \text{ €} : 0,75$
 $= 600 \text{ €}$

- | p % | Geldbetrag |
|-------|------------|
| 75 % | 450 € |
| 25 % | 150 € |
| 100 % | 600 € |

Antwort: Die Anlage kostet 600 €.

Zuordnungen und Prozentrechnung

Nachgefragt

- Erläutere, wie sich ein Grundwert zeichnerisch an einem Streifen bestimmen lässt.
- Begründe, ob folgender Zusammenhang gilt: „Bei gleichem Prozentsatz ist der Grundwert umso größer, je größer der Prozentwert ist.“

1 Berechne den Grundwert.

- | | | |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| a) 5 % sind 80 g. | b) 2 % sind 23 mL. | c) 20 % sind 14,2 kg. |
| d) 50 % sind 16,23 s. | e) 75 % sind 81 Leute. | f) 10 % sind 783,21 m. |
| g) 150 % sind 60 g. | h) 200 % sind 13 l. | i) 40 % sind 34,6 cm. |

Aufgaben

2 Bestimme den Grundwert auf zwei verschiedene Arten.

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------|
| a) 45 % sind 315 €. | b) 40 % sind 3,5 kg. | c) 27 % sind 108 km. |
| d) 32 % sind 208 m ² . | e) 85 % sind 1020 mL. | f) 56 % sind 126 g. |

3 Berechne den Grundwert. Runde gegebenenfalls.

- | | | |
|-------------------|-----------------------|---------------------|
| a) 8 % sind 16 g. | b) 88 % sind 5500 mL. | c) 36 % sind 620 m. |
| 12 % sind 54 l. | 64 % sind 360 €. | 7 % sind 36 t. |
| 26 % sind 65 min. | 96 % sind 960 kg. | 19 % sind 45 €. |

4 Berechne den ursprünglichen Preis.



Sie sparen 52,50 €, das sind 15 %.



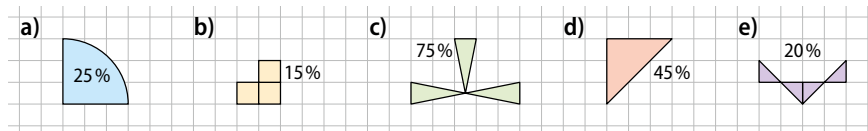
Sie sparen 30 %, das sind 225 €.



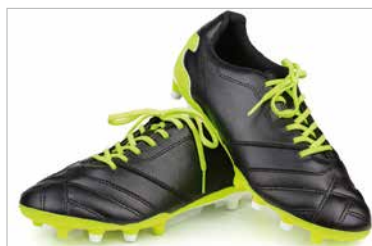
19 % Preisnachlass. Zahlen Sie 38 € weniger.

Alles klar?

5 **Nachgefragt:** Übertrage die Figuren in dein Heft und ergänze zeichnerisch auf 100 %.



6 Julian hat sich für 63,30 € bei *Sport, Sport, Sport!* neue Fußballschuhe gekauft, die im Preis um 15 % herabgesetzt waren. Entscheide, ob er von dem dabei ersparten Betrag für Johanna, Elif und sich je zwei Kugeln Eis kaufen kann, wenn der Preis pro Eiskugel 1,80 € beträgt. Begründe deine Entscheidung.



2

2.9 Grundwert bestimmen

7 Übertrage die Tabelle in dein Heft und vervollständige sie.

	a)	b)	c)	d)	e)
Grundwert G	78 min	357 kg		78,5 l	9200 €
Prozentwert W	39 min		79,35 m		9384 €
Prozentsatz %		15 %	23 %	78 %	

8

Mathematik und Sprache: Mathematik erklären

Formuliere aus den folgenden Rechnungen jeweils eine Aufgabe und erkläre alle Rechenschritte.

1

Anteil	Weg in km
45 %	99
1 %	2,2
100 %	220

Rechenoperationen: $\cdot 45$, $\cdot 100$ (links); $: 45$, $\cdot 100$ (rechts)

2

$$G \stackrel{30\%}{\leftarrow} 45 \text{ Kinder}$$

$$G = 150 \text{ Kinder}$$

3

$$\frac{G}{100\%} = \frac{150\text{€}}{80\%}$$

$$G = 187,50\text{€}$$

Preishit für Poloshirts!

vorher: 19,- €
jetzt 15 % weniger



9 Bei dem Plakat ist der neue Preis durch einen Farblecks verdeckt. Für Josephine und Lina ist das aber kein Problem.

15 % von 19 € sind $0,15 \cdot 19\text{€} = 2,85\text{€}$.
Das Poloshirt kostet jetzt $19\text{€} - 2,85\text{€} = 16,15\text{€}$.

Josephine

$0,85 \cdot 19\text{€} = 16,15\text{€}$.
Das Poloshirt kostet jetzt 16,15 €.

Lina

- a) Erläutere, wie Josephine und Lina jeweils gerechnet haben.
b) Begründe, welche der beiden Rechnungen du geschickter findest.

Weiterdenken

Entspricht der neue Grundwert einem Prozentsatz von mehr als 100 %, so spricht man von einem **vermehrten Grundwert**.

Ein Beispiel dafür ist die Mehrwertsteuer, die der Staat auf alle Waren und Dienstleistungen erhebt. In Verkaufspreise ist diese Steuer bereits eingerechnet, sie muss aber auf Rechnungen und Quittungen ausgewiesen werden. Der Verkaufspreis ist somit ein **vermehrter Grundwert**.

Rechnungsbetrag des Geschäfts: 100 % (Grundwert G)	MwSt.: 19 % (Prozentwert W)
Verkaufspreis: 119 % (vermehrter Grundwert G*)	

Entspricht der neue Grundwert einem Prozentsatz von weniger als 100 %, so spricht man von einem **verminderten Grundwert**.

Ein Beispiel hierfür sind Rabatte, die auf den ursprünglichen Preis gewährt werden

Rechnungsbetrag: 100 % (Grundwert G)	
ermäßigter Rechnungsbetrag: 80 % (verminderter Grundwert G*)	Rabatt: 20 % (Prozentwert W)

Zuordnungen und Prozentrechnung

- 10 Entscheide, ob es sich um einen vermehrten oder verminderten Grundwert handelt, zeichne jeweils die zugehörigen Streifen und beschrifte sie.
- Herr Blum kauft Bettwäsche für 69 €. Die Mehrwertsteuer beträgt 13,11 €.
 - Die Bohrmaschine kostet im Angebot nur noch 51,92 €. Der ursprüngliche Preis betrug 64,90 €.
 - Im Sonderangebot wurde der Preis eines Kochtopfs von 45,80 € auf 38,93 € gesenkt.
 - Die Miete der Wohnung hat sich um 129 € erhöht. Familie Sauer zahlt nun 860 €.

- 11 Begründe, dass in der Aufgabe ein **vermehrter Grundwert** bzw. **verminderter Grundwert** gesucht ist. Erkläre die Berechnungen.

1 Ein Lebensmittelhersteller wirbt damit, dass seine Erdbeermarmelade nun 25 % mehr Früchte enthält als vorher. Berechne, wie viel Gramm Erdbeeren die Marmelade jetzt hat, wenn ursprünglich 128 g Erdbeeren in der Marmelade waren.

Lösung:

$$\frac{128 \text{ g}}{100\%} = \frac{G}{125\%}$$

$$G = 160 \text{ g}$$

In der Marmelade sind jetzt 160 g Erdbeeren enthalten.

2 Auf eine Jeans, die vorher 180 € kostete, gibt es 10 % Preisnachlass. Berechne den neuen Preis der Jeans.

Lösung:

$$G = 0,9 \cdot 180 \text{ €}$$

$$G = 162 \text{ €}$$

Die Jeans kostet jetzt 162 €.

- 12 Bestimme, welchem Prozentsatz der vermehrte bzw. verminderte Grundwert entspricht.
- Wertverlust um 20 %
 - 3 % Nachlass
 - Preiserhöhung um 15 %
 - Mietnebenkostenerhöhung um 5 %
 - 2 % Nachlass
 - Preisreduzierung um 8 %

- 13 Berechne jeweils den ursprünglichen Preis.
- Jule kauft im Sale einen Lichtschlauch für 47,96 €.
 - Zeynep kauft Kerzen für 3,96 € und Servietten für 2,36 €.

**Sale
20 % auf
alles!**

- 14 Ermittle, wie viel Geld der Staat bekommt.
- Eine Autoreparatur kostet inklusive 19 % MwSt. 286,37 € (463,40 €).
 - Der Verkaufspreis eines Autos beträgt mit 19 % MwSt. 19 900,00 € (34 300,00 €).
 - Ein Großmarkt bezieht Lebensmittel einschließlich 7 % MwSt. im Wert von 561,75 €.

- 15 Wird eine Rechnung innerhalb einer bestimmten Zeit bezahlt, so wird manchmal ein zusätzlicher Preisnachlass, Skonto, gewährt. Dieser kann auch zeitlich gestaffelt sein. Berechne den Preis des Rollers, wenn man innerhalb von 10 Tagen (30 Tagen) bezahlt.

Motorroller
Normalpreis: 1490,- €
Rabatt: 20 %
Skonto bei 10 Tagen: 3 %
Skonto bei 30 Tagen: 2 %

- 16 Ein Onlinehändler bietet zwei verschiedene Rabattcodes an. Entweder nutzt man CASH10 mit 10 € Rabatt oder 5PROZ mit 5 % Rabatt zuzüglich 4,95 € Lieferkosten. Ermittle den Einkaufswert, bei dem beide Codes den gleichen Preisnachlass erzielen.

2

2.10 Prozentrechnung im Alltag

Aufgaben

- 1 a) Übersetze die Zeitungsmeldungen jeweils in Prozentangaben.

Über die Hälfte der 238 km langen Tour-de-France-Etappe wurde von Alberto Contador bestimmt.

Die Zahl der Erwerbslosen stieg im 1. Quartal 2023 saisonbedingt um 20 000 auf 120 000.

7 von 8 Deutschen würden es befürworten, wenn ...

Laut Statistischem Bundesamt ist jeder siebte Erwerbstätige ...

- b) Sieh dir eine Tageszeitung an und suche nach ähnlichen Angaben. Übersetze auch diese in Prozentangaben.



- 2 In einer Zeitung war folgende Meldung zu lesen:

- a) In dem Zeitungsbericht stimmt etwas nicht. Finde die Fehler und verbessere sie.

Vor einigen Jahren fuhr jede zehnte Person mit dem Auto zu schnell. Glücklicherweise ist es mittlerweile nur noch jede fünfte. Fünf Prozent sind allerdings immer noch zu viele, deshalb versucht die Polizei, noch strengere Kontrollen durchzuführen.

- b) Kennst du noch andere Fehler, die bei der Prozentrechnung gemacht werden? Schreibe sie auf.
c) Sammle Fehler bei der Prozentrechnung, die du in Zeitungen oder im Internet findest.

*pro mille (lat.):
von Tausend*

- 3 Im Alltag begegnen uns Angaben nicht nur in Prozent, sondern auch in Promille.

- a) Das Risiko eines Autodiebstahls für ein Modell liegt bei 2 ‰ (5 ‰; 12 ‰).

- 1 Gib die Angabe in mindestens zwei anderen Sprechweisen an.
- 2 Bestimme, mit wie vielen Diebstählen man bei 75 000 (120 000; 1 Mio.) Autos rechnet.

Ein **Promille** (Zeichen: ‰) ist der Anteil, wenn das Ganze in **tausend Teile** unterteilt wird:

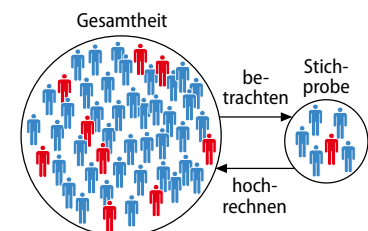
$$1 \text{ ‰} = \frac{1}{1000} = 0,001.$$

- b) In Promille gibt man auch den Alkoholgehalt im Blut an. Ein Mensch hat etwa 6 l Blut. Gib an, wie viel Alkohol man bei 1 ‰ (0,5 ‰; 1,6 ‰) im Blut hat.
c) Von 3500 zugelassenen Autos sind 14 lilafarben. Drücke diesen Sachverhalt in Promille aus.

- 4 An einer Schule wird überlegt, ob eine Schuluniform eingeführt werden soll. Da eine Befragung aller 1100 Schülerinnen und Schüler zu aufwendig ist, wird eine Stichprobe erhoben: Es werden 56 Schülerinnen und Schüler befragt, von denen 33 eine Schuluniform befürworten.

- a) Bestimme, wie groß unter den Befragten der Anteil der Befürworter einer Schuluniform ist.
b) Ermittle, wie viele Schülerinnen und Schüler eine Schuluniform befürworten würden, wenn man auf 1100 Schülerinnen und Schüler hochrechnet.

Durch statistische Erhebungen versucht man, Aussagen über eine Gesamtheit zu gewinnen, ohne alle Mitglieder zu befragen. Man untersucht eine Stichprobe und schließt von ihr auf die Gesamtheit.



Zuordnungen und Prozentrechnung

5 Entscheide, ob alle drei Zeitungsmeldungen dasselbe ausdrücken.

„Die Partei XYZ verlor bei der Wahl 3 % von ursprünglich 23 % ihrer Stimmen.“

„Die Partei XYZ kam statt der 23 %, die sie bei der letzten Wahl erreicht hatte, nur noch auf 20 %.“

„Die Partei XYZ verlor 3 % ihrer Wähler:innen und kam nur noch auf 20 % der Stimmen.“

Weiterdenken

Das Wort „Brutto“ bezeichnet eine Gesamtgröße, bei der sämtliche Zuschläge enthalten sind. Demgegenüber bezeichnet das Wort „Netto“ die Größe nach Abzug aller Zuschläge.

Brutto: 100%	
Netto: 60%	Abgaben/Tara: z.B. 40%

Beispiele:

- Der Bruttolohn wurde noch nicht um Steuern und Versicherungen reduziert. Den Nettolohn bekommt man dann ausbezahlt: Nettolohn + Abgaben = Bruttolohn
- Das Bruttogewicht beinhaltet die Masse der Ware (Nettogewicht) und seiner Verpackungen (Tara): Nettogewicht + Tara = Bruttogewicht

- 6 a) Bei verschiedenen Artikeln ist die Masse der Verpackung im Vergleich zur eigentlichen Ware sehr hoch. Suche nach Beispielen aus deiner Umwelt.
b) Übertrage die Tabelle ins Heft und vervollständige sie.

		1	2	3	4	5	6
Brutto	42 kg	118 kg				560 g	1200 g
Tara	8,82 kg		14 kg	13,8 kg	0,287 t		
Anteil Tara	21 %	18 %	35 %	30 %			17 %
Netto	33,18 kg				3,813 t	364 g	

7 Ein Lehrling erhält seine Lohnabrechnung:

Bezeichnung	Betrag in €
AZUBI-Gehalt	1073,00
Vermögensbildung: Arbeitgeberanteil	26,00
Bruttolohn	■■■■,■■
Krankenversicherung	- 74,18
Rentenversicherung	- 105,50
Arbeitslosenversicherung	- 35,72
Pflegeversicherung	- 9,34
Nettolohn	■■■■,■■
Vermögensbildung: Arbeitnehmeranteil	- 78,00
Auszug / Bank	796,26



- a) Berechne 1 den Bruttolohn; 2 den Nettolohn.
b) Bestimme den Anteil des Nettolohns am Bruttolohn in Prozent.
c) Bestimme den Anteil der Abzüge insgesamt in Prozent.

2

2.11 Zinsrechnung

Entdecken

Für größere Anschaffungen bieten viele Geschäfte inzwischen eine Ratenzahlung an. Bei einer Null-Prozent-Finanzierung müssen keine Zinsen oder Gebühren bezahlt werden, sondern nur die monatliche Rate

- Berechne, wie viel der Fernseher kostet, wenn man die Ratenzahlung in Anspruch nimmt.
- Bestimme dann, um wie viel Prozent der Fernseher bei Ratenzahlung teurer ist.

CC MEDIA

DELTA LED TV

nur **1699,00**0% Finanzierung möglich
48,16 € in 36 Raten

Verstehen

Bei Geldgeschäften fallen oft Zinsen an: Man muss einen gewissen Anteil von einem Geldbetrag bezahlen, den man sich leiht. Andersherum bekommt man auch einen Anteil des Geldbetrages, den man verleiht oder der Bank überlässt.

Merke

Die **Zinsrechnung** ist eine Anwendung der Prozentrechnung.

Zinsrechnung	Prozentrechnung
Kapital K	Grundwert G
Zinsen Z	Prozentwert W
Zinssatz p %	Prozentsatz p %

Die Zinsen nach einem Jahr („Jahreszinsen“) lassen sich somit als Teil vom Ganzen bestimmen:

$$Z = K \cdot p \% \text{ („Zinsformel“)}$$

Kapital, Guthaben,
Darlehen, ...

Jahreszinsen,
Dividende, ...

Zinssatz, Zinsfuß,
Verzinsung, ...

Erklärvideo



Mediencode
61237-013

Beispiel

- I. Ermittle, welchen Betrag man verleihen muss, um beim Zinssatz von 1,25 % nach einem Jahr 90 € zu verdienen.
- II. Herr Meier leiht sich 8000 €. Nach einem Jahr muss er das Geld mit 4,5 % Zinsen zurückzahlen. Ermittle die anfallenden Zinsen.
- III. Frau Seibel zahlt nach einem Jahr 3000 € zuzüglich 180 € Zinsen zurück. Ermittle den Zinssatz.

Lösung:

Bei Zinsrechnung hast Du die gleichen Lösungsmöglichkeiten wie bei der Prozentrechnung.

- I. **1** Vom Teil zum Ganzen

$$K = \frac{Z}{p \%}$$

$$K = \frac{90 \text{ €}}{1,25 \%} = 7200 \text{ €}$$

2 Dreisatz

p %	Betrag in €
1,25 %	90 €
1 %	72 €
100 %	7200 €

Man muss 7200 € anlegen.

- II. **1** Teil vom Ganzen

$$Z = K \cdot p \%$$

$$Z = 8000 \text{ €} \cdot \frac{4,5}{100} = 368 \text{ €}$$

2 Dreisatz

p %	Betrag in €
100 %	8000 €
1 %	80 €
4,6 %	368 €

Die Zinsen betragen 368 €.

- III. **1** Anteil bilden

$$p \% = \frac{Z}{K}$$

$$p \% = \frac{180 \text{ €}}{3000 \text{ €}} = 0,06 = 6 \%$$

2 Dreisatz

Betrag in €	p %
3000 €	100 %
30 €	1 %
180 €	6 %

Der Zinssatz beträgt 6 %.

Zuordnungen und Prozentrechnung

Nachgefragt

- Informiere dich im Internet, wovon die Höhe der Zinsen abhängt.
- Karla muss 8 % Zinsen pro Jahr zahlen, wenn sie ihr Konto überzieht. Statt ihr Konto zu überziehen, kann sie 800 € anlegen, da sie fleißig gespart hat. Sie rechnet daher nach einem Jahr mit 64 € Zinsen. Beurteile, ob ihre Annahme realistisch ist.

Aufgaben

- 1** Berechne die Zinsen
- a) 2 % von 700 € b) 3 % von 1050 € c) 1,5 % von 800 €
 d) 12,5 % von 2000 € e) 0,75 % von 9600 € f) 3,75 % von 15 000 €
- 2** Berechne das Kapital.
- a) 10 % Zinsen sind 200 € b) 12,5 % Zinsen sind 220 € c) 9 % Zinsen sind 81 €
 d) 4 % Zinsen sind 30 € e) 6,25 % Zinsen sind 170 € f) 2,5 % Zinsen sind 66 €
- 3** Berechne die Zinsen.
- a) 50 € Zinsen bei 2000 € Kapital b) 8 € Zinsen bei 400 € Kapital
 c) 22,50 € Zinsen bei 281,25 € Kapital d) 14 € Zinsen bei 200 € Kapital
 e) 44 € Zinsen bei 800 € Kapital f) 5 € Zinsen bei 20 000 € Kapital
- 4**
- a) Yasmin leiht sich zu Beginn des Jahres 564 €. Sie muss das Geld am Ende des Jahres mit 2 % Zinsen zurückzahlen. Bestimme, wie viel Zinsen sie bezahlen muss.
- b) Jakob hat sich 2000 € geliehen. Er muss zu den 2000 € am Ende des Jahres 124,80 € Zinsen zurückzahlen. Bestimme den Zinssatz.
- c) Herr Schneider verleiht Geld zu einem Zinssatz von 3,2 % im Jahr. Ermittle, wie viel Geld er verleihen muss, damit er 250 € Zinsen erhält.

- 5** Das Baby Emmi hat Geld bekommen. Die Eltern von Emmi haben die Geldgeschenke auf einem Sparkonto angelegt. Das Kapital wird mit 0,01 % pro Jahr verzinst. Nach einem Jahr werden auf dem Sparkonto 8 Cent Zinsen gutgeschrieben. Berechne das zugehörige Kapital.



Alles klar?

- 6** Berechne die fehlenden Werte in der Tabelle.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Kapital in €	320		7450		43 000	3870
Zinssatz in %	1,75	2,2		2,4	3,25	
Zinsen in €		88,00	141,55	285,60		69,66

- 7** **Nachgefragt:** Erkläre an einem Beispiel, was ein Zinssatz von 100 % bedeutet.

2

2.11 Zinsrechnung

8 Berechne die Jahreszinsen und den Zinssatz für das Sparkonto.

a) **delta**

Konto Nr. 0875665 delta Bank		Jahresabrechnung Herr Hofmann
01.01.		2354,20 €
31.12.		2471,91 €

b) **delta**

Konto Nr. 0777874 delta Bank		Jahresabrechnung Frau Feustel
01.01.		12 387,50 €
31.12.		12 883,00 €

c) **delta**

Konto Nr. 847554 delta Bank		Jahresabrechnung Herr Dossenbach
01.01.		7640,00 €
31.12.		7907,40 €

d) **delta**

Konto Nr. 0413249 delta Bank		Jahresabrechnung Frau Nefiodow
01.01.		4370,00 €
31.12.		4457,40 €

9 Für die Sanierung hat Hotelier Merlot einen Kredit in Höhe von 120 000 € aufgenommen. Dafür muss er nach dem ersten Jahr 2880 € Zinsen bezahlen. Berechne, welchem Zinssatz dieser Betrag entspricht.

Weiterdenken

Wird Geld nur einen Teil des Jahres angelegt, dann wird auch nur der zugehörige Anteil der Jahreszinsen Z berechnet.

Beispiel: Jahreszinsen 120 €

$$\text{Zinsen für 150 Tage: } Z(150 \text{ Tage}) = 120 \text{ €} \cdot \frac{150}{360} = 50 \text{ €}$$

Beachte: Das Bankjahr hat nur 360 Tage.

$$\text{Zinsen für 3 Monate: } Z(3 \text{ Monate}) = 120 \text{ €} \cdot \frac{3}{12} = 30 \text{ €}$$

10 Auf ein Sparkonto werden zu Beginn jedes Monats 100 € mit 3 % Zinsen eingezahlt.

a) Übertrage die Tabelle und bestimme die Zinsen für die einzelnen Raten.

Beginn des Monats	Januar	Februar	März	...	November	Dezember
Rate	100 €	100 €	100 €		100 €	100 €
Monate	12	11	10		2	1
Zinsen						

b) Bestimme die Zinsen, die man während des gesamten Jahres bei der Ratenzahlung erhält. Vergleiche mit den Zinsen, die man bekommen würde, wenn man das gesamte Geld zu Jahresbeginn angelegt hätte.

11 Übertrage die Tabelle in dein Heft und berechne die fehlenden Werte.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
K	2 400		5 000 €	1 500 €		1 100 €
Zinssatz pro Jahr	3 %	2 %		1,5 %	0,5 %	
Jahreszinsen		60 €	250 €		19 €	
Zinsanteil			50 €	2,50 €	18,05 €	2,42 €
Zeit	6 Monate	3 Monate				72 Monate

Zuordnungen und Prozentrechnung

- 12** a) Herr Baumgart hat 1200 € für 240 Tage angelegt und bekommt 48 € an Zinsen für den Zeitraum gutgeschrieben. Berechne den Zinssatz.
 b) Frau Guthoff hat bei einem Zinssatz von 4 % nach 9 Monaten 45 € Zinsen bekommen. Berechne das angelegte Kapital.

- 13** a) Herr Dörfler hat für 3,5 % einen Autokredit über 16 400 € aufgenommen. Berechne seine monatlichen Zinsen, solange er kein Geld zurück bezahlt.
 b) Familie Prinz hat für ihr Haus ein Baudarlehen über 135 000 € zu 3,25 % und ein anderes über 70 000 € zu 5,2 % aufgenommen. Berechne, wie viele Zinsen die Familie monatlich bezahlen muss, solange die Kredite nicht zurück bezahlt werden.



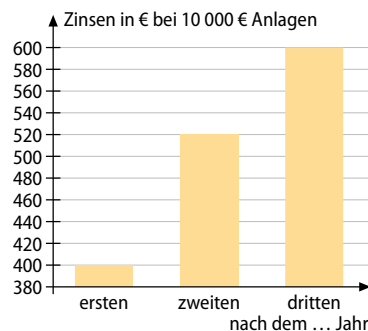
- 14** Herr Merk kauft ein Motorrad. 5000 € der Kaufsumme in Höhe von 8820 € zahlt er sofort. Den Rest zahlt er mit einem Kontoüberziehungskredit, für den ihm die Bank 14,3 % p. a. Zinsen berechnet. Wie viel kostet ihn das Motorrad tatsächlich, wenn er den Kredit nach einem Jahr zurückzahlt?

- 15** Enrico und Liya bekamen zum Geburtstag jeweils 500 € geschenkt. Beide haben das Geld bei einer Bank für ein Jahr fest angelegt. Begründe, welcher der beiden die bessere Anlageform gewählt hat.



- 16** Herr Kober eröffnet ein neues Konto und zahlt jeweils am Anfang der Monate Januar, April, Juli und Oktober 130 € ein. Das Geld wird mit 3,5 % verzinst. Berechne, wie viel Geld Herr Kober nach einem Jahr auf seinem Konto hat.

- 17** Das dargestellte Säulendiagramm stammt aus dem Schaufenster einer Bank.
 a) Ermittle, wie hoch der Zinssatz im ersten (zweiten, dritten) Jahr ist. Runde geeignet. Beachte, dass nur das Kapital am Ende des Jahres verzinst wird, nicht aber die Zinsen.
 b) Beschreibe, welchen falschen Eindruck das Diagramm erweckt. Zeichne das Säulendiagramm auf passendere Weise in dein Heft



2

2.12 Fortgeschrittene Zinsrechnung

Entdecken

Ein Kapital von 1000 € wird über 3 Jahre zu einem Zinssatz von 5 % angelegt.

- Beschreibe die Entwicklung des Kapitals.

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Kapital zu Jahresbeginn	1000,00 €	1050,00 €	1102,50 €
Zinsen in diesem Jahr	50,00 €	52,50 €	55,13 €
Kapital am Jahresende	1050,00 €	1102,50 €	1157,62 €

Die Tabelle zeigt, wie sich das Kapital entwickelt

Verstehen

Oft werden Zinsen am Jahresende nicht abgehoben, sondern dem Kapital hinzugefügt. Das muss man bei der Berechnung der Zinsen über mehrere Jahre berücksichtigen.

Merke

Werden bei einer Geldanlage über mehrere Jahre die **Zinsen** nicht abgehoben, so werden sie zum Kapital hinzugerechnet und im **nächsten Jahr** ebenfalls **mitverzinst**. Man spricht von **Zinseszins**.

Beispiel: Es werden 800 € für drei Jahre bei 1 % Zinsen angelegt. Die Zinsen werden mitverzinst.

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Kapital zu Jahresbeginn	800 €	808 €	816,08 €
Zinsen in diesem Jahr	8 €	8,08 €	8,16 €
Kapital am Jahresende	808 €	816,08 €	824,24 €

Die Zinseszinsen betragen im zweiten Jahr 0,08 € und im dritten Jahr 0,16 €.

Beispiel

Ein Kapital von 500 € wird für drei Jahre zu einem Zinssatz von 2 % angelegt. Die jährlich anfallenden Zinsen werden mitverzinst. Berechne das Kapital am Ende der Laufzeit.

Lösung:

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Guthaben zu Jahresbeginn	500 €	510 €	520,20 €
Zinsen in diesem Jahr	$500 € \cdot 0,02 = 10 €$	$510 € \cdot 0,02 = 10,20 €$	$520,20 € \cdot 0,02 = 10,40 €$
Kapital am Jahresende	$500 € + 10 € = 510 €$	$510 € + 10,20 € = 520,20 €$	$520,20 € + 10,40 € = 530,60 €$

Nachgefragt

- Erkläre den Begriff Zinseszins anhand des Beispiels.
- Vergleiche die Kapitalentwicklung mit Zinseszins mit der Kapitalentwicklung, bei der jährlich nur das Anfangskapital verzinst wird.

Zuordnungen und Prozentrechnung

Aufgaben

- 1 Ein Guthaben von 6000€ wird für 4 Jahre zu einem Zinssatz von 2% angelegt. Berechne die fehlenden Werte in der Tabelle.

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Kapital zu Jahresbeginn	6000 €			6367,25 €
Zinsen in diesem Jahr		122,40 €		
Kapital am Jahresende			6367,25 €	

- 2 Ein Kapital von 8000€ wird für 5 Jahre zu einem Zinssatz von 3% angelegt
- Berechne das Guthaben am Ende der Laufzeit, wenn jährlich nur das Anfangskapital verzinst wird.
 - Berechne das Guthaben am Ende der Laufzeit, wenn jährlich das gesamte Kapital inklusive Zinsen verzinst wird.

Medien & Werkzeuge

Zinsrechnung mit der Tabellenkalkulation

Wiederkehrende Berechnungen, wie die Berechnung von Zinsen über mehrere Jahre, kannst du mit einem Tabellenkalkulationsprogramm schnell und einfach ausführen.

Beispiel:

Arams Bank bietet ihm für Aktienanleihen 10% Zinsen pro Jahr, Zinsen werden mitangelegt. Aram möchte einen Geldbetrag von 500€ verdoppeln.

- Berechne, wie lange Aram in entsprechende Aktienanleihen investieren muss, um ein Kapital von 1000€ zu erhalten.
- Berechne, wie lange Aram wieder investieren muss, wenn er die 1000€ ebenfalls verdoppeln möchte.

Lösung:

- 1 Lege wie dargestellt eine Tabelle mit vier Spalten an und trage die angegebenen Formeln in die Zellen ein.

	A	B	C	D
1		Kapital in € zu Beginn des Jahres	Zinsen in € in diesem Jahr	Kapital in € am Ende des Jahres
2	1. Jahr	500	=B2*10%	=B2+C2
3	2. Jahr	=D2		
4	3. Jahr			

- 2 Markiere nun die Zellen C2 und D2 und ziehe die Markierung am Quadrat rechts unten eine Zeile nach unten.

	A	B	C	D
1		Kapital in € zu Beginn des Jahres	Zinsen in € in diesem Jahr	Kapital in € am Ende des Jahres
2	1. Jahr	500	50	550
3	2. Jahr	550	55	605
4	3. Jahr			

- 3 Nun markierst du die zweite und dritte Zeile der Tabelle und ziehst sie am Quadrat rechts unten nach unten, bis du das Ergebnis ablesen kannst.
- b) Ziehe die Markierung so weit nach unten, bis du das Ergebnis ablesen kannst.

2

2.12 Fortgeschrittene Zinsrechnung

- 3 Ein Kapital von 10 000 € wird über 5 Jahre zu einem Zinssatz von 4% angelegt. Die jährlichen Zinsen werden nicht ausbezahlt, sondern in jedem Jahr mitverzinst („Zinseszins“, siehe Folgeseite).
- Mit dem abgebildeten Tabellenblatt soll das Kapital berechnet werden. Erkläre die Einträge in den Zellen C4, D4 und B5.
 - Beschreibe, wie sich die Zellbezüge beim Kopieren der Zelle C4 verändern.
 - Berechne mit einem Tabellenkalkulationsprogramm, auf welchen Betrag das Kapital nach fünf Jahren angewachsen ist.
 - Ermittle mit einem Tabellenkalkulationsprogramm, wann das Kapital mehr als 13 000 € entspricht, indem du die Zeilen entsprechend fortsetzt.

	A	B	C	D
1	Zinssatz:	4 %		
2				
3		Kapital in € zu Beginn des Jahres	Zinsen in € in diesem Jahr	Kapital in € am Ende des Jahres
4	1. Jahr	10 000	=B4*\$B\$1	=B4+C4
5	2. Jahr	„=D4“		

- 4 Berechne das Kapital zum Ende der Laufzeit. Zinsen werden mitverzinst. Berechne entweder wie im Beispiel mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms oder tabellarisch in deinem Heft.

	a)	b)	c)	d)	e)
Anfangskapital	3000 €	7000 €	12 000 €	25 000 €	45 000 €
Laufzeit	2 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	4 Jahre
Zinssatz	4 %	6 %	3,5 %	2,5 %	3 %

Alles klar?

- 5 Sofies Oma hat zu ihrer Geburt im Jahr 2011 ein Sparbuch mit einem festen Zinssatz von 2% angelegt, auf das sie seit her jedes Jahr 365 € einzahlte. Zu ihrem 18. Geburtstag soll Sofie das Sparbuch erhalten.
- Berechne mit einem Tabellenkalkulationsprogramm, wie viel Geld Sofie dann bekommt.
 - Nachgefragt:** Erkläre den Aufbau des Tabellenblattes.



- 6 Frau Viedahl lässt ein Guthaben von 4200 € drei Jahre lang auf ihrem Konto liegen. Am Ende zeigt der Kontoauszug ein Guthaben von 4724,43 € an. Ermittle mit einem Tabellenkalkulationsprogramm, mit welchem gleichbleibenden Zinssatz das Geld verzinst wurde, indem du in einem Tabellenblatt wie aus Aufgabe 3 den Zinssatz systematisch veränderst.
- 7 Ein Guthaben von 1000 € soll über 4 Jahre angelegt werden. Dabei werden die Zinsen stets mitverzinst. Ermittle mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms den Zinssatz so, dass das Guthaben am Ende der Laufzeit mindestens 1120 € beträgt.
- 8 Berechne für eine einmalige Einzahlung von 3500 € auf die Sparbank das Guthaben nach 3 Jahren, wenn die Zinsen am Ende des Jahres jeweils hinzugezählt und im nächsten Jahr mitverzinst werden. Lege dazu eine Tabelle an.

SPARBANK	
Festgeldkonto:	
3 Jahre fest	
1. Jahr	1,5 % Zinsen
2. Jahr	2,5 % Zinsen
3. Jahr	4,0 % Zinsen

Zuordnungen und Prozentrechnung

9 Das Startkapital bezeichnet man mit K_0 , das Kapital nach einem Jahr mit K_1 , nach zwei Jahren mit K_2 , ..., nach n Jahren mit K_n .

a) Begründe, dass man K_1 wie folgt berechnen kann:

$$K_1 = K_0 + Z = K_0 + K_0 \cdot p\% = K_0 \cdot (1 + p\%)$$

b) Erläutere die Überlegung zur Herleitung der Formel für Zinseszinsen nach n Jahren:

$$K_2 = K_1 \cdot (1 + p\%) = (K_0 \cdot (1 + p\%)) \cdot (1 + p\%) = K_0 \cdot (1 + p\%)^2$$

$$K_3 = K_2 \cdot (1 + p\%) = (K_0 \cdot (1 + p\%)^2) \cdot (1 + p\%) = K_0 \cdot (1 + p\%)^3$$

...

$$K_n = K_0 \cdot (1 + p\%)^n$$

10 Nehmen wir an, Joseph habe vor 2000 Jahren für Jesus in Galiläa einen Cent angelegt, der jährlich mit 5% verzinst wurde. Das Geld wurde vergessen und die entstandenen Zinsen wurden jährlich dem Anlagekapital zugeschlagen und ebenfalls verzinst.



- Schätze, wie viel Geld Jesus heute auf seinem Konto hätte.
- Berechne, wie viel Geld sich 2000 Jahre später auf dem Konto befindet. Nutze die Formel für Zinseszinsen aus Aufgabe 9.
- Was passiert, wenn Jesus die Zinsen jedes Jahr abgehoben, den Zins unter das Kopfkissen gelegt und nur seinen anfangs angelegten Cent auf dem Konto gelassen hätte? Berechne Jesus Vermögen unter dem Kopfkissen nach 2000 Jahren.
- Diskutiert in der Klasse den Begriff Inflation und bewertet das aufgebaute Vermögen.

11 Bruno möchte das erste Gehalt seines Minijobs in Höhe von 520 € vollständig für zwei Jahre anlegen. Nach kurzer Recherche findet er zwei Angebote:

SitzBank

Neukundenbonus für Tagesgeldkonten:
Im 1. Jahr 3% Zinsen
Ab dem 2. Jahr 1% Zinsen

SandBank

Tagesgeldkonto mit Treuebonus im 2. Jahr:
Im 1. Jahr 1% Zinsen
Im 2. Jahr 3% Zinsen
Ab dem 3. Jahr 1% Zinsen

- Berechne für beide Banken Brunos Kapital nach zwei Jahren.
- Begründe, dass das Endkapital unabhängig davon ist, in welcher Reihenfolge die Zinssätze angerechnet werden.

12 a) Begründe, dass das Kapital nach einem Jahr mit der Formel $K_0 \cdot \left(1 + \frac{p\%}{12}\right)^{12}$ berechnet werden

kann, wenn $p\%$ der jährliche Zins ist.

- Beurteile, wie lukrativ das Angebot bei einem Anfangskapital von 1000 € und einem jährlichen Zinssatz von 2% ist.

- Untersuche, wie sich das Kapital nach einem Jahr verändert, wenn die Bank sogar täglich verzinsen würde.

*Profitieren Sie vom
Zinseszins!*

Wir verzinsen monatlich!

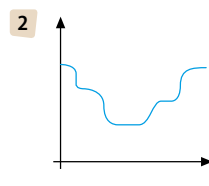
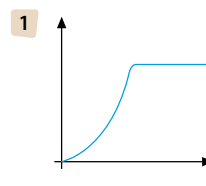
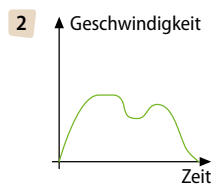
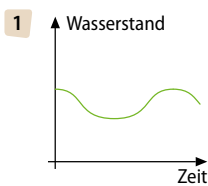
Ihre Clever-Bank

2

Trainingsrunde: Differenziert

Die folgenden Aufgaben behandeln alle Themen, die du in diesem Kapitel kennengelernt hast. Auf dieser Seite sind die Aufgaben in zwei Spalten unterteilt. Die **grünen** Aufgaben auf der linken Seite sind etwas einfacher als die **blauen** auf der rechten Seite. Entscheide bei jeder Aufgabe selbst, welche Seite du dir zutraust!

- 1 a) Beschreibe jeweils den Verlauf des Graphen.
b) Finde eine Alltagssituation, die zu dem Graphen passen kann.
c) Gib eine Zuordnung zu der Alltagssituation aus b) an.



- 2 Übertrage die Tabelle in dein Heft und ergänze die fehlenden Werte der direkt proportionalen Zuordnung.

a)

Gewicht	Preis
2 kg	2,80 €
5 kg	
8 kg	
12 kg	

b)

Benzin	Preis
5 l	7,75 €
	38,75 €
	62,00 €
	7,44 €

a)

Gewicht	Preis
300 g	75 ct
1 kg	
800 g	
	4,50 €

b)

Zeit	Preis
2 s	666 m
5 s	
	2664 m
	7992 m

- 3 Überprüfe, ob die Zuordnungen indirekt proportional sind.

a)

Anzahl	2	4	8
Tage	12	6	3

a)

Anzahl	2	4	8
Tage	28	14	7

b)

Anzahl	3	5	10
Tage	9	12	20

b)

Anzahl	2	3	5
Tage	15	10	8

- 4 Entscheide zunächst, ob es sich um eine direkt oder eine indirekt proportionale Zuordnung handelt. Lege dann mithilfe einer Tabellenkalkulation eine Wertetabelle an und zeichne den Graphen.

- a) 10 l Wandfarbe reichen für 30 m² Wandfläche.
b) Der Heuvorrat eines Reitstalls reicht bei 12 Pferden für 20 Tage.
c) Ein Paket mit 5 kg Rasendünger reicht für 350 m² Rasen.
d) Für einen Straßenabschnitt mit Kopfsteinpflaster werden 200 Steine für 1,20 m Länge benötigt.

- a) Fünf Betonplatten wiegen 150 kg.
b) Wenn ein Campingkocher zwei Stunden täglich brennt, reicht sein Gas für 14 Tage.
c) Vier Meerschweinchen benötigen pro Woche 2 kg Möhren.
d) 2 kg Möhren reichen für vier Meerschweinchen eine Woche.

- 5 Gib in Prozent und als Dezimalzahl an. Runde gegebenenfalls.

a) $\frac{4}{50}, \frac{7}{25}, \frac{2}{5}, \frac{3}{20}, \frac{9}{12}, \frac{6}{15}$

b) 5 von 130 17 von 275

a) $\frac{9}{20}, \frac{1}{8}, \frac{3}{12}, \frac{7}{15}, \frac{1}{3}, \frac{9}{32}$

b) 3,5 von 42,5 7,9 von 40,8

Zuordnungen und Prozentrechnung

6

a) Ergänze die Tabelle.

100%	50%	25%	5%	55%
800m				

b) Von insgesamt 720 Schülerinnen und Schülern einer Schule kommen 25 % zu Fuß, 50 % mit dem Fahrrad und der Rest mit dem Bus zur Schule. Veranschauliche die jeweiligen Anteile mithilfe eines Streifendiagramms.

a) Ergänze die Tabelle.

5%	15%	30%	45%	60%
800m				

b) Von insgesamt 720 Schülerinnen und Schülern einer Schule kommen $\frac{1}{8}$ zu Fuß und 30 % mit dem Fahrrad. Von den restlichen Schülerinnen und Schülern fahren $\frac{1}{9}$ Straßenbahn, 168 Bus und 50 % S-Bahn. Veranschauliche die jeweiligen Anteile mithilfe eines Kreisdiagramms.

7

Ordne die Grundbegriffe der Prozentrechnung zu.

- a) Hassan möchte sich ein Fahrrad für 260 € kaufen. 45 % des Preises hat er gespart.
- b) Bei der Klassenvertretungswahl hat Lara 15 von 25 Stimmen bekommen.
- c) Moritz hat schon 78 Fußballkarten gesammelt, das sind 65 % aller Karten.

- a) Die bisherige Miete von 750 € wird auf 780 € erhöht.
- b) Jan kauft ein Smartphone für 198 € und erhält 15 % Nachlass.
- c) Ein Netbook wird um 35 € reduziert. Dies ist ein Nachlass von 12 %.

8

Frau Roth verdient im Monat 3500 € und Frau Weiß 1500 €. Beide sollen eine Gehaltserhöhung erhalten.

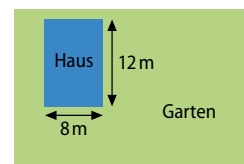
- a) Beide erhalten eine Gehaltserhöhung um 5 %. Ermittle, um wie viel Euro sich das Gehalt jeweils erhöht.
- b) Beide sollen 100 € mehr Gehalt bekommen. Erkläre, wie viel Prozent dies jeweils entspricht.

Jede der Frauen kann zwischen einer Gehaltserhöhung um 5 % oder um 100 € wählen. Hilf bei der Entscheidung. Begründe, welche Möglichkeit du gerechter findest.

9

3 % aller Autofahrer sind nicht angeschnallt. Bei einer Kontrolle wurden 2000 nicht angeschnallte Autofahrer angehalten. Berechne auf zwei Arten, wie viele Autos insgesamt angehalten wurden.

Berechne die gesamte Fläche des Grundstücks, wenn das Haus 16 % davon einnimmt.



10

Überprüfe und beurteile die Aussage.

„Jede dritte Ehe wird geschieden, in Großstädten sogar jede vierte.“

„Ein Liter Punsch kostet im Einkauf 2,50 €. Eine Tasse mit 250 ml Punsch wird für 3 € verkauft, das sind knapp 300 % Gewinn.“

11

Herr Götz hat im Lotto gewonnen. Er benötigt das Geld die nächsten 2 Jahre nicht und lässt sich von der Bank beraten. Er erhält folgende zwei Angebote:

A Unser Super-Sparbrief
Zinssatz: 2,5% Laufzeit: 2 Jahre

B Mega Sparen
1. Jahr: 2% 2. Jahr: 3%

Vergleiche die Angebote, wenn Herr Götz 10 000 € gewonnen hat.

Vergleiche die Angebote. Begründe, warum die Frage unabhängig von der Höhe des Gewinns ist.

2

Trainingsrunde: Kreuz und quer

- 1** Ein Jahr hat 52 Wochen, davon sind 12 Wochen Schulferien. Berechne, wie viel Prozent des Jahres Ferienzeit und wie viel Schulzeit sind.
- 2** Entscheide, ob es bei den folgenden Zuordnungen sinnvoll ist, die Punkte zu verbinden. Begründe.
- Anzahl der Kinokarten \mapsto Stapelhöhe
 - Jahr \mapsto Höhe des Taschengeldes von 12-jährigen
 - Zeit in Monaten \mapsto Anzahl meiner gelesenen Bücher
 - Anzahl der Handys \mapsto Preis (in €)
 - Menge an Benzin (in ℓ) \mapsto Kosten (in €)
- 3** Gib als Dezimalzahl und als Bruch an. Kürze, wenn möglich.
- 4%; 12,5%; 32%; 44%; 75%; 97%; 119%
 - 2,5%; 15%; 17%; 20%; 64%; 80,5%; 100%
 - 8%; 22%; 41%; 50%; 60%; 72%; 220%
- 4** Ordne die Begriffe Grundwert G, Prozentwert W und Prozentsatz p% den Angaben in den Aufgaben zu. Stelle den Sachverhalt auch zeichnerisch dar.
- 17 der 25 Schülerinnen und Schüler der Klasse 7c kommen mit dem Bus zur Schule. Das sind 68%.
 - In einer Schokocreme sind 56% Zucker enthalten. Bei einem Glas mit 250 g Inhalt sind das immerhin 140 g Zucker.
 - Eine Kuh verbringt bis zu 25% des Tages mit Wiederkäuen, das sind 6 h.
- 5** Lindenblüten verlieren beim Trocknen 74% ihrer Masse. Berechne, wie viel Masse 350 kg frische Lindenblüten verlieren.
- 6** Zeichne das Rechteck und färbe jeweils den angegebenen Flächenanteil ein.
- | | Länge | Breite | gefärbter Anteil |
|----|-------|--------|------------------|
| a) | 4 cm | 6 cm | 25% |
| b) | 5 cm | 5 cm | 4% |
| c) | 2 cm | 10 cm | 15% |
| d) | 3 cm | 5 cm | 30% |
| e) | 8 cm | 1 cm | 12,5% |
- 7** Gib als Dezimalzahl und in Prozent an. Runde gegebenenfalls geeignet.
- $\frac{6}{7}, \frac{8}{9}, \frac{2}{100}, \frac{13}{27}, \frac{5}{20}, 1\frac{2}{5}, \frac{7}{28}$
 - $\frac{11}{22}, \frac{15}{75}, \frac{19}{100}, 2\frac{6}{24}, 5, \frac{1}{200}$
 - $10\frac{1}{2}, \frac{4}{7}, \frac{3}{4}, \frac{7}{8}, \frac{123}{100}, 4\frac{1}{25}, \frac{15}{30}$
- 8** In einem Neubaugebiet sind 750 Wohnungen gebaut worden. 84% davon sind bereits vermietet. Berechne, wie viele Wohnungen noch vermietet werden können.
- 9** Von den 24 Schülerinnen und Schülern der Klasse 7d kommen 6 zu Fuß zur Schule, 8 nehmen den Bus, 4 nehmen das Fahrrad und der Rest wird von den Eltern gefahren. Berechne die Prozentsätze und stelle sie mithilfe einer Tabellenkalkulation als Kreisdiagramm dar.
- 10** Berechne
- den Prozentsatz.
 - 66 von 200 Autos
 - 56 kg von 800 kg
 - 30 cm von 20 cm
 - 90 min von 2 h
 - den Prozentwert.
 - 20% von 15 min
 - 60% von 450 kg
 - 75% von 2 h
 - 15% von 300 t
 - den Grundwert.
 - 150 € sind 10%.
 - 2,5 t sind 25%.
 - 360 € sind 75%.
 - 5,60 € sind 80%.
- 11**
-

Zuordnungen und Prozentrechnung

Der Schulhof soll neu gepflastert werden. Drei Steinmetze brauchen dafür 25 Stunden. Um den Schulhof nicht so lange sperren zu müssen, arbeiten fünf Steinmetze gleichzeitig.

- a) Berechne, wie lange die Pflasterarbeiten nun dauern.
- b) Untersuche, welcher der Graphen die Zuordnung *Anzahl der Steinmetze* \mapsto *benötigte Zeit* darstellt. Begründe deine Entscheidung.

12 Übertrage die Tabelle ins Heft und vervollständige sie.

	a)	b)	c)	d)
K	2445 €	6250 €		5000 €
p %	5 %		4,5 %	3 %
Z		125 €	162 €	

	e)	f)	g)	h)
K	7434 €	26 540 €		10 100 €
p %			11 %	9,9 %
Z	55,76 €	2388,60 €	9964,68 €	

13 Eine 4,2-prozentige Kochsalzlösung enthält 17,5 g Salz.

- a) Berechne die Gesamtmasse der Lösung.
- b) Gib an, wie viel Wasser die Kochsalzlösung enthält.

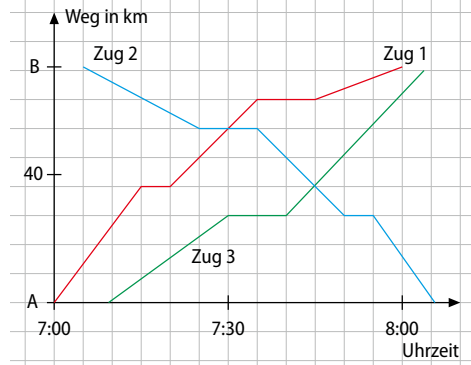
14 Sabrina legt 2000 € für 3 Jahre auf einem Bankkonto an. Der Zinssatz beträgt 4,5 %, die Zinsen werden jeweils mitverzinst. Berechne mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.

- a) Bestimme das Guthaben am Ende der Laufzeit.
- b) Bestimme die Höhe der Zinsen insgesamt.

15 Drei Eier werden fünf Minuten lang gekocht. Gib an, wie lange sieben Eier gekocht werden, bis sie genauso hart sind. Begründe dein Ergebnis.

16 Ein Lehrling erhält im ersten Ausbildungsjahr monatlich 540 €, im zweiten Lehrjahr 20 % mehr und im dritten Lehrjahr wieder 20 % mehr als im zweiten Lehrjahr. Berechne seinen Lohn im zweiten und im dritten Lehrjahr.

17 Du siehst hier ein Weg-Zeit-Diagramm dreier Züge.



- a) Ermittle die reine Fahrzeit aller Züge.
- b) Ermittle die Wartezeiten der Züge.
- c) Lies für jeden Zug je zwei Punkte ab und erkläre, was sie bedeuten.
- d) Berechne, welcher Zug die höchste Durchschnittsgeschwindigkeit hat.

18 Messing ist eine Legierung aus Kupfer und Zink. Nun soll aus 195 kg Kupfer eine Messing-Legierung hergestellt werden, die 65 % Kupfer enthält.

- a) Berechne, wie viele Kilogramm dieser Legierung hergestellt werden können.
- b) Bestimme die Menge an Zink, die dafür benötigt wird.

19 Eine Zeitungsmeldung lautet:

„Bereits mehr als ein Fünftel der Mädchen ergreift einen technischen Beruf. In ländlichen Bereichen sind es mit 26,5 Prozent nur unwesentlich weniger Mädchen, die eine Karriere in technischen Berufen suchen.“

Kann die Meldung stimmen? Erkläre, wie du das überprüfen kannst.

20 Vor 200 Jahren wurden 2 Taler bei einer Bank angelegt und jährlich mit 8 % fest verzinst. Löse mithilfe einer Tabellenkalkulation.

- a) Berechne, wie groß das Guthaben heute wäre, wenn die Zinsen stets wieder mitverzinst würden.
- b) Ermittle, nach wie vielen Jahren die 2 Taler auf 200 Taler angewachsen wären.

2

Trainingsrunde: Kreuz und quer

- c) Ermittle durch Ausprobieren, wie hoch der Zinssatz sein müsste, damit das Guthaben nach 200 Jahren 2 000 000 Taler beträgt.
- d) Ermittle durch Ausprobieren, wie viele Taler vor 200 Jahren angelegt hätten werden müssen, damit das Guthaben bei einem Zinssatz von 8 % 1 000 000 Taler beträgt.

21

1 Im Ortsladen kosten 250 g Lakritze 1,50 €. Gesucht ist der Preis für 400 g Lakritze.

2 Lilly zählt in ihrem neuen Buch auf einer Seite, dass es dort 44 mal den Buchstaben „e“ gibt. Berechne, wie oft Lilly das „e“ im ganzen Buch erwartet (180 Seiten).

3 Vincenzo und Francesca haben ein neues Kartenspiel bekommen. Wenn alle Karten auf drei Personen verteilt werden, bekommen alle jeweils 36 Karten. Berechne, wie viele Karten alle jeweils bekommen, wenn die Karten auf vier Personen verteilt werden.

4 Jean-Pierre ist 110 cm groß und hat Schuhgröße 35. Gib an, welche Schuhgröße Jean-Pierre voraussichtlich haben wird, wenn er 150 cm groß ist.

5 Tina tapeziert ihr Schlafzimmer. Für 12 m^2 Wand benötigt sie 3 Rollen Tapete. Nun muss sie noch 32 m^2 Wand tapezieren. Berechne, wie viele Rollen Tapete sie dafür benötigt.

- a) Begründe jeweils, ob es sich bei der Zuordnung um eine direkt oder indirekt proportionale Zuordnung handelt.
- b) Löse die Aufgaben.
- c) Gib bei jeder Aufgabe den Proportionalitätsfaktor bzw. die Gesamtgröße an, wenn es möglich ist. Beschreibe ihre jeweilige Bedeutung.
- d) Formuliert ähnliche Aufgaben und tauscht sie untereinander aus.

22 Die Geschäftsführung von „Kaugummi Natur pur“ plant eine neue Marketingstrategie für ihr Produkt „pure Frucht“. Zwei unabhängige Agenturen machen jeweils einen Vorschlag:

Vorschlag 1: Die Kaugummipackungen enthalten bei gleichem Preis 12 % mehr Inhalt.

Vorschlag 2: Der Preis der Kaugummipackungen wird um 12 % gesenkt und der Packungsinhalt bleibt gleich.

Im Moment kostet eine Packung mit 140 g Kaugummi 2,29 €.

- a) Gib der Geschäftsführung eine begründete Empfehlung für einen der beiden Vorschläge.
- b) Veranschauliche deine Überlegungen graphisch.

23 Übertrage die Tabelle ins Heft und vervollständige sie.

a)

K	3600 €		560 €
p%	4 %	6 %	
Zeit	1 Jahr	1 Jahr	$\frac{1}{2}$ Jahr
Z		56 €	19,60 €

b)

K	4850 €		3500 €
p%	3,5 %	12 %	3 %
Zeit	2 Monate	120 Tage	
Z		300 €	70 €

24 Das Auto von Herrn Beer verbraucht für eine Strecke von 100 km etwa 4,5 l Benzin.

- a) Berechne, wie viel Benzin das Auto für die 450 km lange Strecke von Berlin nach Wiesbaden verbraucht.
- b) Stelle den Benzinverbrauch des Autos in einem Graphen dar.
- c) Herr Beer hat 25 Liter getankt. Bestimme anhand des Graphen die Entfernung, die er damit zurücklegen kann.
- d) Herr Menze behauptet: „Mein Auto ist viel sparsamer! Auf den 430 km von Berlin nach Passau hat es nur 20 l Benzin verbraucht.“ Beurteile seine Behauptung.

25 Im Stadtviertel werden Glasfaserkabel für schnelleres Internet verlegt. Sechs Arbeiter können die anstehenden Arbeiten in 15 Tagen schaffen. Nach fünf Tagen werden zwei zusätzliche Arbeiter eingesetzt. Berechne, wie lange die Arbeiten jetzt dauern.

26 Laura möchte für ihre Geburtstagsfeier 25 Portionen Erdbeereis nach folgendem Rezept für 8 Portionen zubereiten. Berechne, welche Zutatenmengen sie jeweils benötigt. Runde sinnvoll.

Zuordnungen und Prozentrechnung

Zutaten für 8 Portionen

- 500 g Erdbeeren
- 200 g Zucker
- 2 Eiweiß
- 125 ml Schlagsahne

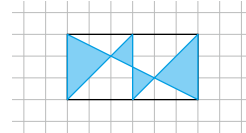
Zubereitung

Erdbeeren waschen und pürieren; Erdbeerpüree, Zucker und ungeschlagenes Eiweiß mindestens 15 Minuten weißschaumig rühren; steifgeschlagene Sahne unterziehen; in Plastikschüsseln abfüllen und über Nacht in der Tiefkühlung gefrieren lassen.



- 27** Die Klassen 7a und 7b haben eine Mathematikarbeit geschrieben. In der 7a erreichen 40% der Schülerinnen und Schüler mindestens die Note 2, in der 7b waren es nur 20%. Erkläre und beurteile die beiden folgenden Aussagen:
- Anton: „In beiden Klassen zusammen haben 60% der Schülerinnen und Schüler mindestens eine Zwei bekommen.“
- Mia: „Nein, es haben insgesamt nur 30% der Schülerinnen und Schüler eine Zwei oder eine Eins erreicht.“
- 28** Ein Guthaben von 2000 € wird über 3 Jahre zu einem Zinssatz von 1,5% angelegt. Verwende ein Tabellenkalkulationsprogramm.
- Bestimme für jedes Jahr das Guthaben nach Jahresende.
 - Bestimme das Guthaben, wenn das Geld statt 3 Jahren 10 Jahre angelegt wird.
 - Stelle die Entwicklung von b) in einem Liniendiagramm dar.
- 29** Arabica-Bohnen enthalten etwa 1,5% Koffein. Bereitet man den Kaffee mit Pads zu, werden etwa 30% des Koffeins herausgelöst. Berechne, wie viele mg Koffein in einer Tasse Kaffee sind, wenn ein Pad 7 g wiegt.
- 30** Für eine Gartenschau sollen im Stadtpark Beete neu angelegt und bepflanzt werden. Acht Gärtner brauchen dafür zwölf Tage. Nach sechs Tagen werden vier zusätzliche Gärtner zur Verstärkung geschickt und nach weiteren zwei Tagen noch einmal vier. Bestimme wann der Stadtpark nun fertig bepflanzt ist.

- 31** Bestimme den farbig gezeichneten Anteil des Rechtecks.



- 32** Für das Haus von Familie Bergmann muss das Fundament gegraben werden. Mit zwei Baggern dauern die Erdarbeiten zwölf Tage. Der erste Bagger würde alleine 20 Tage brauchen. Berechne, wie viele Tage der zweite Bagger alleine brauchen würde.

- 33** Der Aktienkurs der Firma Profit XXL fällt im Jahr 2022 um 10% und wächst in den Jahren 2023 und 2024 um je 5%. Wo steht der Kurs Ende 2024 im Vergleich zum Beginn von 2022? Untersuche anhand eines Zahlenbeispiels.

- 34** Lu hat für ihren Geburtstag eine Bowle aus Obststücken sowie 1200 ml Kirschsafte und 800 ml Birnensaft zubereitet. Ihre kleine Schwester Aylin entdeckt die Bowle und probiert heimlich ein Glas (125 ml). Damit das nicht auffällt, gießt sie einen Rest Kirschsafte (60 ml) und Wasser hinzu, bis die Gesamtmenge wieder erreicht ist.

- Gib an, wie viele Milliliter Kirschsafte, Birnensaft und Wasser die Bowle enthält, nachdem Aylin sie aufgefüllt hat.
- Berechne, wie viele Prozent Kirschsafte und wie viele Prozent Birnensaft die Bowle nach dem Auffüllen enthält.



- 35** Die Nachbarn Anselm und Zimmermann möchten ihre Garagenzufahrten neu pflastern. Dabei unterstützen sie sich gegenseitig. An einem Wochenende beginnen die beiden mit der 5 m breiten und 10,5 m langen Garagenzufahrt der Anselms. Sie brauchen dafür 16 Stunden. Für die folgenden Wochenenden haben sie sich die 7 m breite und 12,5 m lange Zufahrt der Zimmermanns vorgenommen. Dabei hilft nun auch Frau Zimmermann mit. Berechne, wie lange die drei dafür brauchen.

2

Am Ziel

Aufgaben zur Einzelarbeit



Das kann ich!



Das kann ich fast!



Das kann ich noch nicht!

- 1** Jede Zahl kann quadriert werden, daher gibt es zu jeder Zahl eine Quadratzahl.
a) Gib die Zuordnung an, die hier vorliegt.
b) Stelle den Sachverhalt in einer Tabelle dar.
- 2** Untersuche, ob eine direkt oder indirekt proportionale Zuordnung vorliegt.
- a)

x	4	10	13
y	65	26	20
- b)

x	4	10	13
y	56	140	182
- c)

x	23	28	46
y	5,6	4,6	2,8
- d)

x	4,4	5,4	6,4
y	19,8	21,8	23,8
- 3** Begründe welcher Graph zu einer direkt bzw. indirekt proportionalen Zuordnung gehört.
- 1
- 2
- 3
- 4
- 4** Wandle in eine Dezimalzahl und in einen Bruch um, kürze den Bruch, wenn möglich.
6%; 17%; 29%; 33%; 57%; 72%; 105%
- 5** Wandle in eine Dezimalzahl und in Prozent um. Runde gegebenenfalls geeignet.
 $\frac{7}{10}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{9}{10}$; $\frac{6}{5}$; $2\frac{1}{2}$; $3\frac{2}{5}$
- 6** a) Stelle die Anteile in einem Kreisdiagramm dar:
10%; 15%; 20%; 25%; 30%
b) Stelle die Anteile mithilfe einer Tabellenkalkulation in einem Kreisdiagramm dar:
8%; 12%; 18%; 24%; 38%
- 7** Die Buchstaben A, E, I, O, U („Vokale“) kommen in deutschen Wörtern in verschiedener Häufigkeit vor. Stelle den Sachverhalt in einem Streifen-diagramm (Hunderterfeld) dar.
- | Vokal | A | E | I | O | U |
|------------|-----|-----|-----|----|-----|
| Häufigkeit | 17% | 45% | 20% | 7% | 11% |
- 8** Ordne die Begriffe Grundwert G, Prozentwert W und Prozentsatz p% jeweils zu. Gib an, welche Angabe gesucht wird.
a) Unter 32 Kindern sind 12 Mädchen.
b) Luisas Taschengeld von 20 € wird an ihrem 12. Geburtstag um 10% erhöht.
c) Der Preis einer Spülmaschine wird um 240€ reduziert. Das sind 16% des ursprünglichen Kaufpreises.
- 9** Berechne den Prozentsatz.
a) 78 von 100 Frauen b) 144 von 400 Fahrrädern
c) 160 € von 800 € d) 76 von 200 Paprika
- 10** Bestimme den Prozentwert.
a) 30% (45%) von 120 kg
b) 6% (28%) von 125 m
- 11** Bestimme den Grundwert. Runde geeignet.
a) 40% (55%) sind 230 ℓ.
b) 44% (8%) sind 625 €.
- 12** Sabine bekommt 20 € Taschengeld, davon spart sie 8 €, Simon spart von 25 € je 10 € und Jakob von 21 € noch 9 €. Beurteile, wer am meisten spart.
- 13** Berechne die fehlenden Werte im Heft.
- | | a) | b) | c) | d) | e) |
|----|-------|--------|--------|---------|-------|
| K | 460 € | 1200 € | 245 € | | |
| p% | 4% | 6,5% | | 6% | 3,5% |
| Z | | | 4,90 € | 46,80 € | 126 € |

Zuordnungen und Prozentrechnung

- 14 Von 1179 Schülerinnen und Schülern des Barnim-Gymnasiums sind 234 in der 7. Jahrgangsstufe. Ermittle, wie viel Prozent das sind.
- 15 Eine Geldanlage hat nach einem Jahr ihren Wert um 3000 € gesteigert. Die Bank hat 5,5 % Zinsen gezahlt. Berechne das eingezahlte Kapital.

- 16 Petra und Bernd bekommen zur Taufe ihrer Tochter insgesamt 700 € geschenkt. Dieses Geld legen sie für ihre Tochter auf einem Sparbuch mit jährlich 0,8 % Zinsen an. Ermittle mithilfe einer Tabellenkalkulation den Geldbetrag, der nach zwei (vier; zehn) Jahren auf dem Sparbuch ist.

Aufgaben für Lernpartner

- 1 Bearbeite diese Aufgaben zuerst alleine.
- 2 Suche dir einen Partner und erkläre ihm deine Lösungen. Höre aufmerksam und gewissenhaft zu, wenn dein Partner dir seine Lösungen erklärt.
- 3 Korrigiere gegebenenfalls deine Antworten und benutze dazu eine andere Farbe.

Sind folgende Behauptungen **richtig** oder **falsch**? Begründe.

- A Die Punkte im Graphen einer Zuordnung müssen immer verbunden werden.
- B Jede Zuordnung ist entweder direkt oder indirekt proportional.
- C Anteile lassen sich auf verschiedene Arten schreiben.
- D Der Grundwert ist immer der größte Zahlenwert bei den Angaben.
- E Ein Prozentwert von 100% ist dasselbe wie der Grundwert.
- F Der Prozentsatz entspricht dem Anteil, den der Prozentwert vom Grundwert hat.
- G Der vermehrte Grundwert entspricht der Summe aus dem Grundwert und dem zugehörigen Prozentwert.
- H Die Zinsrechnung ist eine Anwendung der Prozentrechnung.
- I Zinsen und Zinssatz sind zwei Namen für das Gleiche
- J Beim Kopieren von Formeln bleiben die Zellbezüge gleich.

Ich kann ...	Aufgabe	Hilfe	Bewertung
prüfen, ob Zuordnungen direkt oder indirekt proportional sind.	1, 2, 3, A, B	56, 60	
Anteile als Brüche, Dezimalzahlen und in Prozenten angeben.	4, 5, C	66	
Diagramme zu prozentualen Angaben zeichnen.	6, 7	70	
die Grundbegriffe der Prozentrechnung zuordnen.	8, D, E	74	
die drei Grundaufgaben der Prozentrechnung lösen.	9, 10, 11, 12, F, G	78, 80, 82	
Kapital, Zinssatz und Zinsen berechnen.	13, H, I	88	
Sachaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung lösen.	14, 15	88, 92	
mithilfe der Tabellenkalkulation Diagramme zeichnen und Berechnungen durchführen.	6, 16, J	65, 73, 93	

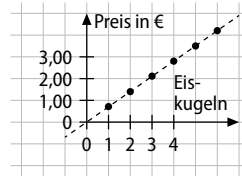
2

Auf einen Blick

Seite 56

Direkt proportionale Zuordnung

Eine Zuordnung nennt man **direkt proportional**, wenn der **Quotient** aus der zugeordneten und der Ausgangsgröße gleich ist. Dieser Quotient heißt **Proportionalitätsfaktor**.



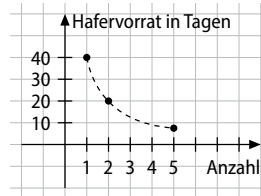
$$\frac{0,70 \text{ €}}{1 \text{ EK}} = \frac{1,40 \text{ €}}{2 \text{ EK}} = \frac{3,50 \text{ €}}{5 \text{ EK}} = \dots$$

$$\frac{\text{zugeordnete Größe}}{\text{Ausgangsgröße}} = \text{bleibt gleich}$$

Seite 60

Indirekt proportionale Zuordnung

Eine Zuordnung nennt man **indirekt proportional**, wenn das **Produkt** aus der zugeordneten und der Ausgangsgröße gleich ist. Dieses Produkt heißt **Gesamtgröße**.



$$2 \cdot 20 = 4 \cdot 10 = 5 \cdot 8 = 40$$

Bedeutung:
40 Tagesportionen
Pferdefutter

Seite 66

Bruch, Dezimalzahl, Prozent

Anteile lassen sich als **gemeine Brüche**, **Dezimalzahlen** oder in der Form von **Prozenten** angeben.

1 % entspricht dem Bruch $\frac{1}{100}$.

$$0,35 = \frac{35}{100} = \frac{7}{20} = 35\%$$

↑ Hundertstel
↑ bruch
↑ Prozent
↑ Dezi-
↑ mal-
↑ zahl
↑ gekürzter Bruch

Seite 74

Grundbegriffe der Prozentrechnung

Bei den Grundaufgaben der Prozentrechnung ist entweder der **Grundwert G**, der **Prozentwert W** oder der **Prozentsatz p %** gesucht. Die Zuordnungen zwischen den Größen sind jeweils direkt proportional.

16 Schüler von 25 Schülern haben ein

Smartphone. Das sind $\frac{16}{25} = \frac{64}{100} = 64\%$.

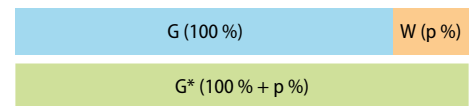
Prozentwert W Grundwert G Prozentsatz p %

Seite 85

Vermehrter und verminderter Grundwert

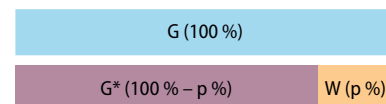
Wird ein Grundwert um p % erhöht, dann bezeichnet man den erhöhten Wert als **vermehrten Grundwert G***.

$$G^* = \text{Grundwert } G + \text{Prozentwert } W$$



Wird ein Grundwert um p % reduziert, bezeichnet man den erniedrigten Wert als **verminderten Grundwert G***.

$$G^* = \text{Grundwert } G - \text{Prozentwert } W$$



Seite 92

Fachbegriffe in der Zinsrechnung

Kapital K: Das Ganze, entspricht dem Grundwert.

Zinsen Z: entsprechen dem Prozentwert.

Zinssatz p %: entspricht dem Prozentsatz.

5 % von 20 000 € sind 1000 €.

↑ Zinssatz
↑ Kapital
↑ Zinsen

Bildquellenverzeichnis

AdobeStock / Silvia Bogdanski – S. 59; akq-images / Album, Prisma – S. 5; Alamy Stock Photo / Nick Fielding – S. 52; Borussia Dortmund GmbH & Co KGaA – S. 47; Borussia VfL 1900 Mönchengladbach – S. 47; DSC Arminia Bielefeld – S. 47; Eintracht Frankfurt – S. 47; FC Augsburg 1907 GmbH & Co KGaA – S. 47; FC Bayern München AG, Markenführung – S. 47; 1. FC Köln – S. 47; FC St. Pauli von 1910 e.V. – S. 47; Fotolia / Kathrin39 – S. 84; - / Tyler Olson – S. 69; - / Mariano Pozo Ruiz – S. 70; - / Sashkin – S. 81; Getty Images Plus / Hemera, Travis Manley – S. 81; - / iStockphoto, Evgeniy Alyoshin – S. 79; - / iStockphoto, AndreyPopov – S. 87; - / iStockphoto, Morten Bjerregaard – S. 79; - / iStockphoto, Igor Borisenko – S. 61; - / iStockphoto, DigitalStorm – S. 93; - / iStockphoto, Sergey Dolgikh – S. 55; - / iStockphoto, Douceflour – S. 51; - / iStockphoto, DR pics24 – S. 62; - / iStockphoto, Godfried Edelmann – S. 86; - / iStockphoto, efks – S. 4; - / iStockphoto, gbh007 – S. 80; - / iStockphoto, geckophotos – S. 75; - / iStockphoto, Jaktana – S. 50; - / iStockphoto, JFsPic – S. 67; - / iStockphoto, Jupiterimages – S. 3; - / iStockphoto, Aleksandr Kharitonov – S. 57; - / iStockphoto, Iermannika – S. 63; - / iStockphoto, Lightspruch – S. 54; - / iStockphoto, Ljupco – S. 85; - / iStockphoto, marumaru – S. 51; - / iStockphoto, miriam-doerr – S. 60; - / iStockphoto, monkeybusinessimages – S. 78; - / iStockphoto, Artur Nichiporenko – S. 79; - / iStockphoto, Prostock-Studio – S. 89; - / iStockphoto, Roman Samokhin – S. 81; - / iStockphoto, Petra Schüller – S. 52; - / iStockphoto, SeventyFour – S. 76; - / iStockphoto, Tjana87 – Cover; - / iStockphoto, tiler84 – S. 81; - / iStockphoto, UrosPoteko – S. 50; - / iStockphoto, vitpho – S. 59; - / iStockphoto, Vladimiroquai – S. 89; - / iStockphoto, Vladone – S. 61; - / iStockphoto, Natalia Zakharova – S. 77; - / iStockphoto, Zbarovskiy96 – S. 99; Hamburger Sport-Verein – S. 47; Hannover 96 GmbH & Co KGaA – S. 47; iStockphoto / Eva Katalin Kondoros – S. 69; - / SDI Productions – S. 66, 69; Lisa Hepp, Bamberg – S. 68, 92; Pixabay – S. 52; RB Leipzig – S. 47; SC Freiburg – S. 47; SSV Jahn Regensburg GmbH & Co KGaA – S. 47; SV Werder Bremen – S. 47; VfL Wolfsburg – S. 47.



click & study

Digitale Ausgabe des Schülerbands



Tauchen Sie ein in die digitale Lern- und Lehrwelt von C.C.Buchner

Lernen Sie unsere digitalen Lösungen für Ihren zeitgemäßen Unterricht kennen: Mit click & study – der digitalen Ausgabe des Schülerbands – und click & teach – dem digitalen Lehrermaterial – werden die Unterrichtsvorbereitung und die Schulstunde selbst einfacher als je zuvor.

► Einfach in der Navigation:

Im Mittelpunkt von click & study und click & teach steht immer die digitale Schulbuchausgabe, um die sich alle eingebundenen Materialien und Funktionen gruppieren. So behalten Sie stets den Überblick und finden alle Inhalte genau dort, wo sie benötigt werden.

► Einfach in der Bedienung:

Bei der Gestaltung der Menüs und der Bedienelemente haben wir darauf geachtet, dass diese nicht überladen werden und selbsterklärend bleiben. Nichtsdestotrotz haben Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler die Auswahl an einer Fülle von nützlichen Funktionen – für einen modernen Unterricht mit digitaler Interaktion.

click & teach

Digitales Lehrermaterial



► Einfach im Zugriff:

click & study und click & teach können Sie überall und mit jedem Endgerät nutzen, auf dem ein aktueller Internetbrowser installiert ist. Oder Sie laden sich einfach die kostenfreie App für die digitale Ausgabe des Schülerbands und das digitale Lehrermaterial herunter – so können Sie auch offline arbeiten. Damit Sie schnell mit dem digitalen Lehrermaterial arbeiten können, erscheint click & teach frühestmöglich mit einem Teil der Materialien und wird sukzessive ergänzt.

► Einfach in der Lizenzierung:

Egal ob Print Plus, Einzellizenz, Einzellizenz Box, Einzellizenz flex oder Kollegiumslizenz – wir haben für jeden Bedarf ein passendes Angebot. Bestellen können Sie ausschließlich auf www.ccbuchner.de. Die digitale Schulbuchausgabe click & study kann zudem via www.bildungslogin.de genutzt werden.

► Einfach für alle:

click & study und click & teach können miteinander verknüpft werden. So funktioniert der Unterricht bei Bedarf komplett digital – ideal für Tablet-Klassen und den digitalen Materialaustausch zwischen Lehrenden und Lernenden.

Interaktives Inhaltsverzeichnis



Digitale Arbeitsseite



Lehrermaterial (nur in click & teach)



The screenshot displays the 'click & teach' digital chemistry textbook interface. On the left, a navigation menu lists various chemistry topics from 'Grundlagen aus Klasse 8-10' to 'Anhang'. The main content area features a section titled 'Chemie - eine Naturwissenschaft' with a photograph of a beaker containing blue liquid. Below the photo, there is text about chemical experiments and safety. The right sidebar contains safety information, including hazard symbols and a QR code for application. The interface is designed for interactive learning and includes a search bar and navigation icons at the top.







Digitale Ausgabe des C.C. Buchner-Lehrwerks



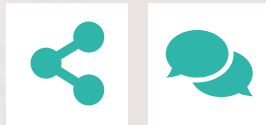
Persönlicher Unterrichtsplaner (nur in click & teach)



click & study und click & teach bieten:

		click & study	click & teach
	<p>Digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks</p> <p>Das jeweilige Schülerbands von C.C.Buchner ist als vollständige digitale Ausgabe in click & study und in click & teach enthalten. Sie können mit verschiedenen Endgeräten (PC, Mac, Tablet) online und auch offline via App darauf zugreifen.</p> <p></p>	✓	✓
	<p>Interaktives Inhaltsverzeichnis</p> <p>Das Inhaltsverzeichnis ermöglicht einen schnellen Überblick über die Inhalte der digitalen Ausgabe des Schulbuchs und die Navigation zwischen den Kapiteln. Wird es nicht benötigt, lässt es sich einfach einklappen.</p>	✓	✓
	<p>Digitale Arbeitsseite</p> <p>Durch das Einfügen digitaler Arbeitsseiten besteht die Möglichkeit, auf einer zusätzlichen leeren Seite eigene Texte, Bilder, Links und Freihandzeichnungen zu hinterlegen.</p>	✓	✓
	<p>Umfangreiches Lehrermaterial</p> <p>click & teach bietet zahlreiche digitale Zusatzmaterialien. Hier erhalten Sie Zugriff auf perfekt abgestimmte Inhalte wie zum Beispiel Lösungen, didaktische Hinweise, digitale Lernanwendungen, Animationen, Arbeitsblätter, Kopiervorlagen, Tafelbilder und vieles mehr.</p>	—	✓
	<p>Unterrichtsplaner</p> <p>Der Unterrichtsplaner sorgt dafür, dass Sie in click & teach alle Materialien immer in der gewünschten Abfolge griffbereit haben. Strukturieren, kommentieren und präsentieren Sie die Materialien ganz nach Ihren Wünschen.</p>	—	✓

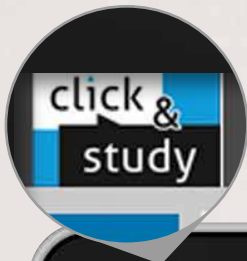
Aufgabenpool und Forum



Toolbar mit zahl- reichen Funktionen



Digitales Zusatzmaterial



Ziel erreicht?

Überprüfung
Hast du das Ziel dieses Kapitels erreicht? Löse die entsprechenden Aufgaben und bewerte dich mithilfe der 'sovereign' rechts unten. Die Lösungen zu den Aufgaben stehen auf Seite 475.

Eigenschaften von Säuren und Basen angeben

Säuren

- sind Protonendonatoren
- bilden in wässrigen Lösungen Oxonium-Ionen
- färben alle Indikatoren rot
- lösen Kalkstein auf
- reagieren mit edlen Metallen
- wirken auf der Haut ätzend

Basen

- sind Protonenakzeptoren
- bilden in wässrigen Lösungen Hydroxid-Ionen
- färben alle Indikatoren blau
- versetzen Haare
- sind als wässrige Lösung elektrisch leitend
- sind generell nicht ätzend

Reaktionsgleichungen für die Reaktion von Säuren und Basen entwickeln

Das Gas Bromwasserstoff (HBr) wird in Wasser gelöst, in dem sich Universalindikator befindet. Dabei tritt eine Farbänderung von Grün nach Rot auf.

- Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Bromwasserstoff mit Wasser mithilfe von Strukturformeln.
- Kennzeichne Säure und Base.
- Benenne alle Reaktionsprodukte.

Bromwasserstoff (HBr) reagiert mit Ammoniak zu einem Feststoff.

- Formuliere die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Bromwasserstoff mit Ammoniak mithilfe von Strukturformeln.
- Kennzeichne Säure und Base.
- Benenne das feste Reaktionsprodukt.

Mediencode 05037-28

In einem korinthischen Gasentwickler stellt man Wasserstoff durch die Reaktion von Zink mit verdünnter Salzsäure her.

Skizze: Ein Gasentwickler mit Zink und Wasserstoff.

- Entwickle die Reaktionsgleichung für die Reaktion im korinthischen Gasentwickler.
- Wenn man Zink durch Silber ersetzt, läuft keine Reaktion ab. Begründe.

Fachsprachlich exakt formulieren

Berechne die Fehler in folgenden Aussagen.

- Bei der Reaktion von Natrium mit Wasser entstehen Kalkwasser und Wasserstoff.
- Schwefeltrioxid und Wasser reagieren zu Schwefelsäure.
- Thymolphthalein eignet sich zum Nachweis von sauren Lösungen.

Ergänze den jeweiligen Fachbegriff.

- Das Wasser-Molekül kann ein Proton anlagern und wird zum ...
- Das Wasser-Molekül kann ein Proton abspalten und wird zum ...
- Der ... ist eine Zahlenangabe zur Kennzeichnung von sauren, alkalischen und neutralen Lösungen.

Berechnungen zur Stoffmengenkonzentration und Titration durchführen

21 Berechne die Stoffmengenkonzentration einer Kaliumhydroxidlösung (Kalklauge), die durch Lösen von 0,05 mol Kaliumhydroxid in 2 l Wasser hergestellt wurde.

22 Ein Gefäß mit unlöslichem Eisrest ist aufgetaucht, auf dem gerade noch das Wort „Eisig“ zu erkennen ist. Du machst dich daran herauszufinden, welche Konzentration der Essig (Essigsäurelösung) hat und führst eine Titration mit 20 ml dieser Flüssigkeit durch. Als Maßlösung verwendest du Natronlauge mit einer Konzentration von $c = 2 \text{ mol/l}$. Nach Zugabe von 12 ml Natronlauge schlägt der registrierte Indikator Thymolphthalein von Farblos nach Blau um. Im Folgenden ist die Reaktionsgleichung angegeben:

$$\text{CH}_3\text{COOH (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- \text{ (aq)} + \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$$

Berechne die Stoffmengenkonzentration der Essigsäurelösung, damit das Eisrest wieder vollständig beschneit werden kann.

23 Erkläre die Bedeutung des Äquivalenzpunktes zur Berechnung der Stoffmengenkonzentration.

Reaktionsgleichungen zur Kohlensäure und ihren Salzen aufstellen

24 Beim ersten Öffnen einer Mineralwasserflasche hört man ein Zischen und kann beobachten, dass Gasbläschen aufsteigen.

- Beschreibe einen Versuch, mit dem man nachweisen kann, um welches Gas es sich dabei handelt und formuliere für diese Nachweisreaktion eine Reaktionsgleichung.
- Erläutere anhand einer Reaktionsgleichung, wie es zur Bildung der Gasbläschen beim Öffnen einer Mineralwasserflasche kommt.

25 Kalkablagerungen im Bad lassen sich mithilfe von säurehaltigen Reinigungsmitteln beseitigen. Dabei ist eine Gasentwicklung zu beobachten.

- Stelle eine Reaktionsgleichung für die Beseitigung von Kalk mithilfe von Salzsäure auf.
- Benenne das entstehende Gas.

Auswertung
Vergleiche deine Antworten mit den Lösungen auf Seite 475 und kreuze auf dem Arbeitsblatt an.


Ich kann ...	ja	nein	Re nach auf Seite
A Eigenschaften von Säuren und Basen angeben.			309, 314
B Reaktionsgleichungen für die Reaktion von Säuren und Basen entwickeln.			310 - 315
C fachsprachlich exakt formulieren.			310 - 337
D Berechnungen zur Stoffmengenkonzentration und Titration durchführen			332, 331
E Reaktionsgleichungen zur Kohlensäure und ihren Salzen aufstellen.			335, 337



Materialimport und -freischaltung (nur in click & teach)



click & study und click & teach bieten:

		click & study	click & teach
	<p>Digitale Inhalte und Links</p> <p>Über Spots erhalten Schülerinnen und Schüler Zugriff auf Links und Zusatzmaterialien, die im gedruckten Schulbuch über Mediacodes zugänglich sind. So lassen sich z. B. Erklärvideos, gestufte Hilfen oder interaktive Lernanwendungen einfach in das Unterrichtsgeschehen integrieren.</p>	✓	✓
	<p>Toolbar mit vielen nützlichen Funktionen</p> <p>Der moderne Reader bietet Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern nützliche Bearbeitungsfunktionen wie Markieren, Kopieren, Zoomen und Suchen. Dazu gibt es das Lesezeichen sowie einen Freihandstift für Skizzen und Notizen.</p>	✓	✓
	<p>Materialfreischaltung</p> <p>Als Lehrkraft haben Sie in click & teach die Möglichkeit, Materialien für eine ausgewählte Lerngruppe oder für einzelne Lernende in click & study freizuschalten und so schnell zu übermitteln.</p>	✓	✓
	<p>Aufgabenpool</p> <p>In diesem Bereich können die Lernenden Aufgaben digital empfangen und wieder abgeben. Schülerinnen oder Schüler sehen beim Hochladen der Aufgaben immer nur ihre eigenen Dateien. Den Überblick über den gesamten Aufgabenpool hat ausschließlich die Lehrkraft.</p>	✓	✓
	<p>Forum</p> <p>Das Forum ist das digitale Pendant zum gemeinsamen Gespräch im Klassenzimmer und funktioniert wie ein Gruppenchat. So können sich Lernende und Lehrende unkompliziert austauschen.</p>	✓	✓
	<p>Materialimport</p> <p>Das umfangreiche digitale Lehrermaterial können Sie mit Ihren eigenen Dokumenten wie Bildern, Audios, Videos oder Textdokumenten anreichern. Mit dem Materialimport laden Sie diese Dateien hoch und platzieren sie mit einem eigenen Spot auf den digitalen Schulbuchseiten.</p>	—	✓

Lizenzmodelle click & teach

In click & teach sind immer die vollständige digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks und umfangreiches Lehrermaterial enthalten. Die Laufzeit jeder click & teach-Lizenz gilt, solange das C.C.Buchner-Lehrwerk als gedrucktes Schulbuch lieferbar ist, in der Regel sind das mehrere Jahre. Inhaltlich sind alle Lizenzformen identisch.

click & teach	Einzellizenz	Einzellizenz Box	Einzellizenz flex	Kollegiums- lizenz
Lizenz- anzahl	1	1	1	beliebig viele Lizenzen für Ihr Fachkollegium (inkl. Referendare)
Weitergabe	nicht übertragbar	nicht übertragbar	übertragbar*	für das komplette Fachkollegium (inkl. Referendare)
Zugang	digitaler Freischaltcode per E-Mail	Box inkl. Karte mit Freischaltcode per Post	direkte Freischaltung im Schulkonto	direkte Freischaltung im Schulkonto
Verfüg- barkeit	im persönlichen Nutzerkonto	im persönlichen Nutzerkonto	im verknüpften Schulkonto	im verknüpften Schulkonto

*Die Einzellizenz flex kann beliebig oft an eine andere Person übertragen werden.

Schulkonto

Auf www.ccbuchner.de können sich Lehrkräfte (auch jene im Referendariat) mit ihrem Schulkonto verknüpfen und folgende Funktionen nutzen:

► click & teach-Lizenzen erwerben und nachkaufen

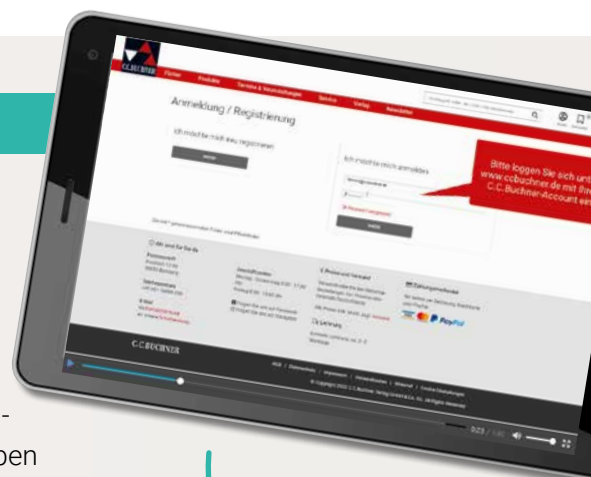
In wenigen Schritten können über die Auswahl des Fachs und des Bundeslands die Kollegiumslizenz sowie die Einzellizenzen flex per Rechnung an die hinterlegte Schule erworben werden. So kann click & teach direkt genutzt werden – ohne Wartezeit!

► click & teach-Lizenzen verwalten und übertragen

Daneben kann die Zuordnung der Lizenzen zu Mitgliedern des Fachkollegiums eingesehen und verwaltet werden. Fachfremden Lehrkräften kann ebenfalls manuell eine Lizenz zugewiesen werden. Wurde eine Einzellizenz flex erworben, erfolgt im Schulkonto die Zuordnung bzw. die Übertragung.

► Zugriffsrechte verwalten

Im Schulkonto können für alle verknüpften Kolleginnen und Kollegen die Rechte (*Lizenzen kaufen, Lizenzen verwalten, Zugriffsrechte bearbeiten, Schuldaten bearbeiten und Schulkollegium verwalten*) individuell vergeben werden.



Erklärvideos
Schulkonto

Lizenzmodelle click & study

Auch in click & study ist immer die vollständige digitale Ausgabe des C.C.Buchner-Lehrwerks enthalten. Die Schülerinnen und Schüler erhalten Zugang zur digitalen Ausgabe über einen Freischaltcode, der per E-Mail an sie verschickt wird. Verfügbar ist click & study dann im persönlichen Nutzerkonto der Schülerinnen und Schüler. Die Lizenzen sind nicht übertragbar.

click & study	Einzellizenz	Einzellizenz Print Plus
Preis	Normalpreis	Wenn das gedruckte Schulbuch eingeführt ist, ist pro Buch eine Jahreslizenz ab 1,90 € erhältlich.
Laufzeit	12 + 1 Monat ab Freischaltung	12 + 1 Monat ab Freischaltung
Lizenzanzahl	1	1 pro eingeführtem Schulbuch

Stand: 01.01.2024

Sie haben Fragen?

Unsere Schulberatung und die Kolleginnen und Kollegen in der Digital-Beratung helfen Ihnen gern.

E-Mail: click-and-teach@ccbuchner.de | click-and-study@ccbuchner.de

Telefon: +49 951 16098333 | Mo, Mi, Fr: 10:00 – 11:30 Uhr | Di, Do: 14:00 – 15:30 Uhr

Weitere Informationen:

www.click-and-study.de

www.click-and-teach.de

www.ccbuchner.de/schulkonto



Erklärvideos click & study
und click & teach



Sie wünschen persönliche Beratung?
Unsere Schulberaterin für Berlin/Brandenburg ist für Sie da
– vor Ort, telefonisch und online:



Sarah-Yasemin Zeitler

Mobil: 0151 42245370

E-Mail: zeitler@ccbuchner.de

Sie benötigen weitere Exemplare dieser Leseprobe* für Ihre Fachkonferenz?

1

Geben Sie auf www.ccbuchner.de die Bestellnummer **L61237** in die Suchleiste ein.

L61237



2

Legen Sie die kostenfreie Leseprobe (1 Exemplar pro Person) und ggf. weitere Produkte in Ihren **Warenkorb**.



3

Folgen Sie den weiteren Anweisungen, um den Bestellvorgang abzuschließen.

*Nur solange der Vorrat reicht.

Oder
direkt über:



L61237

