

Karl Haubner • Manfred Hilmer

FORMEL *PLUS* 9

Mathematik für Mittelschulen
Bayern

Lösungsband

Bearbeitet von Jan Brucker, Matthias Ernst, Thomas Ernst, Sonja Götz, Bernhard Hartl,
Karl Haubner, Manfred Hilmer, Wolfgang Höchbauer, Kevin Koch, Friedrich Röckl,
Silke Schmid und Laszlo Wenzl

C.C.BUCHNER
KLETT

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Lösungsband	5
Lösungsteil	
1 Prozentrechnung	
SB 6 Aufwärmrunde	6
SB 7 Einstieg	7
SB 8 Brüche in Prozent umwandeln	8
SB 9 Prozentwert berechnen	10
SB 10 Grundwert berechnen	12
SB 11 Prozentsatz berechnen	14
SB 12 Übungsaufgaben zur Prozentrechnung lösen	16
SB 13 Grundbegriffe der Zinsrechnung kennen	18
SB 14 Jahreszinsen berechnen	19
SB 15 Kapital berechnen	21
SB 16 Zinssatz berechnen	23
SB 17 Grundaufgaben zu Jahreszinsen lösen	25
SB 18 Zinseszinsen berechnen	27
SB 19 Monatszinsen berechnen	29
SB 20 Tageszinsen berechnen	31
SB 21 Zinsen und Zinssätze vergleichen	33
SB 22–23 Zinsen mit dem Computer berechnen	35
SB 24–25 Schaubilder auswerten	38
SB 26–27 Übungsaufgaben zur Prozent- und Zinsrechnung lösen	39
SB 28–29 Zwischenrunde	41
SB 30–31 Üben und vertiefen	43
SB 32 Abschlussrunde	46
SB 33 Kreuz und quer	48
2 Potenzen	
SB 34 Aufwärmrunde	50
SB 35 Einstieg	51
SB 36 Große Zahlen in Zehnerpotenzen darstellen	52
SB 37 Kleine Zahlen in Zehnerpotenzen darstellen	54
SB 38 Zahlen mit Zehnerpotenzen vergleichen und ordnen	56
SB 39 Große und kleine Zahlen mit Zehnerpotenzen schreiben	57
SB 40 Größen mit Vorsilben darstellen	58
SB 41 Thema: Größen von klein bis groß	59
SB 42 Sachsituationen mit Zehnerpotenzen lösen	61
SB 43 Zwischenrunde	62
SB 44–45 Üben und vertiefen	63
SB 46 Abschlussrunde	65
SB 47 Kreuz und quer	66
3 Geometrie 1	
SB 48 Aufwärmrunde	68
SB 49 Einstieg	69
SB 50 Rechtwinklige Dreiecke erkennen und beschreiben	70
SB 51 Rechtwinklige Dreiecke zeichnen	71
SB 52 Den Satz des Pythagoras verstehen	72
SB 53 Mit dem Satz des Pythagoras rechnen	73
SB 54 Thema: Den Satz des Pythagoras beweisen	74
SB 55 Den Satz des Pythagoras anwenden	75
SB 56–57 Den Satz des Pythagoras anwenden	76
SB 58–59 Regelmäßige Vielecke beschreiben und zeichnen	78
SB 60–61 Regelmäßige Vielecke berechnen	81
SB 62–63 Flächeninhalt zusammengesetzter Figuren berechnen	84
SB 64–65 Zwischenrunde	87

SB 66–67	Üben und vertiefen	91
SB 68	Abschlussrunde	95
SB 69	Kreuz und quer	96
4 Gleichungen		
SB 70	Aufwärmrunde	98
SB 71	Einstieg	100
SB 72–73	Terme umformen	102
SB 74–75	Gleichungen wertgleich umformen	105
SB 76–77	Gleichungen aufstellen und lösen	111
SB 78–79	Gleichungen mit Brüchen lösen	114
SB 80–81	Mit Formeln aus der Geometrie rechnen	120
SB 82	Mit Formeln aus Natur und Technik rechnen	123
SB 83	Thema: Anhalteweg eines KFZ	125
SB 84–85	Zwischenrunde	127
SB 86–87	Üben und vertiefen	131
SB 88	Abschlussrunde	135
SB 89	Kreuz und quer	137
5 Geometrie 2		
SB 90	Aufwärmrunde	138
SB 91	Einstieg	139
SB 92–93	Pyramiden und Kegel untersuchen und beschreiben	140
SB 94–95	Schrägbildskizzen von Pyramide und Kegel zeichnen	143
SB 96–97	Volumen von Prismen berechnen	146
SB 98–99	Volumen von Pyramiden berechnen	148
SB 100–101	Thema: Die Pyramiden von Gizeh	150
SB 102–103	Volumen von Kegeln berechnen	153
SB 104	Volumen zusammengesetzter Körper berechnen	155
SB 105	Körper mit Tabellenkalkulation berechnen	156
SB 106–107	Zwischenrunde	160
SB 108–109	Üben und vertiefen	162
SB 110	Abschlussrunde	164
SB 111	Kreuz und quer	166
6 Funktionale Zusammenhänge		
SB 112	Aufwärmrunde	168
SB 113	Einstieg	170
SB 114	Proportionale Zuordnungen darstellen und berechnen	172
SB 115	Thema: Rund ums Campen	174
SB 116–117	Lineare Zuordnungen darstellen und berechnen	175
SB 118–119	Umgekehrt proportionale Zuordnungen erkennen	179
SB 120	Umgekehrt proportionale Zuordnungen darstellen	181
SB 121	Umgekehrt proportionale Zuordnungen berechnen	183
SB 123	Zuordnungen mit dem Computer bearbeiten	187
SB 124–125	Thema: Abschlussfahrt nach Wien	192
SB 126–127	Zwischenrunde	194
SB 128–129	Üben und vertiefen	197
SB 130	Abschlussrunde	200
SB 131	Kreuz und quer	202
7 Wahrscheinlichkeiten		
SB 132	Aufwärmrunde	204
SB 133	Einstieg	205
SB 134	Wahrscheinlichkeiten schätzen	206

SB 135	Absolute und relative Häufigkeiten bestimmen	207
SB 136	Ergebnismengen und Ereignisse bestimmen	209
SB 137	Wahrscheinlichkeiten bei Zufallsexperimenten ermitteln	210
SB 138	Gegenereignisse bei Zufallsexperimenten bestimmen	211
SB 139	Übungsaufgaben zu Zufallsexperimenten lösen	212
SB 140	Thema: Mit Baumdiagrammen arbeiten	213
SB 141	Thema: Mensch ärgere dich nicht	214
SB 142–143	Zwischenrunde	215
SB 144–145	Üben und vertiefen	217
SB 146	Abschussrunde	219
SB 147	Kreuz und quer	220

8 Quali-Training

SB 148	Einstieg	222
SB 149	A Mit Prozenten rechnen	223
SB 150	A Gleichungen aufstellen und lösen	224
SB 151	A Aufgaben aus der Geometrie lösen	225
SB 152	A Schätzen	226
SB 153	A Schaubilder lesen	227
SB 154–155	B Mit Prozenten rechnen	228
SB 156	B Mit Zinsen rechnen	230
SB 157	B Mit Zehnerpotenzen rechnen	232
SB 158–159	B Flächen berechnen	233
SB 160–161	B Gleichungen aufstellen und lösen	235
SB 162–163	B Körper berechnen	238
SB 164–165	B Zuordnungen berechnen	240
SB 166	B Wahrscheinlichkeiten berechnen	242
SB 167	B Im Koordinatensystem zeichnen	243
SB 168	B Statistiken auswerten und erstellen	245
SB 170–171	Zur Leistungsorientierung	247

Kopiervorlagen

K 1	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Prozent- und Zinsrechnung“	252
K 2	Kopfrechenblatt	253
K 3	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Potenzen“	254
K 4	Zahlen lesen und ordnen	255
K 5	Rationale Zahlen addieren und subtrahieren	256
K 6	Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren	257
K 7	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Geometrie 1“	258
K 8	Quadratseiten bestimmen	259
K 9	Den Satz des Pythagoras verstehen	260
K 10	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Gleichungen“	261
K 11	Gleichungen bilden Zahlenjongleur	262
K 12	Warming-up für Topleistungen	263
K 13	Kreuzzahlrätsel Wiegerätsel	264
K 14	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Geometrie 2“	265
K 15	Das Skizzieren schulen (1)	266
K 16	Das Skizzieren schulen (2)	267
K 17	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Funktionale Zusammenhänge“	268
K 18	Koordinatensystem 1	269
K 19	Koordinatensystem 2	270
K 20	Funktionen auf der Spur	271
K 21	Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Wahrscheinlichkeiten“	272

Hinweise zum Lösungsband

Didaktischer Kommentar

Der didaktische Kommentar in der Randspalte verdeutlicht fachliche Intentionen der Seite, gibt Anregungen zur Umsetzung und weist gegebenenfalls auf Besonderheiten hin.

L

Hier finden sich die Lösungen zu den Seiten im Schulbuch. Weißer bzw. hellgrauer Hintergrund in Tabellen, Grafiken und Rechenschemata kennzeichnen die Vorgaben aus dem Schulbuch, dunkler Hintergrund hebt die Lösungen hervor. Soweit hilfreich, werden Lösungsvollzüge ausführlich dargestellt.

Z

Hier findet sich ein Zusatzangebot. Es bietet der Lehrkraft vielfältige Möglichkeiten, die behandelten Inhalte zu vertiefen und anzuwenden.

Kopfrechnen Kopfgeometrie

Besonders bedeutsam für den Unterrichtsalltag sind die Angebote zum Kopfrechnen und zur Kopfgeometrie. Sie sollen auch als Anregung dienen, um selbst entsprechende Aufgaben in den Unterricht einzubauen. Ergänzend zu den Übungen im Lösungsband findet sich in click & teach ein weiteres Angebot an Aufgaben zum Kopfrechnen und zur Kopfgeometrie.

K

Zu der jeweiligen Seite findet sich im Anhang des Lösungsbandes eine Kopiervorlage. Einsatzmöglichkeiten sind jeweils im Zusatzangebot kurz erläutert. Die Kopiervorlagen dürfen für den Einsatz im Unterricht bis zur Klassenstärke vervielfältigt werden. Die Kopiervorlagen finden sich in digitaler Form auch in click & teach.

Auswertungsbogen

Für jede Aufwärmrunde liegt ein Auswertungsbogen in Papierform als Kopiervorlage und in digitaler Form in click & teach vor. Wird die Bearbeitung aller Aufgaben für jeden Schüler darin entsprechend erfasst (siehe vorgeschlagene Möglichkeiten unten), werden sowohl lerngruppenspezifische als auch individuelle Defizite auf einen Blick deutlich und können als Basis für die Planung des weiteren Unterrichts sowie als Grundlage für Maßnahmen zur Differenzierung bzw. individuellen Förderung dienen.

	Art der Bearbeitung		
	Erfassung mit ...	vollständig oder größtenteils richtig	teils richtig; teils falsch
Farben	Grünhinterlegung des Aufgabenfeldes	Gelbhinterlegung des Aufgabenfeldes	Rothinterlegung des Aufgabenfeldes
farbigen Zeichen	grünes +	gelbes +/-	rotes -

AH

Damit ist ein Hinweis auf zugeordnete Angebote im Arbeitsheft „FORMEL PLUS R9“ gegeben. Sie sind auf die Inhalte im Schulbuch abgestimmt.

Stoffverteilungsplan

Für jede Jahrgangsstufe liegt ein Stoffverteilungsplan vor. Durch die Vorgabe als WORD-Datei können Ziele und Inhalte problemlos verschoben, abgeändert, gekürzt oder ausgeweitet werden. Die Stoffverteilungspläne stehen unter www.ccbuchner.de bzw. www.klett.de kostenlos zur Verfügung.

Mit Hilfe der Aufwärmrunde soll möglichst präzise ermittelt werden, welche Inhalte bei den Lernenden noch verfügbar sind, wo auf fundiertes Wissen aufgebaut werden kann und was evtl. einer nochmaligen Grundlegung bedarf. Um eine gewisse Trennschärfe in dieser Lernstandserhebung zu erreichen, sind die Aufgaben differenziert gehalten: linke Spalte eher leichte Aufgaben, rechte Spalte dann schwierigere. Zudem wird für jede Aufgabennummer die angestrebte Kompetenz benannt. So kann diese Seite ein wichtiger Anhaltspunkt sein, um Lernende möglichst angemessen zu fördern.

Smileys sollen dazu anregen, eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten allmählich selbst einzuschätzen. Eine aussagekräftige Analyse der Lernvoraussetzungen erhält die Lehrkraft, wenn sie die Ergebnisse mit dem Auswertungsbogen erfasst.

Diese Auswertung kann handschriftlich (K 1) bzw. bei click & teach auch in digitaler Form erfolgen.

L

1 Anteile unterschiedlich angeben

a)

	(A)	(B)	(C)	(D)
Bruch	$\frac{4}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{98}{100}$
Dezimalbruch	0,4	0,2	0,01	0,98
Prozentsatz	40 %	20 %	1 %	98 %

b) (A) $\frac{44}{50} = \frac{88}{100} = 0,88 = 88 \%$
 (B) $\frac{7}{20} = \frac{35}{100} = 0,35 = 35 \%$

2 Prozentwert berechnen

Krawatte:	Sakko:	Schuhe:
100 % $\hat{=}$ 39 €	100 % $\hat{=}$ 270 €	100 % $\hat{=}$ 112,50 €
1 % $\hat{=}$ 0,39 €	1 % $\hat{=}$ 2,70 €	1 % $\hat{=}$ 1,25 €
30 % $\hat{=}$ 11,70 €	30 % $\hat{=}$ 81 €	30 % $\hat{=}$ 33,75 €
		zu zahlen: 78,75 €

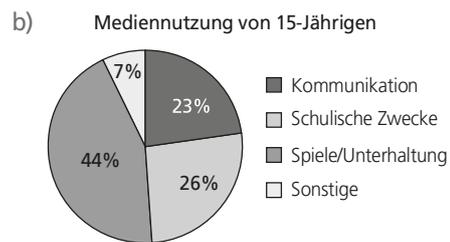
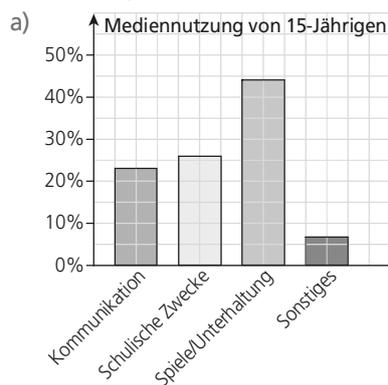
3 Grundwert berechnen

- a) (A) 5 % $\hat{=}$ 15 € (B) 22,5 % $\hat{=}$ 90 g
 1 % $\hat{=}$ 3 € 1 % $\hat{=}$ 4 g
 100 % $\hat{=}$ 300 € 100 % $\hat{=}$ 400 g
 (C) 63 % $\hat{=}$ 346,5 cm
 1 % $\hat{=}$ 5,5 cm
 100 % $\hat{=}$ 550 cm
- b) 30 % $\hat{=}$ 216 Kinder
 1 % $\hat{=}$ 7,2 Kinder
 100 % $\hat{=}$ 720 Kinder

4 Prozentsatz berechnen

- a) (A) $p = \frac{4,2 \text{ m}}{60 \text{ m}} = 7,08 \%$ b) Schüler in der Schule: $104 - 78 = 26$
 (B) $p = \frac{11,11 \text{ €}}{50 \text{ €}} = 22,22 \%$ $p = \frac{26}{104} = 25 \%$

5 Prozentangaben Schaubildern darstellen



Z

K 1

Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Prozentrechnung“

Einsatzhinweis:

Siehe Erläuterung Lösungsband Seite 5

1 Prozent- und Zinsrechnung

SB 7

Kompetenzerwartungen und Inhalte

M9 Lernbereich 1: Prozent- und Zinsrechnung

Die Schülerinnen und Schüler ...

- ordnen die Begriffe der Zinsrechnung (Kapital, Zinsen, Zinssatz und Zeit) in Kontexten sachgemäß zu. Sie übertragen die Grundaufgaben der Prozentrechnung auf die Zinsrechnung und nutzen so die Verfahren der Prozentrechnung für Berechnungen bei Jahreszinsen. Durch schrittweises Vorgehen ermitteln sie auch Zinseszinsen bei mehrjährigen Geldanlagen.
- nutzen den linearen Zusammenhang von Zeit und Zinsen, um Zinsen für Zeiträume innerhalb eines Jahres (Monats- und Tageszinsen) zu berechnen. In der Umkehrung schließen sie von Monats- und Tageszinsen auf Jahreszinsen (effektiver Jahreszins) und machen so Zinszahlungen und -sätze vergleichbar.
- stellen unter Verwendung von Grundgrößen der Prozent- und Zinsrechnung (Grundwert, Prozentwert, Prozentsatz bzw. Kapital, Zinsen, Zinssatz, Zeit) deren funktionalen Zusammenhang sprachlich dar (z.B. „wie ändert sich ..., wenn ...“, „wenn ..., dann ...“ oder „je ..., desto ...“).
- stellen zu Schaubildern selbst Fragen mit mathematischem Gehalt, um deren Aussagekraft zu erhöhen. Das zur Berechnung notwendige Zahlenmaterial entnehmen sie den Darstellungen.
- wenden die Verfahren sowie Fachbegriffe der Prozent- und Zinsrechnung sachgemäß und automatisiert an.

Einstieg

- **Was wird im Schaubild dargestellt? Erkläre.**
Neben einer Bankkarte und Bargeld sind verschiedene Prozentsätze zum Wort Zinsen und ein Balkendiagramm über die Ersparnisse der Deutschen zu sehen.
- **Würde sich für den Sachverhalt auch ein Kreisdiagramm eignen? Erläutere.**
Beim Kreisdiagramm könnte man gerade den größten sowie den kleinsten Wert ebenso gut herauslesen. Bei Werten, die prozentual nur knapp auseinander liegen, ist im Kreisdiagramm der Unterschied kaum oder nur sehr schwer ablesbar.
- **Recherchiere im Internet die Einwohnerzahl Bayerns und berechne dann für jeden Ersparnisbereich die Personenzahl, wenn die entsprechende prozentuale Verteilung gleich bleibt.**

Stand 30.06.2020: 13 123 566 Einwohner

Ersparnisse der Deutschen	Prozent	Anzahl
keine Ersparnisse	29,5 %	≈ 3 871 452
bis 1 000 €	8 %	≈ 1 049 885
1 001 € bis 5 000 €	12,1 %	≈ 1 587 951
5 001 € bis 15 000 €	15,8 %	≈ 2 073 523
15 001 € bis 50 000 €	18,1 %	≈ 2 375 365
über 50 000 €	16,5 %	≈ 2 165 388

- **Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, seine Ersparnisse anzulegen. Recherchiere**
Es sind individuelle Lösungen möglich.
- **Was bedeutet der Begriff Zinsen? Erkläre.**
Es sind individuelle Definitionen möglich.

Ausblick

Hier werden kurz und kompetenzorientiert die Inhalte des nachfolgenden Kapitels aufgezeigt. Die Lernenden erhalten so bereits einen ersten Überblick über das, was sie auf den nächsten Seiten lernen.

Jedes neue Kapitel beginnt mit einer Bildaufgabe. Bildliche Darstellungen sind eher offen und engen weniger als textliche Vorgaben ein. So bieten sie die Möglichkeit, verschiedene Aspekte zu sehen, herauszugreifen und zu durchdenken. Vorgegebene Fragen bzw. Aufgaben zeigen dazu einen Weg auf. Mögliche eigene Fragestellungen der Lernenden können Inhalte weiter durchdringen und lassen zudem erkennen, inwieweit Lernende mit solchen offenen Situationen umzugehen vermögen.

L

Auf dieser Seite werden Grundlagen zum Bruchrechnen (Erweitern, Kürzen und Gleichnamig machen) und der Wechsel in den Darstellungsarten Bruch-Dezimalbruch wiederholt.

Grundlegende Begriffe wie Hauptnenner, abbrechende Dezimalbrüche etc. werden gefestigt.

Die Aufgaben dienen der Wiederholung der Grundrechenarten im Bereich des Bruchrechnens.

Das Rechnen mit den Dezimalbrüchen wird in Grundzügen wiederholt.

Auf überschlägiges und vorteilhaftes Rechnen wird Wert gelegt.

1 Erklärung:

Auf dem Schaubild ist zu sehen, welche Länder in Europa zu den Lieblingsreisezielen der Deutschen gehören. Es handelt sich um ein Balkendiagramm, das den Prozentsatz der Befragten angibt.

$$\text{Spanien: } 31 \text{ von } 100 = \frac{31}{100} = 31\%$$

$$\text{Deutschland: } 12 \text{ von } 100 = \frac{12}{100} = 12\%$$

$$\text{Kroatien: } 19 \text{ von } 100 = \frac{19}{100} = 19\%$$

$$\text{Italien: } 28 \text{ von } 100 = \frac{28}{100} = 28\%$$

$$\text{Sonstige: } 10 \text{ von } 100 = \frac{10}{100} = 10\%$$

2 Erklärung:

Das Beispiel zeigt verschiedene Schreib- und Rechenformen für den Prozentsatz.

a) 20 km von 80 km

$$\frac{20}{80} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%$$

20 km von 80 km sind 25 %.

25 % von 80 km sind 20 km.

c) 8 € von 80 €

$$\frac{8}{80} = \frac{1}{10} = \frac{10}{100} = 10\%$$

8 € von 80 € sind 10 %.

10 % von 80 € sind 8 €.

e) 30 t von 200 t

$$\frac{30}{200} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 15\%$$

30 t von 200 t sind 15 %.

15 % von 200 t sind 30 t.

g) 17 mm von 68 mm

$$\frac{17}{68} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%$$

17 mm von 68 mm sind 25 %.

25 % von 68 mm sind 17 mm.

i) 35 m von 500 m

$$\frac{35}{500} = \frac{7}{100} = 7\%$$

35 m von 500 m sind 7 %.

7 % von 500 m sind 35 m.

b) 20 kg von 100 kg

$$\frac{20}{100} = \frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 20\%$$

20 kg von 100 kg sind 20 %.

20 % von 100 kg sind 20 kg.

d) 30 kg von 150 kg

$$\frac{30}{150} = \frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 20\%$$

30 kg von 150 kg sind 20 %.

20 % von 150 kg sind 30 kg.

f) 25 l von 100 l

$$\frac{25}{100} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 25\%$$

25 l von 100 l sind 25 %.

25 % von 100 l sind 25 l.

h) 3 500 dm von 7 000 dm

$$\frac{3\,500}{7\,000} = \frac{1}{2} = \frac{50}{100} = 50\%$$

3 500 dm von 7 000 dm sind 50 %.

50 % von 7 000 dm sind 3 500 dm.

j) 12 km von 240 km

$$\frac{12}{240} = \frac{1}{20} = \frac{5}{100} = 5\%$$

12 km von 240 km sind 5 %.

5 % von 240 km sind 12 km.

3

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
gekürzter Bruch	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{17}{20}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{19}{20}$
Hunderstelbruch	$\frac{25}{100}$	$\frac{60}{100}$	$\frac{20}{100}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{85}{100}$	$\frac{12}{100}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{40}{100}$	$\frac{95}{100}$
Dezimalbruch	0,25	0,6	0,20	0,5	0,85	0,12	0,75	0,4	0,95
Prozentsatz	25 %	60 %	20 %	50 %	85 %	12 %	75 %	40 %	95 %

$$4 \text{ a) } \frac{4}{10} = \frac{40}{100} = 0,4 = 40\% \quad \text{b) } \frac{4}{5} = \frac{80}{100} = 0,8 = 80\% \quad \text{c) } \frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0,45 = 45\%$$

$$\frac{6}{10} = \frac{60}{100} = 0,6 = 60\% \quad \frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 0,2 = 20\% \quad \frac{11}{20} = \frac{55}{100} = 0,55 = 55\%$$

- 5 a) $3,2\% = 0,032$ b) $22,1\% = 0,221$ c) $105,5\% = 1,055$ d) $4,08\% = 0,0408$
 e) $220,2\% = 2,202$ f) $0,115 = 11,5\%$ g) $1,15 = 115\%$ h) $0,1 = 10\%$
 i) $0,001 = 0,1\%$ j) $0,005 = 0,5\%$

- 6 a) 5 von 130 = $\frac{5}{130} \approx 0,038 = 3,8\%$ b) 24 von 103 = $\frac{24}{103} \approx 0,233 = 23,3\%$
 c) 3,5 von 42,5 = $\frac{7}{85} \approx 0,082 = 8,2\%$ d) 12,54 von 127,5 = $\frac{12,54}{127,5} \approx 0,098 = 9,8\%$
 e) 17 von 275 = $\frac{17}{275} \approx 0,062 = 6,2\%$ f) 96 von 156 = $\frac{96}{156} \approx 0,615 = 61,5\%$
 g) 39,5 von 212,5 = $\frac{39,5}{212,5} \approx 0,186 = 18,6\%$ h) 191,8 von 297,5 = $\frac{191,8}{297,5} \approx 0,645 = 64,5\%$
 i) 18 von 52 = $\frac{18}{52} \approx 0,346 = 34,6\%$ j) 3,5 von 17,7 = $\frac{3,5}{17,7} \approx 0,198 = 19,8\%$
 k) 14,1 von 31,2 = $\frac{14,1}{31,2} \approx 0,452 = 45,2\%$ l) 16,6 von 233 = $\frac{16,6}{233} \approx 0,071 = 7,1\%$

Z

Kopfrechenübungen

Kettenrechnungen

Aufgabe	$0,3 + 1,6$	$+ \frac{6}{10}$	$\cdot 4$	$- \frac{12}{6}$	$: 2$	$+ \frac{75}{100}$
Ergebnis						
Aufgabe	$+ \frac{5}{4}$	$: 0,5$	$\cdot \frac{1}{4}$	$- 4,25$	$\cdot 2$	$+ 7,5$
Ergebnis						

Lösungen:

Aufgabe	$0,3 + 1,6$	$+ \frac{6}{10}$	$\cdot 4$	$- \frac{12}{6}$	$: 2$	$+ \frac{75}{100}$
Ergebnis	1,9	2,5	10	8	4	4,75
Aufgabe	$+ \frac{5}{4}$	$: 0,5$	$\cdot \frac{1}{4}$	$- 4,25$	$\cdot 2$	$+ 7,5$
Ergebnis	6	12	3	- 1,25	- 2,5	5

L

Auf den Seiten 9, 10 und 11 werden die Grundaufgaben der Prozentrechnung wiederholt. Dabei stehen jeweils mehrere Rechenverfahren (Dreisatz, Operatormodell und Formel) zur Verfügung.

1 a) Beschreibung Sachverhalt (Beispiel):
Bei einer Sonderangebotsaktion gibt es auf Computerzubehör jeweils einen Preisnachlass von 25 %.

Grundwert G: ursprünglicher Preis
 Prozentsatz p: 25 % (Preisnachlass in Prozent)
 Prozentwert P: Preisnachlass in Euro

b) Erklärung Rechenwege:

Morsal: Sie rechnet mit dem Dreisatz. Sie setzt das Ganze (100 %) mit dem ursprünglichen Preis (129 €) gleich. Dann rechnet sie aus, welcher Betrag folglich 1 % entspricht (: 100) und schließt damit auf den Betrag, der 25 % entspricht ($\cdot 25$).

Khan: Er löst die Aufgabe mit der Formel. Hierbei multipliziert er den Grundwert (129 €) mit dem Prozentsatz in Dezimalbruchschreibweise ($25\% = 0,25$) und erhält so unmittelbar das Ergebnis.

Lilly: Sie rechnet mit dem Operatormodell. Dabei multipliziert sie den Grundwert (129 €) direkt mit dem Prozentsatz in Dezimalbruchschreibweise ($25\% = 0,25$).

c) Gaming-Tastatur:

Morsal:
 $100\% \triangleq 89\text{ €}$
 $1\% \triangleq 0,89\text{ €}$
 $25\% \triangleq 22,25\text{ €}$

Khan:
 Geg.: $G = 89\text{ €}$
 $p = 25\% = \frac{25}{100} = 0,25$
 Ges.: P
 Re.: $P = G \cdot p$
 $P = 89\text{ €} \cdot 0,25 = 22,25\text{ €}$

Lilly:
 $89\text{ €} \cdot 0,25 = 22,25\text{ €}$

Gaming-Maus:

Morsal:
 $100\% \triangleq 79\text{ €}$
 $1\% \triangleq 0,79\text{ €}$
 $25\% \triangleq 19,75\text{ €}$

Khan:
 Geg.: $G = 79\text{ €}$
 $p = 25\% = \frac{25}{100} = 0,25$
 Ges.: P
 Re.: $P = G \cdot p$
 $P = 79\text{ €} \cdot 0,25 = 19,75\text{ €}$

Lilly:
 $79\text{ €} \cdot 0,25 = 19,75\text{ €}$

2 a)

G	600 €	600 €	600 €
p	10 %	20 %	50 %
P	60 €	120 €	300 €

b)

G	1 200 €	1 200 €	1 200 €
p	25 %	50 %	75 %
P	300 €	600 €	900 €

c)

G	2 500 €	2 500 €	2 500 €	2 500 €
p	1 %	2 %	5 %	10 %
P	25 €	50 €	125 €	250 €

d)

G	130 €	130 €	130 €
p	10 %	20 %	30 %
P	13 €	26 €	39 €

3

Grundwert	630 €	1 200 m ³	3 dm	568 m ²	2 300 kg	180 cm
Prozentsatz	18 %	22 %	78 %	42,5 %	11,1 %	4,5 %
Prozentwert	113,40 €	264 m ³	2,34 dm	241,4 m ²	255,3 kg	8,1 cm

4 Individuelle Antwortmöglichkeiten. Beispiel: Wie viel km² Waldfläche gibt es in Bayern?
 $70\,500\text{ km}^2 \cdot 0,36 = 25\,380\text{ km}^2$

- 5 a) Der Prozentwert liegt bei dieser Aufgabe über dem Grundwert. Zur Veranschaulichung bietet sich die Rechnung mit dem Dreisatz an.

$$100 \% \hat{=} 582 \text{ €}$$

$$1 \% \hat{=} 582 \text{ €} : 100 = 5,82 \text{ €}$$

$$230 \% \hat{=} 5,82 \text{ €} \cdot 230 = 1\,338,60 \text{ €}$$

b) Jahresbeitrag: $291 \text{ €} \cdot 2 = 582 \text{ €}$ Neuer Beitrag: $582 \text{ €} \cdot 0,70 = 407,40 \text{ €}$

c) Jahresbeitrag: $145,50 \cdot 4 = 582 \text{ €}$

Als Grundwert sind hier die 120 % gemeint. Der Prozentwert liegt erneut über dem Grundwert.

$$120 \% \hat{=} 582 \text{ €}$$

$$1 \% \hat{=} 582 \text{ €} : 120 = 4,85 \text{ €}$$

$$155 \% \hat{=} 4,85 \text{ €} \cdot 155 = 751,75 \text{ €}$$

- 6 a) Wenn der Prozentsatz gleichbleibt, ändert sich der Prozentwert in gleichem Maße wie der Grundwert. Beispiel:

		G verdoppelt	G verdreifacht	G halbiert
Grundwert	500 €	1 000 €	1 500 €	250 €
Prozentsatz	10 %	10 %	10 %	10 %
Prozentwert	50 €	100 €	150 €	25 €

- b) Wenn der Grundwert gleich bleibt, ändert sich der Prozentwert in gleichem Maße wie der Prozentsatz. Beispiel:

		p verdoppelt	p verdreifacht	p halbiert
Prozentsatz	10 %	20 %	30 %	5 %
Grundwert	500 €	500 €	500 €	500 €
Prozentwert	50 €	100 €	150 €	25 €

- c) Wenn der Grundwert sich um den gleichen Faktor vergrößert, wie der Prozentsatz verkleinert wird, bleibt der Prozentwert unverändert. Beispiel:

		G verdoppelt p halbiert	G halbiert p verdoppelt
Grundwert	500 €	1 000 €	250 €
Prozentsatz	10 %	5 %	20 %
Prozentwert	50 €	50 €	50 €

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise: Arbeitsauftrag und Tabelle mit abgedeckten Lösungen präsentieren und Ergebnisse notieren lassen; die Kontrolle kann über das Aufdecken der Lösungen erfolgen.

Berechne den Prozentwert im Kopf.

Grundwert	400 €	350 €	50 €	2 000 €	4 €	32 €
Prozentsatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Prozentwert						

Lösung:

Grundwert	400 €	350 €	50 €	2 000 €	4 €	32 €
Prozentsatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Prozentwert	4 €	175 €	10 €	1 600 €	0,40 €	24 €

AH 2

K 2

- 6 a) Wenn der Prozentsatz gleich bleibt, ändert sich der Grundwert in gleichem Maße wie der Prozentwert.

Beispiel:

		P verdoppelt	P verdreifacht	P halbiert
Prozentwert	200 €	400 €	600 €	100 €
Prozentsatz	10 %	10 %	10 %	10 %
Grundwert	2 000 €	4 000 €	6 000 €	1 000 €

- b) Wenn der Prozentwert gleich bleibt, ändert sich der Grundwert in genau entgegengesetztem Maße wie der Prozentsatz. Verdoppelt sich der Prozentsatz, so halbiert sich der Grundwert und umgekehrt.

Beispiel:

		p verdoppelt	p verdreifacht	p halbiert
Prozentsatz	10 %	20 %	30 %	5 %
Prozentwert	300 €	300 €	300 €	300 €
Grundwert	3 000 €	1 500 €	1 000 €	6 000 €

- c) Wenn der Prozentwert verdoppelt und der Prozentsatz halbiert wird, so vervierfacht sich der Grundwert. Halbiert sich hingegen der Prozentwert und der Prozentsatz wird verdoppelt, so erhält man ein Viertel des Grundwertes.

		P verdoppelt p halbiert	P halbiert p verdoppelt
Prozentwert	500 €	1 000 €	250 €
Prozentsatz	10 %	5 %	20 %
Grundwert	5 000 €	20 000 €	1 250 €

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise:

Analog Übungen zu SB 9

Berechne den Grundwert im Kopf.

Prozentwert	3 €	220 €	30 €	8 000 €	14 €	45 €
Prozentsatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Grundwert						

Lösung:

Prozentwert	3 €	220 €	30 €	8 000 €	14 €	45 €
Prozentsatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Grundwert	300 €	440 €	150 €	10 000 €	140 €	60 €

AH 2

AH 3

K 2

L

Diese Seite hat die Grundaufgabe „Prozentsatz berechnen“ zum Inhalt.

- 1 a) Beschreibung Sachverhalt (Beispiel):
Bei einer Sonderangebotsaktion gibt es auf Computerspiele einen Rabatt von bis zu 75 %.
Grundwert G: ursprünglicher Preis
Prozentsatz p: Ermäßigung in Prozent
Prozentwert P: neuer Preis
- b) Jonathan: Er rechnet mit dem Dreisatz. Der ursprüngliche Preis entspricht 100%. Dann rechnet er aus, welcher Betrag 1 € entspricht ($\cdot 80$) und schließt damit auf 50 € ($\cdot 50$).
Irene: Sie rechnet mit dem Operatormodell. Dabei dividiert sie den Prozentwert durch den Grundwert und erhält so unmittelbar das Ergebnis.
Justus: Er löst die Aufgabe mit der Formel. Dabei dividiert er den Prozentwert direkt durch den Grundwert.
- c) Denkmaster:
- | | | |
|--|--|---|
| Jonathan: | Justus: | Irene: |
| $60 \text{ €} - 36 \text{ €} = 24 \text{ €}$ | Geg.: $G = 60 \text{ €}$ | $24 \text{ €} : 60 \text{ €} = 0,4 = 40 \%$ |
| $60 \text{ €} \hat{=} 100 \%$ | $P = 60 \text{ €} - 36 \text{ €} = 24 \text{ €}$ | |
| $1 \text{ €} \hat{=} 1,67 \%$ | Ges.: p | |
| $24 \text{ €} \hat{=} 40 \%$ | Re.: $p = P : G$ | |
| | $p = 24 \text{ €} : 60 \text{ €} = 40 \%$ | |
- Motorrad-Racer:
- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Jonathan: | Justus: | Irene: |
| $72 \text{ €} - 18 \text{ €} = 54 \text{ €}$ | Geg.: $G = 72 \text{ €}$ | $54 \text{ €} : 72 \text{ €} = 75 \%$ |
| $72 \text{ €} \hat{=} 100 \%$ | $P = 72 \text{ €} - 18 \text{ €} = 54 \text{ €}$ | |
| $1 \text{ €} \hat{=} 1,39 \%$ | Ges.: p | |
| $54 \text{ €} \hat{=} 75 \%$ | Re.: $p = P : G$ | |
| | $p = 54 \text{ €} : 72 \text{ €} = 75 \%$ | |
- 2 a) 250 € von 500 € sind 50 % b) 2 dm von 8 dm sind 25 %
c) 15 mm von 20 mm sind 75 % d) 1,25 € von 125 € sind 1 %
e) 25 kg von 125 kg sind 20 % f) 250 ml von 1 l sind 25 %

3

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Grundwert	310 €	1 800 m ³	32 dm	243 m ²	8 300 kg	20 cm
Prozentwert	150 €	24 m ³	7,2 dm	141 m ²	1 111,1 kg	0,45 cm
Prozentsatz	48,39 %	1,33 %	22,5 %	58,02 %	13,39 %	2,25 %

- 4 Mögliche Rechenfragen:
- | | |
|---|---------------------------|
| Wer hat die meisten Stimmen bekommen? | Mike: 11 Stimmen |
| Wie viele Schüler sind in der Klasse? | $6 + 8 + 11 = 25$ Schüler |
| Wie viel Prozent der Stimmen hat Mike bekommen? | $\frac{11}{25} = 44 \%$ |
- 5 a) Mofafahrer insgesamt: 180 Mofafahrer insgesamt: 250
Anteile:
Sturzhelm: $\frac{153}{180} = 0,85 = 85 \%$ Sturzhelm: $\frac{192}{250} = 0,768 = 76,8 \%$
Versicherung: $\frac{135}{180} = 0,75 = 75 \%$ Versicherung: $\frac{181}{250} = 0,724 = 72,4 \%$
Fahrerlaubnis: $\frac{144}{180} = 0,8 = 80 \%$ Fahrerlaubnis: $\frac{198}{250} = 0,792 = 79,2 \%$

b) Mofas gesamt: 420

Anteile:

keine Mängel: $\frac{273}{420} = 0,65 = 65\%$

leichte Mängel: $\frac{126}{420} = 0,3 = 30\%$

aus Verkehr gezogen:

$420 - 273 - 126 = 21$

$\frac{21}{420} = 0,05 = 5\%$

Mofas gesamt: 350

Anteile:

keine Mängel: $\frac{182}{350} = 0,52 = 52\%$

leichte Mängel: $\frac{154}{350} = 0,44 = 44\%$

aus Verkehr gezogen:

$350 - 182 - 154 = 14$

$\frac{14}{350} = 0,04 = 4\%$

- 6 a) Wenn der Prozentwert gleich bleibt, ändert sich der Prozentsatz in genau entgegengesetztem Maße wie der Grundwert. Verdoppelt sich der Grundwert, so halbiert sich der Prozentsatz und umgekehrt.

Beispiel:

		G verdoppelt	G verdreifacht	G halbiert
Grundwert	200 €	400 €	600 €	100 €
Prozentwert	20 €	20 €	20 €	20 €
Prozentsatz	10 %	5 %	3,33 %	20 %

- b) Wenn der Grundwert gleich bleibt, ändert sich der Prozentsatz in gleichem Maße wie der Prozentwert. Verdoppelt sich der Prozentwert, so verdoppelt sich auch der Prozentsatz.

Beispiel:

		P verdoppelt	P verdreifacht	P halbiert
Prozentwert	10 €	20 €	30 €	5 €
Grundwert	100 €	100 €	100 €	100 €
Prozentsatz	10 %	20 %	30 %	5 %

- c) Wenn der Grundwert verdoppelt und der Prozentwert halbiert wird, erhält man ein Viertel des Prozentsatzes. Halbiert sich hingegen der Grundwert und der Prozentwert wird verdoppelt, so erhält man das Vierfache des Prozentsatzes.

		G verdoppelt P halbiert	G halbiert P verdoppelt
Prozentwert	500 €	250 €	1 000 €
Grundwert	1 000 €	2 000 €	500 €
Prozentsatz	50 %	12,5 %	200 %

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise:

Analog Übungen zu SB 9

Berechne den Prozentsatz im Kopf.

Grundwert	40 €	120 €	30 €	8 000 €	12 €	45 €
Prozentwert	20 €	30 €	10 €	2 000 €	9 €	9 €
Prozentsatz						

Lösung:

Grundwert	40 €	120 €	30 €	8 000 €	12 €	45 €
Prozentwert	20 €	30 €	10 €	2 000 €	9 €	9 €
Prozentsatz	50 %	25 %	33,33 %	25 %	75 %	20 %

AH 3

K 2

L

Die drei Grundaufgaben der Prozentrechnung werden formal und in Sachzusammenhängen wiederholend geübt. Eine offene Aufgabe rundet die Seite ab.

1 a) Zuordnung Begriffe Prozentrechnung:

Mittelschule Neustadt: $G = 325 \text{ S.}$ $P = 26 \text{ S.}$
 Gemüsehändler Lell: $P = 75 \text{ €}$ $p = 30 \%$
 E-Bike: $G = 1\,250 \text{ €}$ $p = 20 \%$
 Obst: $G = 150 \text{ kg}$ $p = 15 \%$
 Fernseher: $G = 1\,099 \text{ €}$ $P = 76,93 \text{ €}$

b) Mögliche Rechenfragen:

Mittelschule Neustadt: Wie viel Prozent der Schüler sind neu?

$$p = \frac{26}{325} = 0,08 = 8\%$$

Gemüsehändler Lell: Wie viel nimmt er insgesamt ein?

$$30\% \triangleq 75 \text{ €}$$

$$1\% \triangleq 75 \text{ €} : 30 = 2,50 \text{ €}$$

$$100\% \triangleq 2,50 \text{ €} \cdot 100 = 250 \text{ €}$$

$$250 \text{ €} - 75 \text{ €} = 175 \text{ €}$$

E-Bike: Wie hoch ist der neue Preis?

$$100\% \triangleq 1\,250 \text{ €}$$

$$1\% \triangleq 1\,250 \text{ €} : 100 = 12,50 \text{ €}$$

$$20\% \triangleq 12,50 \text{ €} \cdot 20 = 250 \text{ €}$$

$$1\,250 \text{ €} - 250 \text{ €} = 1\,000 \text{ €}$$

Obst: Wie viel Obst ist verdorben?

$$100\% \triangleq 150 \text{ kg}$$

$$1\% \triangleq 150 \text{ kg} : 100 = 1,50 \text{ kg}$$

$$15\% \triangleq 1,50 \text{ kg} \cdot 15 = 22,50 \text{ kg}$$

Fernseher: Wie viel Prozent Nachlass bekommt Herr Dörfler?

$$p = \frac{76,93}{1\,099} = 0,07 = 7\%$$

2

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Grundwert G	500 €	16 dm	1 760 cm	800 m ²	700 m ³	750 kg
Prozentsatz p	10 %	25 %	50 %	25 %	20 %	33,33 %
Prozentwert P	50 €	4 dm	880 cm	200 m ²	140 m ³	250 kg

3

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Grundwert	1 250 dm	830 €	6 660 kg	8m ²	580 m ³	1 110 cm
Prozentwert	300 dm	207,50 €	333 kg	2,5 8m ²	14,50 m ³	832,50 cm
Prozentsatz	24 %	25 %	5 %	31,25 %	2,5 %	75 %

4 a) Gegeben: $G = 38\,600 \text{ km}$ $P = 26\,400 \text{ km}$

Gesucht: p

$$p = \frac{26\,400}{38\,600} = 0,684 = 68,4\%$$

b) Gegeben: $G = 128 \text{ €}$ $p = 19 \%$

Gesucht: P

$$100\% \triangleq 128 \text{ €}$$

$$1\% \triangleq 128 \text{ €} : 100 = 1,28 \text{ €}$$

$$19\% \triangleq 1,28 \text{ €} \cdot 19 = 24,32 \text{ €}$$

$$128 \text{ €} + 24,32 \text{ €} = 152,32 \text{ €}$$

c) Gegeben: $G = 160 \text{ €}$ $p = 70 \%$

Gesucht: P

$100 \% \hat{=} 160 \text{ €}$

$1 \% \hat{=} 160 \text{ €} : 100 = 1,60 \text{ €}$

$70 \% \hat{=} 1,60 \text{ €} \cdot 70 = 112 \text{ €}$

5 a) $30 \% \hat{=} 66 \text{ Gerichte}$

$1 \% \hat{=} 66 \text{ €} : 30 = 2,20 \text{ Gerichte}$

$100 \% \hat{=} 2,20 \cdot 100 = 220 \text{ Gerichte}$

b) Preis ohne Angebot: $2,10 \text{ €} + 1,50 \text{ €} + 1,80 \text{ €} = 5,40 \text{ €}$

$p = \frac{4,50}{5,40} = 0,8333 = 83,33 \%$

$100 \% - 83,33 \% = 16,67 \%$

Ali spart 16,67 %.

c) Es sind individuelle Rechenfragen und Lösungen möglich.

Diese Seite hat die Grundbegriffe der Zinsrechnung zum Inhalt.

L

1 Erklärung Begriffe:

Gläubiger legen ihr Kapital und ihre Spareinlagen bei der Bank an und erhalten dafür von der Bank Zinsen.

Schuldner leihen sich von der Bank Geld in Form eines Darlehens oder Kredites und müssen dafür Zinsen an die Bank zahlen.

2 a) 10 000 €: Kapital, Grundwert

2 %: Zinssatz, Prozentsatz

200 €: Zinsen, Prozentwert

b) Gemeinsamkeiten und Unterschiede: (Beispiel)

Aus Sicht der Prozentrechnung sind sowohl Grundwert als auch Prozentwert und Prozentsatz bei beiden Aufgaben gleich. Der Unterschied ist, dass Frau Birkner die 10 000 € ausgibt und hierbei 200 € weniger zahlen muss, sie werden also abgezogen. Vera legt ihr Geld bei der Bank an und bekommt die 200 € als Zinsen, so dass man bei ihr Grundwert und Prozentwert addieren muss.

3	a)	b)	c)	d)	e)
Kapital	1 000 €	40 000 €	8 000 €	5 000 €	100 000 €
Zinsen	9 €	200 €	96 €	90 €	500 €
Zinssatz	0,9 %	0,5 %	1,2 %	1,8 %	0,5 %

4 Mögliche Sachverhalte:

a) Peter hat auf seinem Sparbuch 200 € und bekommt 1 % Zinsen. Das sind im Jahr 2 €.

b) Frau Müller legt 8 000 € zu einem Zinssatz von 0,5 % an. Das sind 40 € Zinsen.

c) Für die neue Küche nimmt Familie Heimerl einen Kredit über 16 000 € auf. Bei einem Zinssatz von 2,2 % betragen die Zinsen 352 €.

5 Individuelle Lösungsmöglichkeiten

L

1 a) Begriffszuordnung:

- Bausparvertrag: 2 %: Zinssatz 50 000 €: Kapital
- Sparbuch: 0,8 %: Zinssatz 25 000 €: Kapital
- Festgeld: 1,2 %: Zinssatz 40 000 €: Kapital

b) Erklärung Rechenwege:

Sebastian: Er rechnet mit dem Dreisatz. Er setzt das Ganze (100 %) mit dem Kapital (50 000 €) gleich. Dann rechnet er aus, welcher Betrag folglich 1 % entspricht ($\cdot 100$) und schließt damit auf den Betrag, der 2 % entspricht ($\cdot 2$).

Lilly: Sie löst die Aufgabe mit der Formel. Hierbei multipliziert sie das Kapital/ den Grundwert (50 000 €) mit dem Zinssatz/ Prozentsatz in Dezimalbruchschreibweise ($2\% = 0,02$) und erhält so unmittelbar das Ergebnis.

Kilian: Er rechnet mit dem Operatormodell. Dabei multipliziert er das Kapital/ den Grundwert (50 000 €) direkt mit dem Prozentsatz in Dezimalbruchschreibweise ($2\% = 0,02$).

c) Sparbuch:

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Sebastian: | Lilly: | Kilian: |
| 100 % $\hat{=}$ 25 000 € | Geg.: $K = 25\ 000\ €$ | $25\ 000\ € \cdot 0,008 = 200\ €$ |
| 1 % $\hat{=}$ 250 € | $p = 0,8\% = 0,008$ | |
| 0,8 % $\hat{=}$ 200 € | Ges.: Z | |
| | Re.: $Z = K \cdot p$ | |
| | $Z = 25\ 000\ € \cdot 0,008 = 200\ €$ | |

Festgeld:

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Sebastian: | Lilly: | Kilian: |
| 100 % $\hat{=}$ 40 000 € | Geg.: $K = 40\ 000\ €$ | $40\ 000\ € \cdot 0,012 = 480\ €$ |
| 1 % $\hat{=}$ 400 € | $p = 1,2\% = 0,012$ | |
| 1,2 % $\hat{=}$ 480 € | Ges.: Z | |
| | Re.: $Z = K \cdot p$ | |
| | $Z = 40\ 000\ € \cdot 0,012 = 480\ €$ | |

2 a)

K	2 000 €	5 000 €	3 500 €
p	1 %	1 %	1 %
Z	20 €	50 €	35 €

b)

K	10 000 €	2 000 €	3 400 €
p	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Z	50 €	10 €	17 €

c)

K	1 000 €	4 000 €	10 000 €
p	0,25 %	0,25 %	0,25 %
Z	2,50 €	10 €	25 €

d)

K	100 000 €	4 000 €	200 €
p	0,75 %	0,75 %	0,75 %
Z	750 €	30 €	1,50 €

3

Kapital	6 100 €	940 €	15 120 €	1 225 €	2 260 €	6 380 €
Zinssatz	1,4 %	0,25 %	2,25 %	0,8 %	0,9 %	1,9 %
Zinsen	85,40 €	2,35 €	340,20 €	9,80 €	20,34 €	121,22 €

4 Mögliche Rechenfrage: Wie viel muss Frau Besold insgesamt zurückzahlen?

$16\ 000\ € \cdot 0,08 = 1\ 280\ €$

$16\ 000\ € + 1\ 280\ € = 17\ 280\ €$

Frau Besold muss insgesamt 17 280 € zurückzahlen.

Auf den Seiten 14, 15, 16 und 17 werden die Grundaufgaben der Zinsrechnung berechnet. Dabei stehen jeweils mehrere Rechenverfahren (Dreisatz, Operatormodell und Formel) zur Verfügung.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Kapital (€)	10 000 €	600 €	12 000 €	1 800 €	4 000 €	125 000 €
Zinssatz (%)	1,25	0,5	0,75	0,95	1,75	2,5
Laufzeit (Jahre)	5	2	3	4	10	15
Zinsen insgesamt (€)	625	6	270	68,40	700	46 875

6 Mögliche Rechenfrage: Wie viel Zinsen müsste Tim bei seiner Bank mehr zahlen?

$$3\,800\text{ €} \cdot 0,058 = 220,40\text{ €}$$

$$3\,800\text{ €} \cdot 0,06 = 228\text{ €}$$

$$228\text{ €} - 220,40\text{ €} = 7,60\text{ €}$$

Tim müsste bei seiner Bank 7,60 € mehr Zinsen zahlen.

7 a) Wenn der Zinssatz gleich bleibt, ändern sich die Zinsen in gleichem Maße wie das Kapital.

Beispiel:

		K verdoppelt	K verdreifacht	K halbiert
Kapital	500 €	1 000 €	1 500 €	250 €
Prozentsatz	10 %	10 %	10 %	10 %
Zinsen	50 €	100 €	150 €	25 €

b) Wenn das Kapital gleich bleibt, ändern sich die Zinsen in gleichem Maße wie der Zinssatz.

Beispiel:

		p verdoppelt	p verdreifacht	p halbiert
Zinssatz	10 %	20 %	30 %	5 %
Kapital	500 €	500 €	500 €	500 €
Zinsen	50 €	100 €	150 €	25 €

c) Wenn das Kapital sich um den gleichen Faktor vergrößert, wie der Zinssatz verkleinert wird, bleiben die Zinsen unverändert.

		K verdoppelt p halbiert	K halbiert p verdoppelt
Kapital	500 €	1 000 €	250 €
Zinssatz	10 %	5 %	20 %
Zinsen	50 €	50 €	50 €

AH 5

K 2

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise:

Analog Übungen zu SB 9

Berechne die Zinsen im Kopf.

Kapital	700 €	750 €	40 €	4 000 €	6 €	60 €
Zinssatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Zinsen						

Lösung:

Kapital	700 €	750 €	40 €	4 000 €	6 €	60 €
Zinssatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Zinsen	7 €	375 €	8 €	3 200 €	0,60 €	45 €

- 7 a) Wenn der Zinssatz gleich bleibt, ändert sich das Kapital in gleichem Maße wie die Jahreszinsen.

Beispiel:

		Z verdoppelt	Z verdreifacht	Z halbiert
Zinsen	200 €	400 €	600 €	100 €
Zinssatz	10 %	10 %	10 %	10 %
Kapital	2 000 €	4 000 €	6 000 €	1 000 €

- b) Wenn die Zinsen gleich bleiben, ändert sich das Kapital in genau entgegengesetztem Maße wie der Zinssatz. Verdoppelt sich der Zinssatz, so halbiert sich das Kapital und umgekehrt.

Beispiel:

		p verdoppelt	p verdreifacht	p halbiert
Zinssatz	10 %	20 %	30 %	5 %
Zinsen	300 €	300 €	300 €	300 €
Kapital	3 000 €	1 500 €	1 000 €	6 000 €

- c) Wenn die Jahreszinsen verdoppelt und der Zinssatz halbiert wird, so vervierfacht sich das Kapital. Viertelt man die Zinsen und vervierfacht den Zinssatz, so erhält man ein Sechzehntel des Kapitals.

		Z verdoppelt p halbiert	Z geviertelt p vervierfacht
Zinsen	500 €	1 000 €	125 €
Zinssatz	10 %	5 %	40 %
Kapital	5 000 €	20 000 €	312,50 €

AH 6

K 2

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise:

Analog Übungen zu SB 9

Berechne das Kapital im Kopf.

Zinsen	5 €	620 €	40 €	80 000 €	7 €	90 €
Zinssatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Kapital						

Lösung:

Zinsen	5 €	620 €	40 €	80 000 €	7 €	90 €
Zinssatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Kapital	500 €	1 240 €	200 €	100 000 €	70 €	120 €

L

1 a) Begriffszuordnung:

- Oma Inge: 8 000 €: Kapital 56 €: Zinsen
- Papa: 35 000 €: Kapital 980 €: Zinsen
- Opa Michael: 12 000 €: Kapital 500 €: Zinsen

b) Erklärung Rechenwege:

Matthias: Er rechnet mit dem Dreisatz. Er setzt das Kapital (8 000 €) mit dem Ganzen (100 %) gleich. Dann rechnet er aus, welchem Zinssatz folglich 1 € entspricht (: 8 000) und schließt damit auf den Zinssatz, dem die gesamten Zinsen (56 €) entsprechen ($\cdot 56$).

Lia: Sie löst die Aufgabe mit der Formel. Hierbei dividiert sie die Zinsen (56 €) durch das Kapital (8 000 €), erhält den Zinssatz in Dezimalbruchschreibweise ($0,007 = 0,7\%$) und erhält so unmittelbar das Ergebnis.

Irina: Sie rechnet mit dem Operatormodell. Dabei dividiert sie die Zinsen (56 €) durch das Kapital und erhält den Zinssatz in Dezimalbruchschreibweise ($0,007 = 0,7\%$).

c) Papa

Matthias:	Lia:	Irina:
35 000 € $\hat{=}$ 100 %	Geg.: K = 35 000 €	980 € : 35 000 € = 2,8 %
1 € $\hat{=}$ 0,003 %	Z = 980 €	
980 € $\hat{=}$ 2,8 %	Ges.: p	
	Re.: p = Z : K	
	p = 980 € : 35 000 € = 0,028 = 2,8 %	

Opa Michael

Matthias:	Lia:	Irina:
12 000 € $\hat{=}$ 100 %	Geg.: K = 12 000 €	500 € : 12 000 € = 4,17 %
1 € $\hat{=}$ 0,008 %	Z = 500 €	
500 € $\hat{=}$ 4,17 %	Ges.: p	
	Re.: p = Z : K	
	p = 500 € : 12 000 € = 0,0417 = 4,17 %	

- 2 a) 2 € für 200 € sind 1 %
- b) 10 € für 500 € sind 2 %
- c) 37 € für 1 000 € sind 3,7 %
- d) 2,50 € für 500 € sind 0,5 %
- e) 30 € für 1 500 € sind 2 %
- f) 50 € für 10 000 € sind 0,5 %

3	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Kapital	3 000 €	2 000 €	5 200 €	830 €	12 000 €	4 400 €
Zinsen	60 €	24 €	273 €	2,49 €	30 €	77 €
Zinssatz	2 %	1,2 %	5,25 %	0,3 %	0,25 %	1,75 %

- 4 a) $p = \frac{10,50}{3\,500} = 0,003 = 0,3\%$
- b) $p = \frac{20}{8\,000} = 0,0025 = 0,25\%$
- c) $10\,700\,€ - 10\,000\,€ = 700\,€$
 $p = \frac{700}{10\,000} = 0,07 = 7\%$

<p>5</p> <p>Maria</p> <p>396 € : 3 = 132 €</p> <p>$p = \frac{132}{11\,000} = 0,012 = 1,2\%$</p>	<p>Maxim</p> <p>3 165 € - 3 000 € = 165 €</p> <p>$p = \frac{165}{3\,000} = 0,055 = 5,5\%$</p>	<p>Mick</p> <p>320 € : 5 = 64 €</p> <p>$p = \frac{64}{8\,000} = 0,008 = 0,8\%$</p>
--	--	---

Diese Seite hat die Grundaufgabe „Zinssatz berechnen“ zum Inhalt.

- 6 a) Wenn die Jahreszinsen gleich bleiben, ändert sich der Zinssatz in genau entgegengesetztem Maße wie das Kapital. Verdoppelt sich Kapital, so halbiert sich der Zinssatz und umgekehrt.
Beispiel:

		K verdoppelt	K verdreifacht	K halbiert
Kapital	200 €	400 €	600 €	100 €
Zinsen	20 €	20 €	20 €	20 €
Zinssatz	10 %	5 %	3,33 %	20 %

- b) Wenn das Kapital gleich bleibt, ändert sich der Zinssatz in gleichem Maße wie die Jahreszinsen. Verdoppeln sich die Zinsen, so verdoppelt sich auch der Zinssatz.
Beispiel:

		Z verdoppelt	Z verdreifacht	Z halbiert
Zinsen	10 €	20 €	30 €	5 €
Kapital	100 €	100 €	100 €	100 €
Zinssatz	10 %	20 %	30 %	5 %

- c) Wenn sich Kapital und Jahreszinsen jeweils gleichzeitig verdoppeln (verdreifachen, halbieren) bleibt der Zinssatz immer gleich.

		K verdoppelt Z verdoppelt	K verdreifacht Z verdreifacht	K halbiert Z halbiert
Zinsen	500 €	1 000 €	1 500 €	250 €
Kapital	1 000 €	2 000 €	3 000 €	500 €
Zinssatz	50 %	50 %	50 %	50 %

AH 6

K 2

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise:

Analog Übungen zu SB 9

Berechne den Zinssatz im Kopf.

Kapital	60 €	160 €	90 €	80 000 €	8 €	15 €
Zinsen	30 €	40 €	30 €	20 000 €	6 €	3 €
Zinssatz						

Lösung:

Kapital	60 €	160 €	90 €	80 000 €	8 €	15 €
Zinsen	30 €	40 €	30 €	20 000 €	6 €	3 €
Zinssatz	50 %	25 %	33,33 %	25 %	75 %	20 %

L

- 1 a) Begriffszuordnung:
 (A): 300 €: Zinsen 20 000 €: Kapital
 (B): 0,25 %: Zinssatz 150 €: Zinsen
 (C): 0,2 %: Zinssatz 500 €: Kapital
- b) (A): $p = \frac{300}{20\,000} = 0,015 = 1,5\%$
 (B): $150\ € : 0,0025 = 60\,000\ €$
 (C): $500\ € \cdot 0,002 = 1\ €$

2

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Kapitel K	375 €	700 €	15 600 €	10 425 €	1 460 €	465 €
Zinssatz p	0,2 %	0,5 %	1,2 %	0,8 %	0,6 %	0,4 %
Zinsen Z	0,75 €	3,50 €	187,20 €	83,40 €	8,76 €	1,86 €

- 3 a) Zinsen: $20\,000\ € \cdot 0,045 = 900\ €$
 Gesamt: $20\,000\ € + 900\ € = 20\,900\ €$
- b) Zinssatz: $\frac{48}{16\,000} = 0,003 = 0,3\%$
- c) Kapital: $4\,800\ € : 0,03 = 160\,000\ €$
- 4 a) Beschreibung: Die Bank bietet Frau Binner an, ihr Geld für drei Jahre anzulegen. Dabei steigt der Zinssatz jährlich, so dass Frau Binner immer mehr Zinsen bekommt.
- b) Jahr 1: $2500\ € \cdot 0,01 = 25\ €$
 Jahr 2: $2500\ € \cdot 0,015 = 37,50\ €$
 Jahr 3: $2500\ € \cdot 0,0175 = 43,75\ €$

5

Einnahmen		Ausgaben	
Vergütung	$4\,000 \cdot 0,095\ € = 380\ €$ $12 \cdot 380\ € = 4\,560\ €$	1. Rate	5 500 €
		Zinsen	$100\% \triangleq 55\,000\ €$ $1\% \triangleq 550\ €$ $1,1\% \triangleq 605\ €$
GESAMT	4 560 €		6 105 €

- 6 a) Kapital: $384\ € : 0,024 = 16\,000\ €$
- b) $100\% \triangleq 18\,000\ €$
 $1\% \triangleq 18\,000\ € : 100 = 180\ €$
 $2\% \triangleq 180\ € \cdot 2 = 360\ €$
- c) Gesamtbetrag: $16\,000\ € + 384\ € + 18\,000\ € - 360\ € = 34\,024\ €$
- d) Gesamter Lottogewinn: $18\,000\ € + 16\,000\ € = 34\,000\ €$
 $100\% \triangleq 34\,000\ €$
 $1\% \triangleq 34\,000\ € : 100 = 340\ €$
 $2,4\% \triangleq 340\ € \cdot 2,4 = 816\ €$
 $34\,000\ € + 816\ € = 34\,816\ €$

Auf dieser Seite werden die Grundaufgaben der Zinsrechnung noch einmal vermischt berechnet und vertieft.

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweise:

Analog Übungen zu SB 9

Berechne die gesuchte Größe im Kopf.

Kapital	800 €	850 €			7 €	120 €
Zinssatz	1 %		20 %	80 %	10 %	
Zinsen		425 €	80 €	8 000 €		90 €

Lösung:

Kapital	800 €	850 €	400 €	10 000 €	7 €	120 €
Zinssatz	1 %	50 %	20 %	80 %	10 %	75 %
Zinsen	8 €	425 €	80 €	8 000 €	0,70 €	90 €

L

1 a) Beschreibung:

Leon legt bei seiner Bank 2 000 € zu einem Zinssatz von 1,5 % für vier Jahre an. Er rechnet mit 120 € Zinsen für die vier Jahre. Da er aber die Zinsen nicht jedes Jahr abhebt, werden diese nach dem ersten Jahr mitverzinst, so dass er insgesamt 122,73 € Zinsen erhält.

Grundbegriffe: 2 000 €: Kapital 1,5%: Zinssatz 122,73 €: Zinsen

b) Die Bankberaterin berechnet mit der Formel die Zinsen für das 1. Jahr. Anschließend addiert sie das Kapital und die Zinsen für das 1. Jahr und erhält so das Kapital für das 2. Jahr. Für die restlichen Jahre geht sie genauso vor.

1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$
$Z = 2000 \text{ €} \cdot 0,015$ = 30 €	$Z = 2030 \text{ €} \cdot 0,015$ = 30,45 €	$Z = 2060,45 \text{ €} \cdot 0,015$ = 30,91 €	$Z = 2091,36 \text{ €} \cdot 0,015 =$ 31,37 €
$2000 \text{ €} + 30 \text{ €} =$ 2030 €	$2030 \text{ €} + 30,45 \text{ €} =$ 2060,45 €	$2060,45 \text{ €} + 30,91 \text{ €} =$ 2091,36 €	$2091,36 \text{ €} + 31,37 \text{ €} =$ 2122,73 €

c) Leon geht jedes Jahr vom gleichen Kapital (2 000 €) aus. Da er aber bereits nach dem 1. Jahr die erhaltenen Zinsen zum Kapital addieren muss, würde seine Rechnung nur stimmen, wenn er die Zinsen jeweils am Jahresende abbuchen würde.

d) Die Bankberaterin könnte ebenso mit dem Dreisatz oder dem Operator rechnen.

2

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Kapital	1 000 €	10 000 €	100 000 €	2 700 €	20 000 €	5 500 €
Zinssatz	1 %	2,5 %	3,5 %	1,5 %	3 %	2 %
Laufzeit	5	4	6	2	5	3
Endkapital	1 051,01	11 038,13	122 925,53	2 781,61	23 185,48	5 836,64

3 a)

1. Jahr:	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$
$Z = 2 000 \text{ €} \cdot 0,012$	$Z = 2 024 \text{ €} \cdot 0,012$	$Z = 2 048,29 \text{ €} \cdot 0,012$	$Z = 2 072,87 \text{ €} \cdot 0,012$
$Z = 24 \text{ €}$	$Z = 24,29 \text{ €}$	$Z = 24,58 \text{ €}$	$Z = 24,87 \text{ €}$
$2 000 \text{ €} + 24 \text{ €} =$ 2 024 €	$2 024 \text{ €} + 24,29 \text{ €} =$ 2 024,29 €	$2 048,29 \text{ €} + 24,58 \text{ €} =$ 2 072,87 €	$2 072,87 \text{ €} + 24,87 \text{ €} =$ 2 097,74 €

b)

1. Jahr:	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr
$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$
$Z =$ $5 000 \text{ €} \cdot 0,019$	$Z =$ $5 095 \text{ €} \cdot 0,019$	$Z =$ $5 191,81 \text{ €} \cdot 0,019$	$Z =$ $5 290,45 \text{ €} \cdot 0,019$	$Z =$ $5 390,97 \text{ €} \cdot 0,019$
$Z = 95 \text{ €}$	$Z = 96,81 \text{ €}$	$Z = 98,64 \text{ €}$	$Z = 100,52 \text{ €}$	$Z = 102,43 \text{ €}$
$5 000 \text{ €} + 95 \text{ €}$ = 5 095 €	$5 095 \text{ €} + 96,81 \text{ €}$ = 5 191,81 €	$5 191,81 \text{ €} + 98,64 \text{ €}$ = 5 290,45 €	$5 290,45 \text{ €} + 100,52 \text{ €}$ = 5 390,97 €	$5 390,97 \text{ €} + 102,43 \text{ €}$ = 5 493,40 €

Diese Seite hat die Grundaufgabe „Zinsezinsen berechnen“ zum Inhalt.

4 a)

15	16	17	18
$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$
$Z = 1\,000\text{ €} \cdot 0,001$	$Z = 1\,001\text{ €} \cdot 0,003$	$Z = 1\,004\text{ €} \cdot 0,005$	$Z = 1\,009,02\text{ €} \cdot 0,005$
$Z = 1\text{ €}$	$Z = 3\text{ €}$	$Z = 5,02\text{ €}$	$Z = 5,05\text{ €}$
$1\,000\text{ €} + 1\text{ €} =$ $1\,001\text{ €}$	$1\,001\text{ €} + 3\text{ €} =$ $1\,004\text{ €}$	$1\,004\text{ €} + 5,02\text{ €} =$ $1\,009,02\text{ €}$	$1\,009,02\text{ €} + 5,05\text{ €}$ $= 1\,014,07\text{ €}$

b)

15	16	17	18
$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$	$Z = K \cdot p$
$Z = 1\,000\text{ €} \cdot 0,003$	$Z = 1\,003\text{ €} \cdot 0,003$	$Z = 1\,006,01\text{ €} \cdot 0,003$	$Z = 1\,009,03\text{ €} \cdot 0,003$
$Z = 3\text{ €}$	$Z = 3,01\text{ €}$	$Z = 3,02\text{ €}$	$Z = 3,03\text{ €}$
$1\,000\text{ €} + 3\text{ €} =$ $1\,003\text{ €}$	$1\,003\text{ €} + 3,01\text{ €} =$ $1\,006,01\text{ €}$	$1\,006,01\text{ €} + 3,02\text{ €} =$ $1\,009,03\text{ €}$	$1\,009,03\text{ €} + 3,03\text{ €} =$ $1\,012,06\text{ €}$

L

1 a) Beschreibung:

Herr Meier braucht für die nächsten 5 Monate von seiner Bank 12 000 €. Der Bankkaufmann bietet ihm einen Kredit mit einem Zinssatz von 9,6 % an.

12 000 €: Kapital 9,6 %: Zinssatz

b) Erklärung Rechenwege:

Herr Meier: Er rechnet mit dem Dreisatz. Er setzt das Ganze (100 %) mit dem Kapital (12 000 €) gleich. Dann rechnet er aus, welcher Betrag folglich 1 % entspricht (: 100) und schließt damit auf den Betrag, der 9,6 % entspricht ($\cdot 9,6$). Das Ergebnis 1 152 € sind die Jahreszinsen. Um die Dauer zu berechnen, verwendet Herr Meier ebenfalls den Dreisatz. Von den Jahreszinsen (12 Monate) kommt er über den Zwischenschritt von 1 Monat (96 €) so auf 5 Monate (480 €).

Bankkaufmann: Er löst die Aufgabe mit der Formel. Hierbei multipliziert er das Kapital/den Grundwert (12 000 €) mit dem Zinssatz/Prozentsatz in Dezimalbruchschreibweise ($9,6 \% = 0,096$) und anschließend mit dem Zeitraum $\frac{5}{12}$ und erhält so unmittelbar das Ergebnis von 480 €.

2 Es sind individuelle Lösungen möglich. Die Formel hat den Vorteil, dass sie zum einen schneller ist und zudem Rundungsabweichungen vermieden werden.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)
Kapital (€)	2 500	1 700	18 500	10 800	7 200	20 000	8 600	24 000
Zinssatz (%)	5	8	0,3	7	8	0,5	3,5	0,4
Zinsmonate	7	4	3	11	6	8	3	5
Zinsen (€)	72,92	45,33	13,88	693	288	66,67	75,25	40

3

	a)	b)	c)	d)
Kapital (€)	1 200	1 750	1 400	560
Zinssatz (%)	3	6	4	3
Zinsmonate	6	9	3	4
Zinsen (€)	18	78,75	14	5,60

4
$$Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{12}$$

$$Z = \frac{8\,000 \cdot 0,055 \cdot 11}{12}$$

$$Z = 403,33 \text{ €}$$

5

Artikel	Barzahlung	Zahlung nach 9 Monaten	Zinssatz	Zinsen
Bluetooth-Kopfhörer	125,00 €	128,00 €	3,2 %	3,00 €
Smartwatch	299,00 €	306,18 €	3,2 %	7,18 €
Drohne	449,00 €	458,78 € 459,78 €	3,2 %	10,78 €

Auf der Seite 19 wird die Grundaufgabe der Jahreszinsenberechnung um einen Zeitraum erweitert, so dass man die Zinsen für einzelne Monate berechnen kann. Dabei stehen mehrere Rechenverfahren (Dreisatz und Formel) zur Verfügung.

$$6 \quad Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{12}$$

$$Z = \frac{1\,500 \cdot 0,0175 \cdot 8}{12}$$

$$Z = 17,50 \text{ €}$$

$$1\,500 \text{ €} + 17,50 \text{ €} = 1\,517,50 \text{ €}$$

$$Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{12}$$

$$Z = \frac{1\,517,50 \cdot 0,02 \cdot 11}{12}$$

$$Z = 27,82 \text{ €}$$

$$1\,517,50 \text{ €} + 27,82 \text{ €} = 1\,545,32 \text{ €}$$

$$100 \% \triangleq 1\,700 \text{ €}$$

$$1 \% \triangleq 17 \text{ €}$$

$$3 \% \triangleq 51 \text{ €}$$

$$1\,700 \text{ €} - 51 \text{ €} = 1\,649 \text{ €}$$

Das Geld reicht nicht. Theo fehlen noch etwas über 100 €.

L

1 a) Beschreibung:

Frau Ziegler braucht für die nächsten 100 Tage von ihrer Bank 5 000 €. Der Bankkaufmann bietet ihr einen Kredit mit einem Zinssatz von 9 % an.

12 000 €: Kapital 9,0%: Zinssatz

b) Erklärung Rechenwege:

Frau Ziegler: Sie rechnet mit dem Dreisatz. Sie setzt das Ganze (100 %) mit dem Kapital (5 000 €) gleich. Dann rechnet sie aus, welcher Betrag folglich 1 % entspricht (: 100) und schließt damit auf den Betrag, der 9 % entspricht ($\cdot 9$). Das Ergebnis 450 € sind die Jahreszinsen. Um die Dauer zu berechnen, verwendet Frau Ziegler ebenfalls den Dreisatz. Von den Jahreszinsen (360 Tage) kommt sie über den Zwischenschritt von 1 Tag (1,25 €) so auf 100 Tage (125 €).

Bankkaufmann: Er löst die Aufgabe mit der Formel. Hierbei multipliziert er das Kapital/ den Grundwert (5 000 €) mit dem Zinssatz/ Prozentsatz in Dezimalbruchschreibweise (9 % = 0,09) und anschließend mit dem Zeitraum $\frac{100}{360}$ und erhält so unmittelbar das Ergebnis von 125 €.

2 Es sind individuelle Lösungen möglich. Die Formel hat den Vorteil, dass sie zum einen schneller ist und zudem Rundungsabweichungen vermieden werden.

a) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{12\,000 \cdot 0,0025 \cdot 300}{360}$
 $Z = 25 \text{ €}$

b) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{4\,400 \cdot 0,055 \cdot 144}{360}$
 $Z = 96,80 \text{ €}$

c) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{45\,900 \cdot 0,0375 \cdot 248}{360}$
 $Z = 1\,185,75 \text{ €}$

d) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{240 \cdot 0,03 \cdot 50}{360}$
 $Z = 1 \text{ €}$

e) 100 % $\hat{=}$ 3 600 €
 1 % $\hat{=}$ 36 €
 0,2 % $\hat{=}$ 7,20 €

9 Monate 4 Tage $\hat{=}$ 274 Tage
 360 Tage $\hat{=}$ 7,20 €
 1 Tag $\hat{=}$ 0,02 €
 274 Tage $\hat{=}$ 5,48 €

f) 100 % $\hat{=}$ 55 500 €
 1 % $\hat{=}$ 555 €
 1,1 % $\hat{=}$ 610,50 €

7 Monate 1 Tag $\hat{=}$ 211 Tage
 360 Tage $\hat{=}$ 610,50 €
 1 Tag $\hat{=}$ 1,70 €
 211 Tage $\hat{=}$ 357,82 €

3 (A) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{585 \cdot 0,004 \cdot 216}{360}$
 $Z = 1,40 \text{ €}$

(B) Susanne
 $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{400 \cdot 0,005 \cdot 100}{360}$
 $Z = 0,56 \text{ €}$

Ina
 $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{1\,200 \cdot 0,005 \cdot 265}{360}$
 $Z = 4,42 \text{ €}$

4 a) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{1\,500 \cdot 0,0075 \cdot 140}{360}$
 $Z = 4,38 \text{ €}$

b) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{750 \cdot 0,112 \cdot 45}{360}$
 $Z = 10,50 \text{ €}$

c) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{2\,000 \cdot 0,085 \cdot 160}{360}$
 $Z = 75,56 \text{ €}$

Auf der Seite 20 wird die Grundaufgabe der Jahreszinsberechnung um einen Zeitraum erweitert, so dass man die Zinsen für einzelne Tage berechnen kann. Dabei stehen mehrere Rechenverfahren (Dreisatz und Formel) zur Verfügung.

5 a) $18 \cdot 75 \text{ €} = 1\,350 \text{ €}$
 $3\,800 \text{ €} - 1\,350 \text{ €} = 2\,450 \text{ €}$

b) $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{12}$
 $Z = \frac{2\,000 \cdot 0,018 \cdot 11}{12}$
 $Z = 33 \text{ €}$
 $2\,000 \text{ €} + 33 \text{ €} = 2\,033 \text{ €}$

c) $3\,800 \text{ €} - 1\,350 \text{ €} - 2\,033 \text{ €} = 417 \text{ €}$
 $Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$
 $Z = \frac{417 \cdot 0,12 \cdot 20}{360}$
 $Z = 2,78 \text{ €}$

L

1 a) Lara: Der Zinssatz von Sofort Bargeld ist bekannt. Sie möchte den Zinssatz von Kreditmeister berechnen, so dass sie, da das Kapital ja gleich ist, die beiden Angebote genau miteinander vergleichen kann

Luis: Die monatlichen Zinsen bei Kreditmeister sind bekannt. Luis berechnet hier als auch beim Angebot von Sofort Bargeld die Jahreszinsen, so dass er die Angebote bei gleichem Kapital ebenfalls miteinander vergleichen kann.

	Lara	Luis
SOFORT BARGELD	Zinssatz: 13 %	Zinsen im Jahr: $Z = K \cdot p$ $Z = 15\,000 \text{ €} \cdot 0,13$ $Z = 1\,950 \text{ €}$
KREDITMEISTER	Zinsen im Jahr: $200 \text{ €} \cdot 12 = 2\,400 \text{ €}$ Zinssatz: $p = Z : K$ $p = 2\,400 \text{ €} : 15\,000 \text{ €}$ $p = 0,16 = 16 \%$	Zinsen im Jahr: $200 \text{ €} \cdot 12 = 2\,400 \text{ €}$

c) Familie Schneider sollte das Angebot von Sofort Bargeld wählen, da sie hier im Jahr 450 € Zinsen spart.

2 a)

	Zinssatz	Zinsen
TOP-Kredit	Zinsen im Jahr: $130 \text{ €} \cdot 12 = 1\,560 \text{ €}$ Zinssatz: $p = Z : K$ $p = 1\,560 \text{ €} : 12\,000 \text{ €}$ $p = 13 \%$	Zinsen im Jahr: $130 \text{ €} \cdot 12 = 1\,560 \text{ €}$
CASH	Zinssatz: 12 %	Zinssatz: 12 % Zinsen im Jahr: $Z = K \cdot p$ $Z = 12\,000 \text{ €} \cdot 0,12$ $Z = 1\,440 \text{ €}$

Familie Baum sollte das Angebot von CASH annehmen, es ist pro Jahr um 120 € günstiger.

b)

	Zinssatz	Zinsen
Autohändler	Zinsen im Jahr: $120 \text{ €} \cdot 4 = 480 \text{ €}$ Zinssatz: $p = Z : K$ $p = 480 \text{ €} : 6\,000 \text{ €}$ $p = 8 \%$	Zinsen im Jahr: $120 \text{ €} \cdot 4 = 480 \text{ €}$
Bank	Zinssatz: 7,5 %	Zinssatz: 7,5 % Zinsen im Jahr: $Z = K \cdot p$ $Z = 6\,000 \text{ €} \cdot 0,075$ $Z = 450 \text{ €}$

Das Angebot der Bank ist besser.

Auf der Seite 21 werden verschiedene Angebote verglichen und bewertet. Bei gleichem Kapital kann dieser Vergleich sowohl über die Zinsen als auch über den Zinssatz erfolgen. Bei unterschiedlichem Kapital sollte immer der Zinssatz zur Bewertung herangezogen werden.

3	Kreditbetrag	Laufzeit	Zinssatz		Zinsen	
			Bank A	Bank B	Bank A	Bank B
a)	5 000 €	2 Monate	5,5 %	6 %	45,83 €	50 €
b)	16 000 €	8 Monate	4,9 %	4,5 %	522,67 €	480 €
c)	50 000 €	10 Monate	4,1 %	3,9 %	1708,33 €	1625 €

4 Lara: Vergleich über den Zinssatz

Bank: 10,5 %

SUPER-Bank:

35 Tage \triangleq 10,50 €

1 Tag \triangleq 0,30 €

360 Tage \triangleq 108 €

$$p = \frac{108}{1200} = 0,09 = 9\%$$

Das Angebot der SUPER-Bank ist besser.

Luis: Vergleich über die Zinsen

$$Z = \frac{K \cdot p \cdot t}{360}$$

$$Z = \frac{1200 \cdot 0,105 \cdot 35}{360}$$

$$Z = 12,25 \text{ €}$$

Das Angebot der SUPER-Bank ist besser.

5 Garantbank:

100 Tage \triangleq 7,50 €

1 Tag \triangleq 0,075 €

360 Tage \triangleq 27 €

$$p = \frac{27}{1800} = 0,015 = 1,5\%$$

Die Garantbank bietet den höheren Zinssatz.

L

- 1 a) Es werden die Jahreszinsen berechnet: $24\,000\text{ €} \cdot 0,019 = 456\text{ €}$
 b) B3 + B6

c)

	A	B	C
1 Jahreszinsen			
2			
3 Anfangskapital		24.000 €	
4 Zinssatz		1,90%	
5			
6 Jahreszinsen		456,00 €	
7			
8 Endkapital		24.456,00 €	
9			

d) Wird der Zinssatz verdoppelt (verdreifacht), verdoppeln (verdreifachen) sich die Jahreszinsen. Das Endkapital steigt um 456 € (912 €).

e) Verdoppelt (halbiert) man das Kapital, so verdoppeln (halbieren) sich die Jahreszinsen.

f) (A)

	A	B	C
1 Jahreszinsen			
2			
3 Anfangskapital		7.500 €	
4 Zinssatz		0,9 %	
5			
6 Jahreszinsen		67,50 €	
7			
8 Endkapital		7.067,50 €	
9			

(B)

	A	B	C
1 Jahreszinsen			
2			
3 Anfangskapital		18.000 €	
4 Zinssatz		2,1 %	
5			
6 Jahreszinsen		378,00 €	
7			
8 Endkapital		18.378,00 €	
9			

g)

	A	B	C
1 Jahreszinsen			
2			
3 Anfangskapital		24.000 €	
4 Zinssatz		1,90%	
5			
6 Jahreszinsen		456,00 €	
7 Laufzeit		5 Jahre	
8 Zinsen insgesamt		2280,00 €	
9			
10 Endkapital		26.280,00 €	

- 2 a) in Zelle B7: $B3 \cdot B4 \cdot B6 / 12$
 in Zelle B9: $B3 + B7$

b)

	A	B	C
1 Monatszinsen			
2			
3 Kreditbetrag		15.000 €	
4 Zinssatz		3,25%	
5 Zeit (Monate)		7	
6			
7 Monatszinsen		284,38 €	
8			
9 Rückzahlungsbetrag		15.284,38 €	

c) (A)

	A	B	C
1 Monatszinsen			
2			
3 Kreditbetrag		13.000 €	
4 Zinssatz		1,70%	
5 Zeit (Monate)		10	
6			
7 Monatszinsen		184,17 €	
8			
9 Rückzahlungsbetrag		13.184,17 €	

(B)

	A	B	C
1 Monatszinsen			
2			
3 Kreditbetrag		120.000 €	
4 Zinssatz		2,90%	
5 Zeit (Monate)		5	
6			
7 Monatszinsen		1.450,00 €	
8			
9 Rückzahlungsbetrag		121.450,00 €	

(C)

	A	B	C
1 Monatszinsen			
2			
3 Kreditbetrag		5.600 €	
4 Zinssatz		0,75%	
5 Zeit (Monate)		8	
6			
7 Monatszinsen		28,00 €	
8			
9 Rückzahlungsbetrag		5.628,00 €	

Auf dieser Seite erproben die Lernenden die Berechnung von Zinsen mithilfe eines einfachen Tabellenkalkulationsprogramms. Die Aufgaben sollen die Berechnung von Zinsen mit dem Computer anstoßen und sinnvolle Einsatzmöglichkeiten aufzeigen. Die Analyse des Rechenblatts mündet in Sachaufgaben zur vorausgegangenen Seite. Umgekehrt sollen textliche Vorgaben in formale Eingaben umgesetzt werden.

- 3 a) in Zelle B7: $B3*B4*B6/360$
in Zelle B9: $B3+B7$

b)

	A	B	C
1	Tageszinsen		
2			
3	Kreditbetrag	15.000 €	
4	Zinssatz	1,65%	
5			
6	Zeit (Monate)	150	
7	Tageszinsen	103,13 €	
8			
9	Rückzahlungsbetrag	15.103,13 €	

c) (A)

	A	B	C
1	Tageszinsen		
2			
3	Kreditbetrag	24.000 €	
4	Zinssatz	1,90%	
5			
6	Zeit (Monate)	130	
7	Tageszinsen	164,67 €	
8			
9	Rückzahlungsbetrag	24.164,67 €	

(B)

	A	B	C
1	Tageszinsen		
2			
3	Kreditbetrag	53.000 €	
4	Zinssatz	3,20%	
5			
6	Zeit (Monate)	250	
7	Tageszinsen	1.177,78 €	
8			
9	Rückzahlungsbetrag	54.177,78 €	

(C)

	A	B	C
1	Tageszinsen		
2			
3	Kreditbetrag	37.000 €	
4	Zinssatz	2,65%	
5			
6	Zeit (Monate)	220	
7	Tageszinsen	599,19 €	
8			
9	Rückzahlungsbetrag	37.599,19 €	

- 4 a) In Zelle D7 steht das Kapital, das in Zelle E7 mit dem Zinssatz multipliziert wird. In Zelle E8 wird der Kontostand nach einem Jahr mit dem Zinssatz multipliziert.

- b) in Zelle F7: $D7+E7$
in Zelle D8: F7
in Zelle F8: $D8+E8$

c)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kapitalentwicklung						
2							
3	Kapital	20.000 €					
4	Zinssatz	1,75%					
5							
6	Zeit (Jahre)	7		Jahr	Anfangskapital	Zinsen	Endkapital
7				1	20.000,00 €	350,00 €	20.350,00 €
8				2	20.350,00 €	356,13 €	20.706,13 €
9				3	20.706,13 €	362,36 €	21.068,48 €
10				4	21.068,48 €	368,70 €	21.437,18 €
11				5	21.437,18 €	375,15 €	21.812,33 €
12				6	21.812,33 €	381,72 €	22.194,05 €
13				7	22.194,05 €	388,40 €	22.582,44 €

d) (A)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kapitalentwicklung						
2							
3	Kapital	15.000 €					
4	Zinssatz	1,70%					
5							
6	Zeit (Jahre)	4		Jahr	Anfangskapital	Zinsen	Endkapital
7				1	15.000,00 €	255,00 €	15.255,00 €
8				2	15.255,00 €	259,34 €	15.514,34 €
9				3	15.514,34 €	263,74 €	15.778,08 €
10				4	15.778,08 €	268,23 €	16.046,31 €

Ⓑ

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kapitalentwicklung						
2							
3	Kapital	27.000 €					
4	Zinssatz	2,10%					
5							
6	Zeit (Jahre)	6		Jahr	Anfangskapital	Zinsen	Endkapital
7				1	27.000,00 €	567,00 €	27.567,00 €
8				2	27.567,00 €	578,91 €	28.145,91 €
9				3	28.145,91 €	591,06 €	28.736,97 €
10				4	28.736,97 €	603,48 €	29.340,45 €
11				5	29.340,45 €	616,15 €	29.956,60 €
12				6	29.956,60 €	629,09 €	30.585,69 €

Ⓒ

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kapitalentwicklung						
2							
3	Kapital	5.900 €					
4	Zinssatz	1,95%					
5							
6	Zeit (Jahre)	10		Jahr	Anfangskapital	Zinsen	Endkapital
7				1	5.900,00 €	115,05 €	6.015,05 €
8				2	6.015,05 €	117,29 €	6.132,34 €
9				3	6.132,34 €	119,58 €	6.251,92 €
10				4	6.251,92 €	121,91 €	6.373,84 €
11				5	6.373,84 €	124,29 €	6.498,13 €
12				6	6.498,13 €	126,71 €	6.624,84 €
13				7	6.624,84 €	129,18 €	6.754,02 €
14				8	6.754,02 €	131,70 €	6.885,73 €
15				9	6.885,73 €	134,27 €	7.020,00 €
16				10	7.020,00 €	136,89 €	7.156,89 €

Ⓓ

	A	B	C	D	E	F	G
1	Kapitalentwicklung						
2							
3	Kapital	45.000 €					
4	Zinssatz	2,50%					
5							
6	Zeit (Jahre)	8		Jahr	Anfangskapital	Zinsen	Endkapital
7				1	45.000,00 €	1.125,00 €	46.125,00 €
8				2	46.125,00 €	1.153,13 €	47.278,13 €
9				3	47.278,13 €	1.181,95 €	48.460,08 €
10				4	48.460,08 €	1.211,50 €	49.671,58 €
11				5	49.671,58 €	1.241,79 €	50.913,37 €
12				6	50.913,37 €	1.272,83 €	52.186,20 €
13				7	52.186,20 €	1.304,66 €	53.490,86 €
14				8	53.490,86 €	1.337,27 €	54.828,13 €

Über das Lesen und Auswerten von Schaubildern lernen die Lernenden verschiedene Darstellungsmöglichkeiten von Prozentsätzen in Kreis-, Streifen- bzw. Blockdiagrammen kennen. Sie sollen auch statistisches Zahlenmaterial selbst auswerten und durch Diagramme darstellen.

L

- 1 a) Tom: 18 % der Familien machten in Italien Urlaub.
 Tanja: Die Frage kann mit dem Schaubild nicht beantwortet werden.
 Akasya: Deutschland war das beliebteste Urlaubsland.
 Dean: In Frankreich machten die wenigsten Familien Urlaub.
- b) Individuelle Antwortmöglichkeiten.

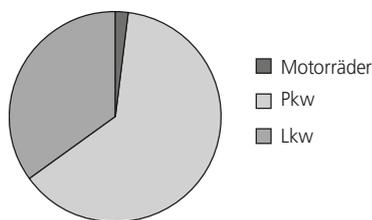
2 a)	<p>Ⓐ Um wie viel Prozent stieg die Stromerzeugung durch Wind von 2015 auf 2020?</p>	<p>Tanja $131,9 \text{ TWh} - 80,6 \text{ TWh} = 51,3 \text{ TWh}$ $80,6 \text{ TWh} \hat{=} 100 \%$ $1 \text{ TWh} \hat{=} 1,24 \%$ $131,9 \text{ TWh} \hat{=} 163,6 \%$ Die Stromerzeugung durch Wind stieg um 63,6 %.</p>
	<p>Ⓑ Wie viele Terrawattstunden Strom wurden im Jahr 2015 durch Biomasse produziert, wenn im Jahr 2020 rund 6,3 % mehr Strom als 2015 erzeugt werden konnte?</p>	<p>Niklas $106,3 \%$ $\hat{=} 47,2 \text{ TWh}$ 1% $\hat{=} 0,4440 \text{ TWh}$ 100% $\hat{=} 44,4 \text{ TWh}$ Im Jahr 2015 wurden 44,4 TWh durch Biomasse produziert.</p>
	<p>Ⓒ Wie viele Terrawattstunden Strom wurden im Jahr 2020 insgesamt produziert, wenn durch Wind und Solar 37,5 % des gesamten Stroms erzeugt wurden?</p>	<p>Anna $131,9 \text{ TWh} + 51,4 \text{ TWh} = 183,3 \text{ TWh}$ $37,5 \%$ $\hat{=} 183,3 \text{ TWh}$ 1% $\hat{=} 4,888 \text{ TWh}$ 100% $\hat{=} 488,8 \text{ TWh}$ Im Jahr 2020 wurden insgesamt 488,8 TWh Strom produziert.</p>

- b) Individuelle Antwortmöglichkeiten
- 3 a) Der faire Handel will durch bessere Handelsbedingungen (z. B. festgelegte Mindestpreise) und soziale Absicherung der Arbeiter zur nachhaltigen Entwicklung beitragen.
- b) Ⓐ $1,853 : 546,2 = 0,0034 = 0,34 \%$ Ⓑ $1,853 : 1,027 = 1,8043$
 Der Gesamtumsatz des fairen Handels stieg von 2014 bis 2019 um 80,43 %.
- c) Individuelle Antwortmöglichkeiten
- 4 a) Tim: Um wie viel Prozent hat sich der Verkauf von E-Bikes von 2015 bis 2020 erhöht?
 Lena: Wie hoch ist der prozentuale Anteil der E-Bikes im Vergleich mit den verkauften Fahrrädern?
- b) Individuelle Antwortmöglichkeiten

L

1 a) Lkw: $380 \cdot 0,35 = 133$
 Pkw: $380 - 133 - 8 = 239$

b) Motorräder: $8 : 380 \approx 0,02 = 2\%$
 Pkw: $239 : 380 \approx 0,63 = 63\%$



Die bisher erlernten Fähigkeiten und Rechenwege zur Prozent- und Zinsrechnung werden auf dieser Seite wiederholt und gefestigt.

Jürgen	Heidi
Zinsen für ein Jahr: $36 \text{ €} : 216 \cdot 360 = 60 \text{ €}$	Zinsen für ein Jahr: $15 \cdot 3 = 45 \text{ €}$
Zinssatz: $60 \text{ €} : 7\,500 \text{ €} \approx 0,008 = 0,8\%$	Zinssatz: $45 \text{ €} : 7\,500 \text{ €} = 0,006 = 0,6\%$

Jürgen bekommt den höheren Zinssatz.

3 a) $100\% \triangleq 19,80 \text{ €}$
 $1\% \triangleq 0,1980 \text{ €}$
 $2,3\% \triangleq 0,46 \text{ €}$
 $19,80 \text{ €} + 0,46 \text{ €} = 20,26 \text{ €}$

b) $102,3\% \triangleq 20,49 \text{ €}$
 $1\% \triangleq 0,2003 \text{ €}$
 $100\% \triangleq 20,03 \text{ €}$

4 a) $107\% \triangleq 1,90 \text{ €}$
 $1\% \triangleq 0,0178 \text{ €}$
 $100\% \triangleq 1,78 \text{ €}$

b) Italien: $2,70 \text{ €} : 1,90 \text{ €} \approx 1,421 = 142,1\%$
 Die Zeitschrift kostet in Italien 42,1 % mehr.

Griechenland: $2,90 \text{ €} : 1,90 \text{ €} \approx 1,526 = 152,6\%$
 Die Zeitschrift kostet in Griechenland 52,6 % mehr.

c) Individuelle Antwortmöglichkeiten

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Kapital (K)	3700 €	24 000 €	1 800 €	7 200 €	9 600 €	12 000 €
Zinssatz (p)	1,7 %	3,1 %	1,9 %	0,8 %	2,5 %	2,4 %
Zeit (t)	1 Jahr	1 Jahr	7 Monate	216 Tage	123 Tage	6 Monate
Zinsen (Z)	62,90 €	744 €	19,95 €	34,56 €	82 €	144 €

	Bank A	Bank B	Bank C
a) Zinsen werden am Jahresende ausbezahlt	Zinsen nach 1. Jahr: 57,20 € Zinsen nach 2. Jahr: 109,20 € Zinsen nach 3. Jahr: 161,20 € Zinsen insgesamt: 327,60 € Kapital nach 3 Jahren: 5 527,60 €	Zinsen pro Jahr: 109,20 € Zinsen insgesamt: 327,60 € Kapital nach 3 Jahren: 5 527,60 €	Zinsen nach 1. Jahr: 46,80 € Zinsen nach 2. Jahr: 98,80 € Zinsen nach 3. Jahr: 182 € Zinsen insgesamt: 327,60 € Kapital nach 3 Jahren: 5 527,60 €

	Bank A	Bank B	Bank C
b) Zinsen werden mitverzinst	Kapital nach 1. Jahr: 5 257,20 € Kapital nach 2. Jahr: 5 367,60 € Kapital nach 3. Jahr: 5 534 €	Kapital nach 1. Jahr: 5 309,20 € Kapital nach 2. Jahr: 5 420,69 € Kapital nach 3. Jahr: 5 534,52 €	Kapital nach 1. Jahr: 5 246,80 € Kapital nach 2. Jahr: 5 346,49 € Kapital nach 3. Jahr: 5 533,62 €

- 7 a) $665 \cdot 0,093 = 61,845$ (Mrd. kWh) b) $94,752 : 0,141 = 672$ (Mrd. kWh)
c) 2019: $665 \cdot 0,058 = 38,57$ (Mrd. kWh)
2020: $672 \cdot 0,059 = 39,648$ (Mrd. kWh)
Der Verbrauch für Kochen und Trocknen war 2020 höher.
d) 2019: $665 \cdot 0,093 = 61,845$ (Mrd. kWh)
2020: $672 \cdot 0,096 = 64,512$ (Mrd. kWh)
 $64,512 : 61,845 = 1,043 = 104,3\%$
Der Energieverbrauch erhöhte sich 2020 im Vergleich zu 2019 um 4,3 %.
e) Individuelle Antwortmöglichkeiten
- 8 a) $550 \text{ €} \cdot 0,12 = 66 \text{ €}$ b) $100\% - 20\% = 80\% = 0,8$
Neuer Preis: $550 \text{ €} - 66 \text{ €} = 484 \text{ €}$ $79 \text{ €} : 0,8 = 98,75 \text{ €}$
Ersparnis: $98,75 \text{ €} - 79 \text{ €} = 19,75 \text{ €}$
c) $119\% \triangleq 49,98 \text{ €}$ d) $79 \text{ €} \cdot 0,02 = 1,58 \text{ €}$
 $1\% \triangleq 0,42 \text{ €}$ Preis bei Barzahlung: $79 \text{ €} - 1,58 \text{ €} = 77,42 \text{ €}$
€
 $100\% \triangleq 42 \text{ €}$

Auf Fehlersuche

ERGEBNIS EINER NEUEN UMFRAGE:
Mit **90,2 Prozent** ist rund jeder neunte Deutsche mit dem Erreichten zufrieden.

Jeder neunte Deutsche wären ca. 11 %.
Es muss richtig heißen:
Mit 90,2 Prozent sind rund **9 von 10 Deutschen** mit dem Erreichten zufrieden.

Wir konnten eine Lohnerhöhung für heuer und für kommendes Jahr von jeweils **2,5 %** aushandeln. Somit steigt unser Einkommen insgesamt um **5 %**.

Das Gehalt steigt in diesem Jahr um 2,5 % auf 102,5 %. Im nächsten Jahr steigt dieses Gehalt dann noch einmal um 2,5 % auf 105,06 %. **Das Einkommen steigt also insgesamt um 5,06 %.**

Müsliriegel
5 + 1
10 % mehr Inhalt
20 % billiger
~~1,90 €~~
1,71 €

Hier wurden die beiden Prozentsätze vertauscht.
Es muss richtig heißen:
20 % mehr Inhalt, 10 % billiger.

Unser Gewinn hat sich verdoppelt. Das ist eine **unglaubliche Steigerung um 200 %**.

Wenn der Gewinn sich verdoppelt, steigt er um 100 %.
Es muss richtig heißen:
Das ist eine unglaubliche Steigerung um **100 %**.
Oder:
Das ist eine unglaubliche Steigerung auf **200 %**.



L

1 Brüche in Prozent umwandeln

- a) (A) $\frac{15}{100} = 0,15 = 15\%$
 (B) $\frac{20\text{ €}}{100\text{ €}} = 0,2 = 20\%$
 (C) $0,04 = 4\%$
 (D) $\frac{45\text{ kg}}{180\text{ kg}} = 0,25 = 25\%$
- b) (A) $\frac{1}{8} = 0,125 = 12,5\%$
 (B) $\frac{21\text{ €}}{32\text{ €}} = 0,656 = 65,6\%$
 (C) $0,165 = 16,5\%$
 (D) $\frac{8,5\text{ kg}}{72\text{ kg}} = 0,118 = 11,8\%$

2 Prozentwert berechnen

- a) (A) $58\text{ kg} \cdot 0,7 = 40,6\text{ kg}$
 1 l Wasser wiegt etwa 1 kg, also besteht der Körper einer Frau mit 58 kg Körpergewicht aus ca. 40,6 l Wasser.
 (B) Individuelle Antwortmöglichkeiten
- b) Fläche des Hauses:
 $800\text{ m}^2 \cdot 0,12 = 96\text{ m}^2$
 Fläche von Garten und Zufahrtsweg:
 $800\text{ m}^2 - 96\text{ m}^2 = 704\text{ m}^2$

3 Grundwert berechnen

- a) Ursprünglicher Preis:
 $272\text{ €} : 0,17 = 1\,600\text{ €}$
- b) $100\% - 25\% = 75\%$
 Das E-Bike kostet noch 75 % des ursprünglichen Preises.
 Ursprünglicher Preis:
 $1\,860\text{ €} : 0,75 = 2\,480\text{ €}$

4 Prozentsatz berechnen

- a) Jana: $\frac{9}{24} = 0,375 = 37,5\%$
 Max: $\frac{4}{24} \approx 0,167 = 16,7\%$
 Ella: $\frac{3}{24} = 0,125 = 12,5\%$
 Fabian: $\frac{8}{24} \approx 0,333 = 33,3\%$
- b) Ermäßigung durch Skonto:
 $21\,999\text{ €} \cdot 0,03 = 659,97\text{ €}$
 Ersparnis:
 $3\,000\text{ €} + 659,97\text{ €} = 3\,659,97\text{ €}$
 Ersparnis in Prozent:
 $3\,659,97\text{ €} : 24\,999\text{ €} \approx 0,146 = 14,6\%$

5 Jahreszinsen und Zinseszinsen berechnen

- a) (A) $8\,300\text{ €} \cdot 0,009 = 74,70\text{ €}$
 (B) $14\,600\text{ €} \cdot 0,014 = 204,40\text{ €}$
- b) Zinsen bzw. Guthaben nach einem Jahr:
 $Z = 15\,000\text{ €} \cdot 0,012 = 180\text{ €}$
 $K = 15\,000\text{ €} + 180\text{ €} = 15\,180\text{ €}$
 Zinsen bzw. Guthaben nach zwei Jahren:
 $Z = 15\,180\text{ €} \cdot 0,012 = 182,16\text{ €}$
 $K = 15\,180\text{ €} + 182,16\text{ €} = 15\,362,16\text{ €}$
 Zinsen bzw. Guthaben nach drei Jahren:
 $Z = 15\,362,16\text{ €} \cdot 0,012 \approx 184,35\text{ €}$
 $K = 15\,362,16\text{ €} + 184,35\text{ €} = 15\,546,51\text{ €}$

Die wesentlichen Inhalte des Kapitels sind erarbeitet. Inwieweit sind die Lernenden darin fit? Wie unterschiedlich ist der Lernstand? Die Zwischenrunde bietet die Möglichkeit, das durch zwei Anforderungsniveaus differenziert zu erfassen. Auch die Lernenden können lernen, sich selbst einzuschätzen. Die Lösungen sind dazu im Buch angegeben. Ferner findet sich im Internet ein entsprechender Selbsteinschätzungsbogen. Unter Umständen müssen Inhalte nochmals aufgegriffen werden, um einen gesicherten Wissensstand zu erreichen.

6 Mit Monatszinsen rechnen

a) Zinsen bzw. Guthaben nach acht Monaten:

$$Z = 1\,750 \text{ €} \cdot 0,007 \cdot \frac{8}{12} \approx 8,17 \text{ €}$$

$$K = 1\,750 \text{ €} + 8,17 \text{ €} = 1\,758,17 \text{ €}$$

b) Insgesamt zu zahlende Zinsen:

$$Z = 360 \text{ €} \cdot 0,055 = 19,80 \text{ €}$$

Preis für Soundanlage mit Zinsen:

$$360 \text{ €} + 19,80 \text{ €} = 379,80 \text{ €}$$

Höhe einer Monatsrate:

$$379,80 \text{ €} : 10 = 37,98 \text{ €}$$

7 Mit Tageszinsen rechnen

a) Zinsen des Kredits nach 297 Tagen:

$$Z = 2\,800 \text{ €} \cdot 0,016 \cdot \frac{297}{360} = 36,96 \text{ €}$$

b) (A) $Z = 310,50 \text{ €} \cdot 0,109 \cdot \frac{75}{360} = 7,05 \text{ €}$

(B) $Z = 125,90 \text{ €} \cdot 0,109 \cdot \frac{110}{360} = 4,19 \text{ €}$

8 Schaubilder auswerten

a) (A) kann durch Ablesen und (B) durch Rechnung beantwortet werden.

b) (A) Durch Rechnung beantwortbare Frage: (B)

Prozentualer Anstieg:

$$588 \cdot p = 1\,116$$

$$p = 1\,116 : 588 \approx 1,9 = 190 \%$$

Die Anzahl der Smartphonebesitzer bei den 16- bis 17-Jährigen stieg von 2016 bis 2020 um rund 90 %

(B) Prozentualer Anstieg bei den 14- bis 15-Jährigen von 2016 bis 2020:

$$\frac{1\,080 - 564}{564} \approx 0,915 = 91,5 \%$$

Der Anstieg bei dieser Gruppe ist somit größer.

Z

Selbsteinschätzungsbogen

Erhältlich unter www.ccbuchner.de/medien (60009-1)

L

- 1 a) $4\% = 0,04 = \frac{4}{100}$ b) $0,28 = 28\% = \frac{28}{100}$ c) $7,8\% = 0,078 = \frac{78}{1\,000}$
 d) $0,7 = 70\% = \frac{7}{10}$ e) $123,4\% = 1,234 = \frac{1\,234}{1\,000}$ f) $0,08 = 8\% = \frac{8}{100}$
 g) $1\frac{2}{5} = \frac{14}{10} = 1,4 = 140\%$ h) $2\frac{3}{8} = 2,375 = \frac{2\,375}{1\,000} = 237,5\%$

2

	a)	b)	c)
Grundwert	28,50 €	186 kg	1,25 m ²
Prozentsatz	30 %	85 %	56 %
Prozentwert	8,55 €	158,1 kg	0,7 m ²

- 3 a) Krankenkassenbeitrag: $1\,898,65\text{ €} \cdot 0,146 \approx 277,20\text{ €}$
 b) Anteil an gültigen Stimmen: $\frac{358}{486} \approx 0,737 = 73,7\%$
 c) Gesamtjahresverbrauch: $495\text{ kg} : 0,18 = 2\,750\text{ kg}$

- 4 Preis ohne Mehrwertsteuer:
 $119\% \hat{=} 142,80\text{ €}$
 $1\% \hat{=} 1,20\text{ €}$ oder:
 $100\% \hat{=} 120\text{ €}$ $142,80\text{ €} : 1,19 = 120\text{ €}$
 Höhe der Mehrwertsteuer: $22,80\text{ €}$

- 5 Smartphone: $399,95\text{ €} \cdot 0,85 \approx 339,96\text{ €}$
 Earbuds: $39,99\text{ €} \cdot 0,85 \approx 33,99\text{ €}$
 E-Bike: $899\text{ €} \cdot 0,85 \approx 764,15\text{ €}$

6

	a)	b)	c)
Kapital	3 600 €	7 400 €	11 000 €
Zinssatz	0,7 %	1,5 %	1,6 %
Jahreszinsen	25,20 €	111 €	176 €

- 7 Höhe der Überziehungszinsen:
 $Z = 2\,800\text{ €} \cdot 0,12 \cdot \frac{21}{360} = 19,60\text{ €}$

- 8 Zinsen des Kredits:
 $Z = 9\,000\text{ €} \cdot 0,065 \cdot \frac{10}{12} = 487,50\text{ €}$
 Zurückzahlender Betrag:
 $9\,000\text{ €} + 487,50\text{ €} = 9\,487,50\text{ €}$

- 9 Mögliche Rechenfragen:
 Wie viel bezahlt Lisa insgesamt? $42,50\text{ €} + 55,25\text{ €} + 23,80\text{ €} = 121,55\text{ €}$
 Wie viel hätte Lisa ohne Rabatt bezahlt? $121,55\text{ €} : 0,85 = 143\text{ €}$
 Was kosten die einzelnen Einkäufe ohne Rabatt? $50\text{ €}; 65\text{ €}; 28\text{ €}$

- 10 Bedarf an Bodenmaterial (zuzüglich 10 %): $25,3\text{ m}^2$
 Es werden 26 Pakete mit einem Quadratmeter benötigt.
 Kosten: $26\text{ m}^2 \cdot 22,90\frac{\text{€}}{\text{m}^2} = 595,40\text{ €}$

Diese beiden Seiten dienen dem Üben und Vertiefen der neuen Lerninhalte. Dabei sollen die Lernenden überwiegend eigenständig arbeiten. Um das zu ermöglichen, wird zum einen das Merkwissen „Auf einen Blick“ nochmals in der linken Spalte zusammengefasst, zum anderen stehen die Lösungen am Ende des Buches zur Selbstkontrolle zur Verfügung.

- 11** a) Monatliches Einkommen:
 $200 \text{ €} + 900 \text{ €} + 400 \text{ €} + 250 \text{ €} + 600 \text{ €} + 200 \text{ €} + 300 \text{ €} = 2\,850 \text{ €}$
- b) Anteil Wohnen: $\frac{900}{2\,850} \approx 0,316 = 31,6 \%$
 Anteil Bekleidung: $\frac{200}{2\,850} \approx 0,070 = 7,0 \%$
 Anteil Nahrung/ Körperpflege: $\frac{600}{2\,850} \approx 0,211 = 21,1 \%$
- c) Kosten Verkehrsmittel im Vorjahr:
 $106 \% \triangleq 400 \text{ €}$
 $1 \% \triangleq 400 \text{ €} : 106$ oder:
 $100 \% \triangleq \approx 377,36 \text{ €}$ $400 \text{ €} : 1,06 \approx 377,36 \text{ €}$
- d) Jährliche Ersparnisse: $300 \text{ €} \cdot 12 = 3\,600 \text{ €}$
 Ausgaben für Urlaub: $3\,600 \text{ €} \cdot 0,35 = 1\,260 \text{ €}$
- e) Es sind individuelle Lösungen möglich.
- f) Gesamte Ersparnisse mit Erbschaft: $8\,600 \text{ €}$
 Prozentuale Erhöhung:
 $3\,600 \text{ €} \triangleq 100 \%$
 $1 \text{ €} \triangleq \frac{100}{3\,600} \%$
 $8\,600 \text{ €} \triangleq \approx 238,9 \%$
 Die Ersparnisse erhöhen sich um rund 138,9 %.
- 12** Anzahl der Zaunelemente: $70 \text{ m} : 2,50 \text{ m} = 28$
 Kosten für die Zaunelemente: $28 \cdot 42,50 \text{ €} = 1\,190 \text{ €}$
 Preis nach Abzug von 8 % Rabatt: $1\,190 \text{ €} \cdot 0,94 = 1\,094,80 \text{ €}$
 Preis nach Abzug von 2 % Skonto: $1\,072,90 \text{ €}$
- 13** Wert der Aktien bei Kauf:
 Biotechnologie:
 $105,8 \% \triangleq 47,61 \text{ €}$ oder:
 $1 \% \triangleq 0,45 \text{ €}$ $47,61 \text{ €} : 1,058 = 45 \text{ €}$
 $100 \% \triangleq 45 \text{ €}$
 IT und Computer: 85 €
 Solarenergie: 25 €
 Elektroauto: $\approx 36,15 \text{ €}$
 Gesamtbetrag: $191,15 \text{ €}$
- 14** a) Zinsen für ein ganzes Jahr:
 $260 \text{ €} : 10 \cdot 12 = 312 \text{ €}$
 Höhe des Darlehens:
 $312 \text{ €} : 0,026 = 12\,000 \text{ €}$
- b) Gesamtpreis:
 $12\,000 \text{ €} : 0,32 = 37\,500 \text{ €}$

15 a) Fehlender zu finanzierender Betrag:

$$1\,897\text{ €} - 947\text{ €} = 950\text{ €}$$

Höhe der Zinsen bei Finanzierung:

$$Z = 950\text{ €} \cdot 0,04 \cdot \frac{90}{360} = 9,50\text{ €}$$

Gesamtbetrag:

$$1\,897\text{ €} + 9,50\text{ €} = 1\,906,50\text{ €}$$

b) Höhe der Raten:

$$155\text{ €} \cdot 12 = 1\,860\text{ €}$$

Gesamtkosten bei Ratenkauf (Raten + Versand):

$$1\,860\text{ €} + 49\text{ €} = 1\,909\text{ €}$$

Prozentuale Ersparnis:

$$1\,909\text{ €} : 1\,906,50\text{ €} \approx 1,0013$$

Die Ersparnis beträgt rund 0,13 %.



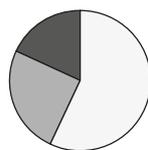
Die Abschlussrunde bietet die Möglichkeit, am Ende einer Einheit den Lernstand zu erheben und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen, um Defizite zu beheben. Sollte die Lehrkraft eine Testung unabhängig vom Schulbuch wünschen, stehen in click & teach Klassenarbeiten zur Verfügung.

L

- 1 a) $\frac{2}{8} = 0,25 = 25\%$ oder $\frac{6}{8} = 0,75 = 75\%$ b) $\frac{15}{20} = 0,75 = 75\%$ oder $\frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$
 c) $\frac{21}{30} = 0,7 = 70\%$ d) $\frac{7,8 \text{ kg}}{39 \text{ kg}} = 0,2 = 20\%$
 e) $0,0067 = 0,67\%$ f) $\frac{9,92 \text{ m}^2}{64 \text{ m}^2} = 0,155 = 15,5\%$
- 2 a) Anzahl Kinder nach Einschulung:
 $0,65 \cdot 380 = 247$
 $247 + 79 = 326$
 c) Prozentuale Einsparung:
 $2\ 185 \text{ kWh} : 2\ 300 \text{ kWh} = 0,95 = 95\%$
 $100\% - 95\% = 5\%$
- b) Ursprünglicher Preis:
 $24,50 \text{ €} : 0,05 = 490 \text{ €}$
 Zu zahlender Betrag: 465,50 €
 d) Kurswert der Aktie zuvor:
 $122,76 \text{ €} : 1,023 = 120 \text{ €}$

3

Beanstandung	Prozent-satz	Mittelpunkts-winkel
Klingel	57 %	205°
Beleuchtung	25 %	90°
Keine	18 %	65°



- fehlende Klingel
- keine Beleuchtung
- in Ordnung

- 4 a) $Z = 8\ 000 \text{ €} \cdot 0,012 = 96 \text{ €}$
 b) $K = 49,50 \text{ €} : 0,009 = 5\ 500 \text{ €}$
 c) $p = 462 \text{ €} : 22\ 000 \text{ €} \approx 0,021 = 2,1\%$
 d) $Z = 13\ 300 \text{ €} \cdot 0,015 \cdot \frac{10}{12} = 166,25 \text{ €}$
 e) $Z = 28\ 700 \text{ €} \cdot 0,019 \cdot \frac{70}{360} \approx 106,03 \text{ €}$
- 5 a) Sparvertrag ①:
 Zinsen nach einem Jahr:
 $8\ 000 \text{ €} \cdot 0,019 = 152 \text{ €}$
 Kapital nach einem Jahr:
 8 152 €
- Sparvertrag ②:
 Kapital nach einem Jahr:
 $288 \text{ €} : 0,024 = 12\ 000 \text{ €}$
 $12\ 000 \text{ €} + 288 \text{ €} = 12\ 288 \text{ €}$
 Gesamtkapital:
 $8\ 152 \text{ €} + 12\ 288 \text{ €} = 20\ 440 \text{ €}$

b) Zinsen bei Sparbank in drei Jahren (ohne Zinseszins):

$$20\,440 \text{ €} \cdot 0,026 \approx 531,44 \text{ €}$$

$$531,44 \text{ €} \cdot 3 = 1\,594,32 \text{ €}$$

$$20\,440 \text{ €} + 1\,594,32 \text{ €} = 22\,034,32 \text{ €}$$

Zinsen bei Bankhaus Kluge (mit Zinseszins):

1. Jahr:

$$Z = 20\,440 \text{ €} \cdot 0,024 \approx 490,56 \text{ €}$$

$$K = 20\,440 \text{ €} + 490,56 \text{ €} = 20\,930,56 \text{ €}$$

2. Jahr:

$$Z = 20\,930,56 \text{ €} \cdot 0,024 \approx 502,33 \text{ €}$$

$$K = 20\,930,56 \text{ €} + 502,33 \text{ €} = 21\,432,89 \text{ €}$$

3. Jahr:

$$Z = 21\,432,89 \text{ €} \cdot 0,024 \approx 514,39 \text{ €}$$

$$K = 21\,432,89 \text{ €} + 514,39 \text{ €} = 21\,947,28 \text{ €}$$

Familie Schwarz sollte sich für die Anlage bei der Sparbank entscheiden.

c) Zinsen gesamt bei Sparbank: 1 594,72 €

Zinsen gesamt bei Bankhaus Kluge: 1 507,28 €

Unterschied in Prozent:

$$1\,594,72 \text{ €} : 1\,507,28 \text{ €} \approx 1,058$$

Die Zinsen sind beim besseren Angebot (Sparbank) rund 5,8 % höher.

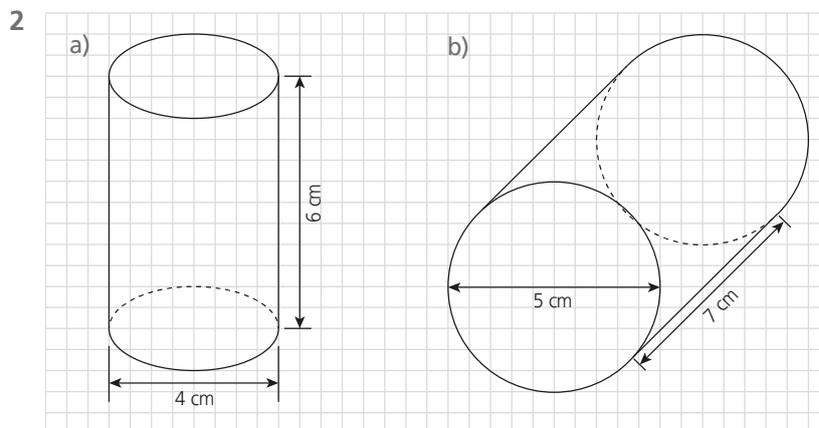
Die Seiten „Kreuz und quer“ greifen im Sinne einer permanenten Wiederholung Lerninhalte früher behandelte Kapitel auf und sichern so nachhaltig Basiskompetenzen.

Zahlen und Operationen

- 1 a) $9^2 + \sqrt{121} = 81 + 11 = 92$ b) $\sqrt{64} + 5^2 - \sqrt{121} = 8 + 25 - 11 = 22$ c) $0,3^2 - \sqrt{0,3} = 0,09 - 0,55 = -0,46 \approx -0,5$ d) $\sqrt{38} - \sqrt{56} + 2,5^2 = 6,2 - 7,5 + 6,25 = 4,9$
- 2 a) $13,5 + 14,7 + 5,3 = 13,5 + 5,3 + 14,7 = 13,5 + 20 = 33,5$ b) $6 \cdot 7,4 - 7,4 : 2 = 44,4 - 3,7 = 40,7$
- 3 a) $5x - 4 - (6 - 4x) : 2 = 5x - 4 - 3 + 2x = 7x - 7$ b) $(3y - 5) \cdot 4 - (9y + 12) : 3 = 12y - 20 - 3y - 4 = 9y - 24$
- 4 $8x + 700 = 1\,148$ Höhe einer Monatsrate: 56 €
 $\Rightarrow x = 56$

Raum und Form

- 1 (A) von oben (B) von vorne (C) von der Seite



3

r	$2 \cdot r$	$3 \cdot r$	$0,5 \cdot r$
d	$4 \cdot r = 2 \cdot d$	$6 \cdot r = 3 \cdot d$	$r = 0,5 \cdot d$
u	verdoppelt	verdreifacht	halbiert

Größen und Messen

- 1 a) $u = 2 \cdot r \cdot 3,14 = 2 \cdot 4,5 \cdot 3,14 = 28,31 \text{ (cm)}$
 $A_K = r^2 \cdot 3,14 = 4,5^2 \cdot 3,14 \approx 63,6 \text{ (cm}^2\text{)}$
- b) $u = d \cdot 3,14 = 8 \cdot 3,14 = 25,12 \text{ (cm)}$
 $A_K = r^2 \cdot 3,14 = 4^2 \cdot 3,14 \approx 50,2 \text{ (cm}^2\text{)}$

2 a) Oberflächeninhalt Zylinder

$$\begin{aligned} O_Z &= d \cdot \pi \cdot h_K + 2 \cdot r^2 \cdot \pi \\ &= 16 \cdot 3,14 \cdot 16 + 2 \cdot 8^2 \cdot 3,14 \\ &= 1\,205,76 \text{ (mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

b) Oberflächeninhalt Zylinder:

$$\begin{aligned} O_Z &= d \cdot \pi \cdot h_K + 2 \cdot r \cdot \pi \\ &= 1,4 \cdot 3,14 \cdot 3,8 + 2 \cdot 0,7^2 \cdot 3,14 \\ &\approx 19,78 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

Volumen Zylinder:

$$\begin{aligned} V_Z &= r^2 \cdot \pi \cdot h_K \\ &= 8^2 \cdot 3,14 \cdot 16 \\ &= 3\,215,36 \text{ (mm}^3\text{)} \end{aligned}$$

Volumen Zylinder:

$$\begin{aligned} V_Z &= r^2 \cdot \pi \cdot h_K \\ &= 0,7^2 \cdot 3,14 \cdot 3,8 \\ &\approx 5,85 \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

3 Individuelle Schülerschätzungen

Volumen Zylinder:

$$\begin{aligned} V_Z &= r^2 \cdot \pi \cdot h_K \\ &= 5^2 \cdot 3,14 \cdot 10 \\ &= 785 \text{ (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

Rauminhalt Dreiviertelliter Wasser:

$$750 \text{ ml} = 750 \text{ cm}^3$$

In den Zylinder passt ein Dreiviertelliter Wasser.

Funktionaler Zusammenhang

1 a)

Gewicht (kg)	Preis (€)
4	4,80
8	9,60
2	2,40
20	24,00

b)

Zeit (h)	Strecke (km)
3	210
1	70
4	280
0,5	35

2 Graphen einer linearen Zuordnung: Ⓐ und Ⓒ



Mit Hilfe der Aufwärmrunde soll möglichst präzise ermittelt werden, welche Inhalte bei den Lernenden noch verfügbar sind, wo auf fundiertes Wissen aufgebaut werden kann und was evtl. einer nochmaligen Grundlegung bedarf. Um eine gewisse Trennschärfe in dieser Lernstandserhebung zu erreichen, sind die Aufgaben differenziert gehalten: linke Spalte eher leichte Aufgaben, rechte Spalte dann schwierigere. Zudem wird für jede Aufgabennummer die angestrebte Kompetenz benannt. So kann diese Seite ein wichtiger Anhaltspunkt sein, um Lernende möglichst angemessen zu fördern.

Smileys sollen dazu anregen, eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten allmählich selbst einzuschätzen. Eine aussagekräftige Analyse der Lernvoraussetzungen erhält die Lehrkraft, wenn sie die Ergebnisse mit dem Auswertungsbogen erfasst.

Diese Auswertung kann handschriftlich (K 3) bzw. bei click & teach auch in digitaler Form erfolgen.

L

1 Bruchzahlen umwandeln

- a) (A) 0,24
 (B) $\frac{7}{10}$
 (C) 0,307
- b) (A) 0,38
 (B) $2\frac{106}{1000}$
 (C) 0,6

2 Mit ganzen Zahlen rechnen

- a) (A) $(-8) \cdot (+9) \geq (-42) + (-31)$
 (B) $(-10) - (+4) \leq (+12) : (-4)$
 (C) $(+21) : (-3) \leq (-3) + (-3)$
- b) (A) $(-4) \cdot (-72) = 288$
 (B) $96 : (-12) = (-8)$
 (C) $(-14) + (-40) = (-54)$
 (D) $(-47) - (-64) = 17$

3 Rationale Zahlen vergleichen

- a) (A) $-2,5 < -1,03 < -0,103 < 0,25 < 2,5 < 10,3$
 (B) $-0,46 < -0,39 < -0,34 < 0,72 < 0,75 < 0,92$
- b) (A) -2,8
 (B) -0,95

4 Mit rationalen Zahlen rechnen

- a) $8 \cdot 10 = 80$
 $8 \cdot 10\,000 = 80\,000$
 $8 : 1\,000 = 0,008$
 $8 : 100 = 0,08$
 $0,2 \cdot 10 = 2$
 $0,2 \cdot 10\,000 = 2\,000$
 $0,2 : 1\,000 = 0,0002$
 $0,2 : 100 = 0,002$
 $4,12 \cdot 10 = 41,2$
 $4,12 \cdot 10\,000 = 41\,200$
 $4,12 : 1\,000 = 0,00412$
 $4,12 : 100 = 0,0412$
- b) (A) $-131,13 : (-3,1) - (-24,7) = 67$
 (B) $-2,22 \cdot (-23,1) + (-112,82) = -61,538$

5 Mit Quadraten und Quadratwurzeln von Zahlen rechnen

- a) (A) $8^2 = 64$
 (B) $(-4)^2 = 16$
 (C) $\sqrt{81} = 9$
 (D) $\sqrt{121} = 11$
- b) (A) $5^2 + \sqrt{64} = 25 + 8 = 33$
 (B) $12^2 - \sqrt{49} = 144 - 7 = 137$
 (C) $\sqrt{36} + 4^2 = 6 + 16 = 22$
 (D) $\sqrt{100} - 3^2 = 10 - 9 = 1$

Z

K 3

Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Potenzen“

Einsatzhinweis:

Siehe Erläuterung Lösungsband Seite 5

2 Potenzen

Kompetenzerwartungen und Inhalte

R9 Lernbereich 2: Potenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- stellen Zahlen sowohl in Dezimal- als auch in Zehnerpotenzschreibweise (auch mit negativem Exponenten) dar, vergleichen und ordnen sie.
- verwenden Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise zur Lösung von Aufgaben in Sachsituationen (vorwiegend Maßzahlen) unter Anwendung der Grundrechenarten. Wenn nötig, benutzen sie dabei den Taschenrechner fachgerecht.
- nutzen Zehnerpotenzen mit positiven und negativen Exponenten sowie die Vorsilben (Nano- bis Peta-) bestimmter Zehnerpotenzen (von 10^{-9} bis 10^{15}) zur Darstellung von konkreten Größen (z.B. Längeneinheiten, Speichervolumina in der Datenverarbeitung).

Einstieg

Das Universum ist vermutlich unendlich groß.

- **Bestimme den Maßstab für den Durchmesser der Erde und des Mondes so, dass du diesen als Kreis in dein Heft zeichnen kannst.**

Maßstab für den Durchmesser der Erde: 1 : 100 000 000 $r \approx 12,7$ cm

Maßstab für den Durchmesser des Mondes: 1 : 100 000 000 $r \approx 3,5$ cm

- **Vergleiche die Masse der Erde mit der des Mondes.**

$$5,947 \cdot 10^{24} : (7,349 \cdot 10^{19}) \approx 80,9$$

Die Masse der Erde beträgt rund das 81-Fache der Masse des Mondes

- **Erstellt mit Informationen aus dem Internet Steckbriefe für die weiteren Planeten unseres Sonnensystems wie unten. Formuliert dann Rechenfragen und beantwortet diese.**

Planet	Mittlerer Durchmesser [km]	Oberfläche [km ²]	Masse [t]
Merkur	4 879,528	74 800 000	$3,302 \cdot 10^{20}$
Venus	12 103	460 200 000	$4,869 \cdot 10^{21}$
Mars	6 794	144 800 000	$6,419 \cdot 10^{20}$
Jupiter	142 985	61 420 000 000	$1,899 \cdot 10^{24}$
Saturn	120 534	42 700 000 000	$5,685 \cdot 10^{23}$
Uranus	51 118	8 083 000 000	$8,685 \cdot 10^{22}$
Neptun	49 528	7 618 000 000	$1,024 \cdot 10^{23}$

Ausblick

Hier werden kurz und kompetenzorientiert die Inhalte des nachfolgenden Kapitels aufgezeigt. Die Lernenden erhalten so bereits einen ersten Überblick über das, was sie auf den nächsten Seiten lernen.

Jedes neue Kapitel beginnt mit einer Bildaufgabe. Bildliche Darstellungen sind eher offen und engen weniger als textliche Vorgaben ein. So bieten sie die Möglichkeit, verschiedene Aspekte zu sehen, herauszugreifen und zu durchdenken. Vorgegebene Fragen bzw. Aufgaben zeigen dazu einen Weg auf. Mögliche eigene Fragestellungen der Lernenden können Inhalte weiter durchdringen und lassen zudem erkennen, inwieweit die Lernenden mit solch offenen Situationen umzugehen vermögen.

L

Die Lernenden lesen zunächst die Entfernungen der Planeten von der Sonne ab und stellen fest, dass diese ohne Stellenwerttafel nicht leicht zu lesen und anschließend auch nicht leicht zu vergleichen sind. Dies gelingt schneller und einfacher mit einer anderen Darstellungsform, der Schreibweise mit Zehnerpotenzen. Anschließend wird mit einer Art Stellenwerttafel diese Darstellung verständlich erarbeitet. Indem die Stufenzahlen als Produkt aus Zehnern notiert werden, wird den Lernenden schnell einsichtig, dass man die Anzahl der Zehnerfaktoren als Exponent der Zehnerpotenz notieren kann. Der gesetzmäßige Aufbau in Standardschreibweise (Vorfaktor zwischen 1 und 10) erleichtert den Umgang mit großen Zahlen und Zehnerpotenzen.

1 a)

Planet	Mittlere Entfernung von der Sonne [km]
Merkur	Achtundfünfzig Millionen
Erde	Hundertneunundvierzig Millionen
Jupiter	Siebenhundertachtundsiebzig Millionen
Uranus	Zwei Milliarden achthundertsiebzig Millionen
Venus	Hundertacht Millionen
Mars	Zweihundertachtundzwanzig Millionen
Saturn	Eine Milliarde vierhundertdreißig Millionen
Neptun	Vier Milliarden fünfhundert Millionen

b)

Stufenzeichen	Stufenzahl	Produkt aus Zehnern	Zehnerpotenz
Z	10	$1 \cdot 10$	10^1
H	100	$10 \cdot 10$	10^2
T	1 000	$10 \cdot 10 \cdot 10$	10^3
ZT	10 000	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	10^4
HT	100 000	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	10^5
M	1 000 000	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	10^6
ZM	10 000 000	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	10^7
HM	100 000 000	$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	10^8
Mrd.	1 000 000 000	$10 \cdot 10 \cdot 10$	10^9

2 a) Individuelle Erklärungen, z. B.: Die Zahl wird als Produkt aus einer Zahl zwischen eins und zehn und einer Stufenzahl dargestellt. Die Stufenzahl kann dann auch als Zehnerpotenz geschrieben werden.

b)

Zahl	Zerlegung in Vorfaktor und Stufenzahl	Produktdarstellung	Zehnerpotenzdarstellung
16 000	$1,6 \cdot 10\,000$	$1,6 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	$1,6 \cdot 10^4$
370 000	$3,7 \cdot 100\,000$	$3,7 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	$3,7 \cdot 10^5$
71 200	$7,12 \cdot 10\,000$	$7,12 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$	$7,12 \cdot 10^4$
290 000 000 000	$2,9 \cdot 100\,000\,000\,000$	$2,9 \cdot 10 \cdot 10$	$2,9 \cdot 10^{11}$

c)

Planet	Mittlere Entfernung von der Sonne [km] als Zehnerpotenz
Merkur	$5,8 \cdot 10^7$
Erde	$1,49 \cdot 10^8$
Jupiter	$7,78 \cdot 10^8$
Uranus	$2,87 \cdot 10^9$
Venus	$1,08 \cdot 10^8$
Mars	$2,28 \cdot 10^8$
Saturn	$1,43 \cdot 10^9$
Neptun	$4,5 \cdot 10^9$

3 a)

Zahl	Gelesen	Standard-schreibweise
690	Sechshundertneunzig	$6,9 \cdot 10^2$
3 200	Dreitausendzweihundert	$3,2 \cdot 10^3$
27 000 000	Siebenundzwanzig Millionen	$2,7 \cdot 10^7$
5 670 000	Fünf Millionen sechshundertsiebzigttausend	$5,67 \cdot 10^6$
85 550 000 000	Fünfundachtzig Milliarden fünfhundertfünfzig Millionen	$8,555 \cdot 10^{10}$
77 000	Siebenundsiebzigttausend	$7,7 \cdot 10^4$
9 000 000	Neun Millionen	$9 \cdot 10^6$

b)

	Erde	Mond
Durchmesser	$1,2714 \cdot 10^4$ km	$3,476 \cdot 10^6$ km
Oberfläche	$5,1 \cdot 10^8$ km ²	$3,8 \cdot 10^7$ km ²
Masse	$5,974 \cdot 10^{21}$ t	$7,349 \cdot 10^{19}$ t

Planet	Mittlerer Durchmesser [km]	Oberfläche [km ²]	Masse [t]
Merkur	$4,879528 \cdot 10^3$	$7,48 \cdot 10^7$	$3,302 \cdot 10^{20}$
Jupiter	$1,42985 \cdot 10^5$	$6,142 \cdot 10^{10}$	$1,899 \cdot 10^{24}$
Uranus	$5,1118 \cdot 10^4$	$8,083 \cdot 10^9$	$8,685 \cdot 10^{22}$
Venus	$1,2103 \cdot 10^4$	$4,602 \cdot 10^8$	$4,869 \cdot 10^{21}$
Mars	$6,794 \cdot 10^3$	$1,448 \cdot 10^8$	$6,419 \cdot 10^{20}$
Saturn	$1,20534 \cdot 10^5$	$4,27 \cdot 10^{10}$	$5,685 \cdot 10^{23}$
Neptun	$4,9528 \cdot 10^4$	$7,618 \cdot 10^9$	$1,024 \cdot 10^{23}$

Z

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweis: Aufgaben auf Folie vorgeben

1. Richtig oder falsch?

a) $703 = 7,03 \cdot 10^2$

b) $48\,000 = 48 \cdot 10^5$

c) $575\,000 = 5,75 \cdot 10^5$

d) $9\,870 = 0,987 \cdot 10^4$

e) $3\,500\,000 = 3,5 \cdot 10^7$

f) $27\,000\,000 = 2,7 \cdot 10^7$

2. Gib in Standardschreibweise an.

a) $76,8 \cdot 10^3$

b) $0,39 \cdot 10^5$

c) $803 \cdot 10^4$

d) $0,067 \cdot 10^7$

e) $60,3 \cdot 10^2$

f) $1\,508 \cdot 10^2$

Zahlen lesen und ordnen

Einsatzhinweis: Als Arbeitsblatt vorgeben

Lösung:

10^6 ; 10^7 ; 99 000 000; 10^8 ; 103 000 000; 10^9 ; $1,3 \cdot 10^9$; 10 000 000 000; $1,03 \cdot 10^{10}$; 100 Milliarden

AH 10

K 2

K 4

L

Die Lernenden ordnen zunächst die Längen den Bildern, die sie aus dem Alltag bzw. dem Unterricht kennen und abschätzen können, zu. Dann wird wieder mit der Stellenwerttafel die Zehnerpotenzdarstellung kleiner Zahlen erarbeitet und anschließend angewandt. Kleine Zahlen lassen sich als Produkt aus Zehntelfaktoren, in Bruchschreibweise oder in der Zehnerpotenzschreibweise mit negativem Exponenten darstellen. Als Merksatz gilt: Wenn man die Zahl ausschreibt, muss man das Komma um so viele Stellen nach links rücken, wie die Zehnerpotenz mit negativem Exponenten angibt. Nichtbesetzte Stellen werden mit Nullen aufgefüllt.

- 1 a) Hand: **B** $0,1 \text{ m} = 10^{-1} \text{ m}$
 Finger: **C** $0,01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m}$
 Fingernagelhaut: **A** $0,001 \text{ m} = 10^{-3} \text{ m}$
 Hautfalte: **E** $0,0001 \text{ m} = 10^{-4} \text{ m}$
 weißes Blutkörperchen: **D** $0,00001 \text{ m} = 10^{-5} \text{ m}$
- b) **B** $10^{-1} \text{ m} = 0,1 \text{ m} = \frac{1}{10} \text{ m}$ **C** $0,01 \text{ m} = 10^{-2} \text{ m} = \frac{1}{100} \text{ m}$
A $0,001 \text{ m} = 10^{-3} \text{ m} = \frac{1}{1000} \text{ m}$ **E** $0,0001 \text{ m} = 10^{-4} \text{ m} = \frac{1}{10000} \text{ m}$
D $0,00001 \text{ m} = 10^{-5} \text{ m} = \frac{1}{100000} \text{ m}$

2

Stufenzeichen	Stufenzahl	Produkt aus Zehntel	Zehnerpotenz
z	0,1	$\frac{1}{10}$	10^{-1}
h	0,01	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100}$	10^{-2}
t	0,001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{1000}$	10^{-3}
zt	0,0001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{10000}$	10^{-4}
ht	0,00001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100000}$	10^{-5}
m	0,000001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{1000000}$	10^{-6}
zm	0,0000001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{10000000}$	10^{-7}
hm	0,00000001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{100000000}$	10^{-8}
mrd	0,000000001	$\frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{1000000000}$	10^{-9}

- 3 a) Individuelle Antworten.
 Erst wird die Zahl durch ein Produkt aus einem Vorfaktor und einer Stufenzahl dargestellt. Dann wird die Stufenzahl als Produkt aus Zehnteln dargestellt. Abschließend wird das Produkt aus Zehntel als Zehnerpotenz geschrieben.

b)

Zahl	Zerlegung in Vorfaktor und Stufenzahl	Produktdarstellung	Zehnerpotenzdarstellung
0,0005	$5 \cdot 0,0001$	$5 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$	$5 \cdot 10^{-4}$
0,00002	$2 \cdot 0,00001$	$2 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$	$2 \cdot 10^{-5}$
0,000006	$6 \cdot 0,000001$	$6 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$	$6 \cdot 10^{-6}$
0,0000008	$8 \cdot 0,0000001$	$8 \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{10}$	$8 \cdot 10^{-7}$

- 4 a) $0,3 = 3 \cdot 10^{-1}$ $0,073 = 7,3 \cdot 10^{-2}$
 $0,0007 = 7 \cdot 10^{-4}$ $0,275 = 2,75 \cdot 10^{-1}$
 $0,0000000064 = 6,4 \cdot 10^{-9}$ $0,000069 = 6,9 \cdot 10^{-5}$
 $0,000000116 = 1,16 \cdot 10^{-7}$
- b) $3,9 \cdot 10^{-3} = 0,0039$ $3,5 \cdot 10^{-2} = 0,035$
 $5 \cdot 10^{-6} = 0,000005$ $6,75 \cdot 10^{-3} = 0,00675$
 $5,5 \cdot 10^{-9} = 0,0000000055$ $2,004 \cdot 10^{-8} = 0,00000002004$

Kopfrechenübungen

Einsatzhinweis: Aufgaben auf Folie vorgeben

1. Richtig oder falsch?

- a) $0,0027 = 2,7 \cdot 10^{-3}$ b) $0,00027 = 27 \cdot 10^{-3}$ c) $0,000035 = 3,5 \cdot 10^{-6}$
 d) $0,035 = 35 \cdot 10^{-1}$ e) $3,7602 = 37\,602 \cdot 10^{-4}$ f) $0,625 = 625 \cdot 10^{-3}$

2. Gib in Standardschreibweise an.

- a) $27 \cdot 10^{-7}$ b) $76,32 \cdot 10^{-6}$ c) $0,094 \cdot 10^{-5}$
 d) $222 \cdot 10^{-8}$ e) $555,2 \cdot 10^{-10}$ f) $0,003 \cdot 10^{-2}$

Rationale Zahlen addieren und subtrahieren

Einsatzhinweis: Als Arbeitsblatt vorgeben

Lösung:

- ⊕ a) $-2; -8,8; -6,4; -9,6; -8,9; -2,4; -13,5; 0,1$ b) $7,7; 0,9; 3,3; 0,1; 0,8; 7,3; -3,8; 9,8$
 c) $2,8; -4; -1,6; -4,8; -4,1; 2,4; -8,7; 4,9$ d) $11,9; 5,1; 7,5; 4,3; 5; 11,5; 0,4; 14$
 ⊖ a) $-12,5; -6; -8,3; -5; -6,3; -10; -1,5; -15$ b) $17,5; 24; 21,7; 25; 23,7; 20; 28,5; 15$
 c) $-9,8; -3,3; -5,6; -2,3; -3,6; -7,3; 1,2; -12,3$ d) $4,6; 8,1; 8,8; 12,1; 10,8; 7,1; 15,6; 2,1$

Rationale Zahlen multiplizieren und dividieren

Einsatzhinweis: Als Arbeitsblatt vorgeben

Lösung:

- ⊙ a) $-10; 12; -1; 8; 14; -5; 6; -16$ b) $35; -42; 3,5; -28; -49; 17,5; -21; 56$
 c) $-20; 24; -2; 16; 28; -10; 12; -32$ d) $-25; 30; -2,5; 20; 35; -12,5; 15; -40$
 ⊙ a) $-2,5; 3,75; -15; 0,75; 5; -1,5; 1,5; 2,5$ b) $3; -4,5; 18; -0,9; -6; 1,8; -1,8; -3$
 c) $-3,5; 5,25; -21; 1,05; 7; -2,1; 2,1; 3,5$ d) $7,5; -11,25; 45; -2,25; -15; 4,5; -4,5; -7,5$

L

Die Lernenden werden zunächst mit Aufgaben konfrontiert, in denen sie zwei Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise vergleichen müssen. Zunächst sind die Zahlen alle in Standardschreibweise angeben. Wenn man zwei Zahlen in Zehnerpotenzschreibweise vergleichen muss ist es nötig sie in einheitlicher Form, nämlich der Standardschreibweise zu notieren. Als Merkregel gilt: Liegen zwei Zahlen in Standardschreibweise vor vergleicht man zunächst die Zehnerpotenzen. Die größere Zahl hat die größere Zehnerpotenz. Sind die zwei Zehnerpotenzen gleich, vergleicht man die Vorfaktoren. Hier gilt: die größere Zahl hat den größeren Vorfaktor.

- 1 a) Bringe die Zahlen zuerst auf Standardschreibweise. Der Vorfaktor muss zwischen 1 und 10 liegen.

Vergleiche zuerst die Zehnerpotenzen. Eine größere Zehnerpotenz bedeutet eine größere Zahl.

Sind die Zehnerpotenzen gleich, vergleiche die Vorfaktoren. Ein größerer Vorfaktor bedeutet eine größere Zahl.

$$\begin{array}{ll} \text{b) } 6,8 \cdot 10^2 \leq 6,8 \cdot 10^4 & 4\,500\,000 (= 4,5 \cdot 10^6) \leq 4,5 \cdot 10^7 \\ 2,01 \cdot 10^{-5} \geq 2,1 \cdot 10^{-7} & 0,00041 (= 4,1 \cdot 10^{-4}) \geq 4,1 \cdot 10^{-5} \\ 8,3 \cdot 10^{-8} \leq 8,3 \cdot 10^4 & 2,9 \cdot 10^5 \geq 0,000029 (= 2,9 \cdot 10^{-5}) \\ 3,1 \cdot 10^{-2} \leq 0,031 & 3,4 \cdot 10^{-6} \leq 0,00034 (= 3,4 \cdot 10^{-4}) \end{array}$$

- 2 a) $43\,000 (= 4,3 \cdot 10^4) < 4,3 \cdot 10^5 < 3,4 \cdot 10^6$
 b) $9,01 \cdot 10^{-4} < 0,00091 (= 9,1 \cdot 10^{-4}) < 9,2 \cdot 10^{-4}$
 c) $9,061 \cdot 10^2 < 9,16 \cdot 10^3 = 9\,160$
 d) $3,8 \cdot 10^{-7} < 0,0000033 (= 3,3 \cdot 10^{-6}) < 3,7 \cdot 10^{-6}$
 e) $0,0068 (= 6,8 \cdot 10^{-3}) < 6,6 \cdot 10^5 < 6,66 \cdot 10^5$
 f) $9,9 \cdot 10^{-8} < 1,4 \cdot 10^2 < 9\,990\,000 (= 9,99 \cdot 10^6)$

3

$2,3 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,0022	2 200	$2 \cdot 10^4$	21 000 (= $2,1 \cdot 10^4$)	$2,1 \cdot 10^5$
E	X	P	E	R	T	E

- 4 a) $3,3 \cdot 10^6 \cdot 10 (= 3,3 \cdot 10^7) > 0,3 \cdot 10^8 (= 3 \cdot 10^7) > 2,1 \cdot 10^7 > 3\,500\,000 (= 3,5 \cdot 10^6)$
 b) $22 \cdot 10^{-3} > 5,1 \cdot 10^{-5} > 0,0005 : 10 (= 5 \cdot 10^{-5}) > 3,9 \cdot 10^{-6} \cdot 10 (= 3,9 \cdot 10^{-5})$
 c) $9,4 \cdot 10^5 \cdot \sqrt{100} (= 9,4 \cdot 10^6) > 8,5 \cdot 10^6 > 100\,000 \cdot 9 (= 9 \cdot 10^5) > 6,3 \cdot 10^3 : 0,01 (= 6,3 \cdot 10^1)$

$$\begin{array}{ll} \text{5 } 4,3 \cdot 10^5 = 430\,000 & 4,13 \cdot 10^{-2} = 413 : 10\,000 \\ 41,3 \cdot 10^{-6} = 0,0000413 & 0,4 \cdot 10^5 = 200 \cdot 200 \\ 4 \cdot 10^7 : 10 = 4 \cdot 10^5 \cdot 10 & \end{array}$$

- 6 a) $4,8 \cdot 10^4 \cdot 10 > 4,8 \cdot 10^5 \cdot 0,01$ b) $7,1 \cdot 10^{10} \cdot 10 < 0,15 \cdot 10^{13}$
 c) $5,3 \cdot 10^{-7} \cdot 10 < 3,5 \cdot 10^{-5} : 0,1$ d) $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot 100 < 1,2 \cdot 10^3 : 1\,000$

- 7 Individuelle Antworten, z. B.:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } 7,21 \cdot 10^4; 7,215 \cdot 10^4; 7,29 \cdot 10^4 & \text{b) } 2 \cdot 10^1; 10; 0,1 \\ \text{c) } 6,05 \cdot 10^5; 6,25 \cdot 10^6; 6,29999 \cdot 10^7 & \text{d) } 4 \cdot 10^{-4}; 4,15 \cdot 10^{-4}; 4,16 \cdot 10^{-5} \end{array}$$

L

- 1 a) $3,5 \cdot 1\,000 = 3\,500$ $3\,500 \cdot 1\,000 = 3\,500\,000$
 $3\,500\,000 \cdot 1\,000 = 3\,500\,000\,000$ $3\,500\,000\,000 \cdot 1\,000 = 3,5 \cdot 10^{12}$
 $3,5 \cdot 10^{12} \cdot 1\,000 = 3,5 \cdot 10^{15}$
 Wenn die Größe der Zahl die Anzeigestellen im Taschenrechner überschreitet, zeigt der Taschenrechner die Zahl automatisch in Standardschreibweise an.
- b) $2,6 \cdot 10^{10}$ $1,3 \cdot 10^{13}$ $5,2 \cdot 10^{11}$ $4,4 \cdot 10^9$ 78 000
 $3,305 \cdot 10^{10}$ $1,5 \cdot 10^{13}$ $2 \cdot 10^{17}$ $2,1 \cdot 10^{10}$ $2,34 \cdot 10^{15}$
- 2 Das Ergebnis ist immer gleich: $8,5 \cdot 10^{10}$.
- 3 a) 14 700 000 b) $1,8 \cdot 10^9$ c) 133 200 d) $1,12 \cdot 10^{11}$ e) 352
 f) $1,09 \cdot 10^{21}$ g) $4,5 \cdot 10^{11}$ h) $7,04 \cdot 10^7$ i) $3 \cdot 10^{16}$
- 4 a) $2,4 : 10 = 0,24$ $0,24 : 10 = 0,024$
 $0,024 : 10 = 0,0024$ $0,0024 : 10 = 0,00024$
 $0,00024 : 10 = 0,000024$ $0,000024 : 10 = 0,0000024$
 $0,0000024 : 10 = 0,00000024$ $0,00000024 : 10 = 0,000000024$
 $0,000000024 : 10 = 2,4 \cdot 10^{-9}$ $2,4 \cdot 10^{-9} : 10 = 2,4 \cdot 10^{-10}$
 Wenn die Größe der Zahl die Anzeigestellen im Taschenrechner überschreitet, zeigt der Taschenrechner die Zahl automatisch in Standardschreibweise an.
- b) $(1 \cdot) 10^{-7}$ $2,5 \cdot 10^{-6}$ $4,5 \cdot 10^{-9}$ $6 \cdot 10^{-6}$ $3,31 \cdot 10^{-6}$
 $8,9 \cdot 10^{-14}$ $1,203 \cdot 10^{-5}$ $1,3 \cdot 10^{-5}$ $2,505 \cdot 10^{-7}$ $8,07 \cdot 10^{-4}$
- 5 a) $2,4 \cdot 10^{-6}$ b) $1,44 \cdot 10^{-5}$ c) $8 \cdot 10^{-6}$ d) $2,592 \cdot 10^{-7}$ e) $4,8 \cdot 10^{-5}$
 f) $4,884 \cdot 10^{-3}$ g) $7 \cdot 10^{-6}$ h) $2,64 \cdot 10^{-6}$ i) $4,884 \cdot 10^{-5}$
- 6 a) $5,97 \cdot 10^{24} : (7,346 \cdot 10^{22}) = 81,28997142$
 Die Erde ist etwa 81-mal so schwer wie der Mond.
 b) Masse der Sonne: $1,989 \cdot 10^{30}$ kg
 $1,989 \cdot 10^{30}$ kg : $(5,97 \cdot 10^{24}) = 333\,165,8291$
 Die Sonne ist etwa 333 166-mal so schwer wie die Erde.
- 7 a) $250\,000 \text{ €} : 100 \text{ €} = 2\,500$ Scheine
 $2\,500 \cdot 9 \cdot 10^{-3} = 22,5$ cm
 b) $90 : (9 \cdot 10^{-3}) = 10\,000$ Scheine
 $10\,000 \cdot 100 = 1\,000\,000 \text{ €}$
- 8 a) $9 : (3,29 \cdot 10^{22}) = 2,73556231 \cdot 10^{22} \approx 2,74 \cdot 10^{22}$ Atome
 b) $1 : (1,442 \cdot 10^{-22}) = 6,93481276 \cdot 10^{21} \approx 6,93 \cdot 10^{21}$ Atome

Die Darstellung großer und kleiner Zahlen im Taschenrechner unterscheidet sich von der geschriebenen Darstellung und bereitet den Lernenden oft Probleme. Deswegen spielen die Aufgaben zur Verdeutlichung des Unterschiedes eine bedeutende Rolle. Nach der Einübung der Rechenfertigkeiten wenden die Lernenden das Gelernte in Sachaufgaben an. Die Lösungen in der Randspalte bieten die Möglichkeit der Selbstkontrolle und des eigenverantwortlichen Lernens.

Die Darstellung großer und kleiner Zahlen oder Größen mit Vorsilben bereitet den Lernenden oft Probleme, ist aber ein absolut alltagsnahes Thema. Deswegen sind die Aufgaben zur Einübung der Darstellung von Größen mit Vorsilben besonders wichtig. Unbewusst haben sie diese Vorsilben im Umgang mit Längeneinheiten (mm, cm, dm, km) Masseneinheiten (kg) und Volumeneinheiten (ml) schon kennengelernt. Gerade fächerübergreifend mit den Fächern Informatik und Physik spielen diese Vorsilben eine große Rolle, so werden gerade Speichergrößen nur mit Vorsilben angegeben. Aus diesem Bereich haben die Lernenden wahrscheinlich auch schon Vorwissen aus ihrem Lebensalltag.

L

1 a)

Dezi-	d	$\frac{1}{10}$	10^{-1}
Zenti-	c	$\frac{1}{100}$	10^{-2}
Milli-	m	$\frac{1}{1\,000}$	10^{-3}
Kilo-	k	1 000	10^3

b) Individuelle Antworten: z. B.: cm, dm, mm, km, ml, kB, (MB, GB, TB, ...)

2

10^6	Mega	M
10^{-3}	Milli	m
10^{12}	Tera	T
10^{-6}	Mikro	μ
10^{15}	Peta	P
10^{-9}	Nano	n
10^{-2}	Zenti	c
10^3	Kilo	k
10^9	Giga	G

- 3 a) 4 000 m und $4 \cdot 10^3$ m
 b) $5 \cdot 10^{-3}$ l
 c) $7 \cdot 10^6$ B und 7 000 000 B

- 4 a) 8 210 g b) 5 700 000 000 B
 c) $1,2 \cdot 10^{-6}$ m d) $9 \cdot 10^{-9}$ s

- 5 a) $24 \text{ kg} = 24 \cdot 10^3 \text{ g} = 24\,000 \text{ g}$
 b) $2,5 \text{ TB} = 2,5 \cdot 10^{12} \text{ B} = 2\,500\,000\,000\,000 \text{ B}$
 c) $8 \text{ ms} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 0,008 \text{ s}$
 d) $355 \text{ mm} = 355 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,00355 \text{ m}$
 e) $7 \text{ nm} = 7 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 0,000000007 \text{ m}$
 f) $8,5 \text{ kW} = 8,5 \cdot 10^3 \text{ W} = 8\,500 \text{ W}$
 g) $9,5 \text{ MV} = 9,5 \cdot 10^6 \text{ V} = 9\,500\,000 \text{ V}$
 h) $2 \text{ cl} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ l} = 0,02 \text{ l}$

- 6 a) $0,1 \mu\text{m} = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ $2 \text{ nm} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ $42 \text{ nm} = 4,2 \cdot 10^{-8} \text{ m}$
 b) 7,5 kB 4,25 GB 3,5 MB 2,5 TB

- 7 Filme mit 4,5 GB: $256 \cdot 10^9 : (4,5 \cdot 10^9) \approx 56,9$. Es ist Platz für 56 Filme.

Musikdateien mit 5 MB: $256 \cdot 10^9 : (5 \cdot 10^6) \approx 51\,200$.

Es ist Platz für 51200 Musikdateien.

Textdokumente mit 300 kB: $256 \cdot 10^9 : (300 \cdot 10^3) \approx 853\,333,3$.

Es ist Platz für 853 333 Textdokumente.

Z

K 2

Kopfrechenübungen

Einsatzmöglichkeit: Auf Folie vorgeben

Schreibe als Zehnerpotenz in Standardschreibweise:

- a) $3,5 \text{ kg} =$ b) $8 \text{ ns} =$ c) $2 \text{ TB} =$
 d) $180 \text{ MW} =$ e) $0,5 \mu\text{m} =$ f) $256 \text{ GB} =$

Lösung:

- a) $3,5 \text{ kg} = 3,5 \cdot 10^3 \text{ g}$ b) $8 \text{ ns} = 8 \cdot 10^{-9} \text{ s}$ c) $2 \text{ TB} = 2 \cdot 10^{12} \text{ B}$
 d) $180 \text{ MW} = 1,8 \cdot 10^8 \text{ W}$ e) $0,5 \mu\text{m} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ f) $256 \text{ GB} = 2,56 \cdot 10^{11} \text{ B}$

L

1 Nano

$60 \text{ ns} = 60 \cdot 10^{-9} \text{ s}$

$0,1 \text{ ms} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

$0,1 \cdot 10^{-3} \text{ s} : (60 \cdot 10^{-9} \text{ s}) = 1666,\bar{6} \approx 1667$

Der Arbeitsspeicher ist etwa 1667-mal so schnell wie die Festplatte.

2 Mikro

a)

Gegenstand	Größe in Zehnerpotenzschreibweise	Größe in Standard-schreibweise	Der Größe nach geordnet (von groß nach klein)
Bakterien	$0,5 - 20 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	$5 \cdot 10^{-7} \text{ m} - 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$	4
menschliches Haar	$0,07 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	$7 \cdot 10^{-5} \text{ m}$	1
rote Blutkörperchen	$7 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	$7 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	3
weiße Blutkörperchen	$7 - 20 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	$7 \cdot 10^{-6} \text{ m} - 2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$	2
Atom	$0,0001 \cdot 10^{-6} \text{ m}$	$1 \cdot 10^{-10} \text{ m}$	5

b) Haare: $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (7 \cdot 10^{-5} \text{ m}) = 5$

Bakterien: $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (5 \cdot 10^{-7} \text{ m}) = 700$ bis $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (2 \cdot 10^{-5} \text{ m}) \approx 18$

rote Blutkörperchen: $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (7 \cdot 10^{-6} \text{ m}) = 50$

weiße Blutkörperchen: $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (7 \cdot 10^{-6} \text{ m}) = 50$ bis $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (2 \cdot 10^{-5} \text{ m}) \approx 18$

Atome: $0,35 \cdot 10^{-3} \text{ m} : (1 \cdot 10^{-10} \text{ m}) = 3\,500\,000$

3 Milli

Durchschnittsgeschwindigkeit des Zweiten: $3\,670 \text{ m} : (84,776 + 0,011) \text{ s} = 43,28493755 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Strecke des Zweiten in der Zeit des Ersten: $84,776 \text{ s} \cdot 43,28493755 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 3\,669,52 \text{ m}$

Vorsprung des Ersten zum Zweiten: $3\,670 \text{ m} - 3\,669,5 \text{ m} \approx 0,48 \text{ m}$

4 Kilo

a) $380 \text{ kV} = 380 \cdot 10^3 \text{ V} = 3,8 \cdot 10^5 \text{ V} = 380\,000 \text{ V}$

b) $380\,000 : 230 \approx 1\,652$

Die Hochspannung ist etwa 1 652-mal so hoch wie die Haushaltsspannung.

5 Mega

$132 \text{ MW} = 132 \cdot 10^6 \text{ W} = 1,32 \cdot 10^8 \text{ W} = 132\,000\,000 \text{ W}$

$1,32 \cdot 10^8 : 12 = 1,1 \cdot 10^7$

Mit einer Leistung von 132 MW können $1,1 \cdot 10^7 (= 11\,000\,000)$ 12 W-LED-Lampen betrieben werden.

Diese Themenseite ist inhaltlich stark angelehnt an die Seite 40 Größen mit Vorsilben darstellen. Die Lernenden haben mit Vorsilben erfahrungsgemäß große Probleme. Diese lassen jedoch Aufgaben aus der Lebenswelt der Lernenden zu. Dabei erhalten sie einen Einblick in die metrischen Vorsilben sehr kleiner und sehr großer Zahlen. Es werden nur die gebräuchlichsten angesprochen. Auf den systematischen Aufbau wird verzichtet.

6 Giga

a) $4,7 \text{ GB} = 4,7 \cdot 10^9 \text{ B}$

$$4,7 \cdot 10^9 \cdot 21\,157 = 9,94379 \cdot 10^{13} \text{ B}$$

$$9,94379 \cdot 10^{13} \text{ B} > 1 \cdot 10^{14} \text{ B}$$

Diese Festplatte reicht aus.

b) $100 \text{ MBit} = 100 \cdot 10^6 \text{ Bit} = 1 \cdot 10^8 \text{ Bit}$

$$10 \text{ GBit} = 10 \cdot 10^9 \text{ Bit} = 1 \cdot 10^{10} \text{ Bit}$$

$$1 \cdot 10^{10} : (1 \cdot 10^8) = 100$$

Die Übertragungsrate von 5G ist 100-mal schneller als die von LTE.

$$100 \text{ TB} = 100 \cdot 10^{12} \text{ B} = 1 \cdot 10^{14} \text{ B}$$

Z

Metrische Vorsätze kleiner und großer Zahlen

Ein Vorsatz dient zur Kennzeichnung von dezimalen Vielfachen und Teilen bei Einheiten mit selbständigem Namen (z. B. Mikrogramm oder Nanometer). Es darf jeweils nur ein Vorsatz mit dem Namen der Einheit verbunden werden.

Yocto (y)	= das Quadrillionstel	= 10^{-24} Einheiten
Zepto (z)	= das Trilliardstel	= 10^{-21} Einheiten
Atto (a)	= das Trillionstel	= 10^{-18} Einheiten
Femto (f)	= das Billiardstel	= 10^{-15} Einheiten
Piko (p)	= das Billionstel	= 10^{-12} Einheiten
Nano (n)	= das Milliardenstel	= 10^{-9} Einheiten
Mikro (μ)	= das Millionstel	= 10^{-6} Einheiten
Milli (m)	= das Tausendstel	= 10^{-3} Einheiten
Zenti (c)	= das Hundertstel	= 10^{-2} Einheiten
Dezi (d)	= das Zehntel	= 10^{-1} Einheiten
Deka (da)	= das Zehnfache	= 10^1 Einheiten
Hekto (h)	= das Hundertfache	= 10^2 Einheiten
Kilo (k)	= das Tausendfache	= 10^3 Einheiten
Mega (M)	= das Millionenfache	= 10^6 Einheiten
Giga (G)	= das Milliardenfache	= 10^9 Einheiten
Tera (T)	= das Billionenfache	= 10^{12} Einheiten
Peta (P)	= das Billiardenfache	= 10^{15} Einheiten
Exa (E)	= das Trillionenfache	= 10^{18} Einheiten
Zeta (Z)	= das Trilliardenfache	= 10^{21} Einheiten
Yotta (Y)	= das Quadrillionenfache	= 10^{24} Einheiten

L

- 1 a) $50 \cdot 90 = 4\,500$ Zeichen $4\,500$ Zeichen $\hat{=} 4\,500$ B
 $4\,500$ B = $4,5 \cdot 10^3$ B = 4,5 kB
 b) $4,5$ kB $\cdot 180 + 54,8$ MB = 0,81 MB + 54,8 MB = 55,61 MB
 c) 128 GB = $128 \cdot 10^9$ B $55,61$ MB = $55,61 \cdot 10^6$ B
 $128 \cdot 10^9 : (55,61 \cdot 10^6) = 2\,301,744291$
 Das Buch passt 2 301-mal komplett auf einen 128 GB großen USB-Stick.
- 2 a) $1,5$ MW = $1,5 \cdot 10^6$ W (= 1 500 000 W)
 b) $(1,5 \cdot 10^6) : 6 = 2,5 \cdot 10^5$ (= 250 000)
 Es können mit dieser Leistung 250 000 6 W-LED-Lampen betrieben werden.
- 3 a) $275 + 275 \cdot (27 - 12) \cdot 1,15 \cdot 10^{-5} = 275,05$ m
 Die Brücke dehnt sich um ca. 5 cm aus.
 b) Sommer: $628 + 628 \cdot (35 - 0) \cdot 1,15 \cdot 10^{-5} \approx 628,25$ m
 Winter: $628 + 628 \cdot (-25 - 0) \cdot 1,15 \cdot 10^{-5} \approx 627,82$ m
 Längenunterschied: $628,25 - 627,82 = 0,43$ m
- 4 a) 5: $(4,7 \cdot 10^{-7}) \approx 10\,638\,298$ s
 $10\,638\,298$ s : 60 $\approx 177\,305$ min $177\,305$ min : 60 $\approx 2\,955$ h
 $2\,955$ h : 24 ≈ 123 d
 b) $365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 3,1536 \cdot 10^7$ s
 $3,1536 \cdot 10^7 \cdot 4,7 \cdot 10^{-7}$ s = 14,82 cm
 c) Schätzung: individuelle Antwortmöglichkeiten
 Berechnung: 1 cm = $1 \cdot 10^{-2}$ m $5 \cdot 10^{-2}$ mm = $5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3}$ m = $5 \cdot 10^{-5}$ m
 $1 \cdot 10^{-2} : (5 \cdot 10^{-5}) = 200$
- 5 a) $1,673 \cdot 10^{-24} : 1\,836 \approx 9,112 \cdot 10^{-28}$ g b) $1,673 \cdot 10^{-24} \cdot (92 + 146) \approx 3,98 \cdot 10^{-22}$ g
- 6 a) $9,4608 \cdot 10^{12} : (365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60) \approx 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
 b) $1,496 \cdot 10^8 : 300\,000 : 60 = 8,3$ min
 c) $1,28 \cdot 300\,000 = 384\,000$ km

Die Darstellung großer und kleiner Zahlen mit Vorsilben bereitet den Lernenden oft Probleme, spielt aber im Alltag, gerade bei Speichergößen eine wichtige Rolle. Aufgrund der Alltagsrelevanz der Vorsilben kommen sie auch in diesen Sachsituationen an geeigneten Stellen vor.

Z

AH 12

Kopfrechenübungen

Einsatzmöglichkeit: Auf Folie vorgeben

Ergänze die fehlenden Zeichen, Namen und Potenzen

Lösung:

Zeichen	Name	Potenz
M		
	Dezi-	
		10^9
k		
		10^{-2}
	Hekto-	
	Peta-	
μ		
		10^{-9}

Zeichen	Name	Potenz
M	Mega-	10^6
d	Dezi-	10^{-1}
G	Giga-	10^9
k	Kilo-	10^3
c	Zenti-	10^{-2}
h	Hekto-	10^2
P	Peta-	10^{15}
μ	Mikro-	10^{-6}
n	Nano-	10^{-9}



Die wesentlichen Inhalte des Kapitels sind erarbeitet. Inwieweit sind die Lernenden darin fit? Wie unterschiedlich ist der Lernstand? Die Zwischenrunde bietet die Möglichkeit, das durch zwei Anforderungsniveaus differenziert zu erfassen. Auch die Lernenden können lernen, sich selbst einzuschätzen. Die Lösungen sind dazu im Buch angegeben. Ferner findet sich im Internet ein entsprechender Selbsteinschätzungsbogen. Unter Umständen müssen Inhalte nochmals aufgegriffen werden, um einen gesicherten Wissensstand zu erreichen.

L

1 Große und kleine Zahlen in Zehnerpotenzen darstellen

- a) (A) $8\,400 = 8,4 \cdot 10^3$ b) (A) $87\,500\,000 = 8,75 \cdot 10^7$
 (B) $510\,000 = 5,1 \cdot 10^5$ (B) $7\,850\,000\,000 = 7,85 \cdot 10^9$
 (C) $0,004 = 4 \cdot 10^{-3}$ (C) $0,0000806 = 8,06 \cdot 10^{-5}$
 (D) $0,0000105 = 1,05 \cdot 10^{-5}$ (D) $0,000000894 = 8,94 \cdot 10^{-7}$

2 Zahlen mit Zehnerpotenzen vergleichen und ordnen

- a) (A) $8,6 \cdot 10^4 \leq 1,1 \cdot 10^5$ b) (A) $2,1 \cdot 10^3 < 2,01 \cdot 10^4 < 21\,000$
 (B) $0,00058 \geq 5,8 \cdot 10^{-5}$ (B) $0,92 \cdot 10^{-5} < 9,2 \cdot 10^{-4} < 0,0092$
 (C) $7,8 \cdot 10^6 \leq 78\,000\,000$ (C) $8,8 \cdot 10^{-6} < 0,000088 < 8 \cdot 10^{-5}$

3 Rechnen mit Zehnerpotenzen

- a) (A) $495 \cdot 10^6 = 4,95 \cdot 10^8$ b) (A) $0,09 \cdot 10^{-7} = 9 \cdot 10^{-9}$
 (B) $1,47 \cdot 10^{-7}$ (B) $0,88 \cdot 10^5 = 8,8 \cdot 10^4$
 (C) $3,6 \cdot 10^{-5}$ (C) $1,5 \cdot 10^{-6}$

4 Größen mit Vorsilben darstellen

- a) (A) 3 MB (B) 7 ml b) (A) $2,5 \cdot 10^6$ MB (B) $8 \cdot 10^{-9}$ MV
 (C) 6,1 GV (D) 1,9 nm (C) $7,6 \cdot 10^{-9}$ m (D) $2,1 \cdot 10^{-4}$ l

5 Sachsituationen mit Zehnerpotenzen lösen

- a) Herzschläge in 10 Jahren:
 60-mal pro Minute:
 $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 10 = 3,1536 \cdot 10^8$
 90-mal pro Minute:
 $90 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 10 = 4,7304 \cdot 10^8$
 Herzschläge in 50 Jahren:
 60-mal pro Minute:
 $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 50 = 1,5768 \cdot 10^9$
 90-mal pro Minute:
 $90 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 50 = 2,3652 \cdot 10^9$
- b) Jahresbedarf in Gramm:
 $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ g} \cdot 365 = 9,125 \cdot 10^{-4} \text{ g}$

Z

Selbsteinschätzungsbogen

Erhältlich unter www.ccbuchner.de/medien (60009-02)



L

- 1 a) $3,9 \cdot 10^{-7}$ m und $7,5 \cdot 10^{-7}$ m
 c) $1 \cdot 10^{14}$ Zellen
- b) $1 \cdot 10^{-7}$ m und $1 \cdot 10^{-12}$ m
 d) $4,0075016686 \cdot 10^7$ m
- 2 a) $4 \cdot 10^7$
 d) $3,053 \cdot 10^{-2}$
- b) $6 \cdot 10^{-11}$
 e) $1,5 \cdot 10^{12}$
- c) $2,6676 \cdot 10^{-5}$
 f) $2,022 \cdot 10^3$
- 3 a) Geburten pro Tag:
 $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 4 = 3,456 \cdot 10^5$
 Geburten pro Jahr:
 $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 4 = 1,26144 \cdot 10^8$
- b) Todesfälle pro Jahr:
 $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 2 = 6,3072 \cdot 10^7$
 Die Weltbevölkerung nimmt pro Jahr um $6,3072 \cdot 10^7$ Menschen zu.
- 4 a) Dicke Dünndruckpapier:
 $3,0 \cdot 10^{-2}$ mm oder $3,0 \cdot 10^{-5}$ m
- b) Anzahl benötigte Blätter Dünndruckpapier für Schulbuchseite:
 $120 \cdot 10^{-6} \text{ m} : (3,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}) = 4$
- 5 a) $3,96 \cdot 10^{10}$ Byte = 39,6 GB
 b) Belegter Speicher in Prozent (1 TB = 1 000 GB): 3,96 %
 c) $39,6 \text{ GB} = 39\,600 \text{ MB}$
 Dauer des Speichervorgangs: $39\,600 \text{ MB} : 550 \frac{\text{MB}}{\text{s}} = 72 \text{ s}$
- 6 a) Durchmesser des Fadens auf der Abbildung:
 $5 \cdot 10^{-3} \text{ mm} \cdot 1\,500 = 7,5 \text{ mm}$
- b) Anzahl Spinnenfäden auf 1 cm:
 $1 \cdot 10^{-2} \text{ m} : (5 \cdot 10^{-6} \text{ m}) = 2 \cdot 10^3$
- 7 a) Benötigte Zeit eines Gletschers für 100 m:
 $100 \text{ m} : (6,4 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}}) = 1,5625 \cdot 10^7 \text{ s} \approx 181 \text{ d}$
- b) Rückzugsgeschwindigkeit:
 $150 \text{ Jahre} = 4,7304 \cdot 10^9 \text{ s}$
 $3\,000 \text{ m} : 4,7304 \cdot 10^9 \text{ s} \approx 6,3 \cdot 10^{-7} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Die Abschlussrunde bietet die Möglichkeit, am Ende einer Einheit den Lernstand zu erheben und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen, um Defizite zu beheben. Sollte die Lehrkraft eine Testung unabhängig vom Schulbuch wünschen, stehen in click & teach Klassenarbeiten zur Verfügung.

AH 13

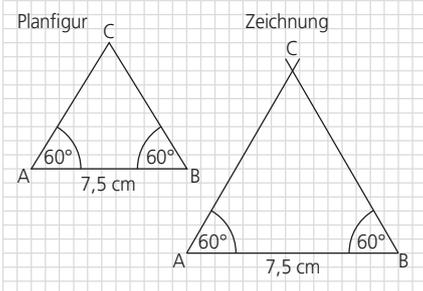
Die Seiten „Kreuz und quer“ greifen im Sinne einer permanenten Wiederholung Lerninhalte früher behandelte Kapitel auf und sichern so nachhaltig Basiskompetenzen.

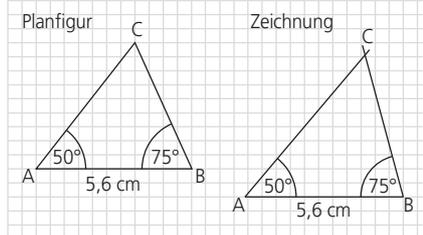
Zahlen und Operationen

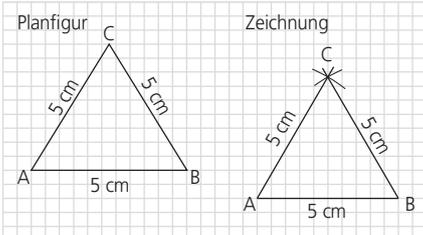
- 1 a) $Z = K \cdot p \cdot t$
 $= 6\,000 \cdot 0,015 \cdot \frac{7}{12}$
 $= 52,50 \text{ (€)}$
- b) $Z = K \cdot p \cdot t$
 $= 12\,000 \cdot 0,018 \cdot \frac{9}{12}$
 $= 162 \text{ (€)}$
- c) $Z = K \cdot p \cdot t$
 $= 18\,000 \cdot 0,021 \cdot \frac{160}{360}$
 $= 168 \text{ (€)}$
- 2 nach dem 1. Jahr:
 $Z = K \cdot p$
 $= 15\,000 \cdot 0,015 = 225 \text{ (€)}$
 Guthaben: $15\,000 \text{ €} + 225 \text{ €} = 15\,225 \text{ €}$
- nach dem 2. Jahr:
 $Z = K \cdot p$
 $= 15\,225 \cdot 0,015 \approx 228,38$
 Guthaben: $15\,225 \text{ €} + 228,38 \text{ €} = 15\,453,38 \text{ €}$
- nach dem 3. Jahr:
 $Z = K \cdot p$
 $= 15\,453,38 \cdot 0,015 \approx 231,80$
 Guthaben: $15\,453,38 \text{ €} + 231,80 \text{ €} = 15\,685,18 \text{ €}$
- 3 a) $4x + 5 = 90 + 33$
 $4x + 5 = 123 \quad | - 5$
 $4x = 118 \quad | : 4$
 $x = 29,5$
- b) Alter Schwester in 2 Jahren: $x + 2$
 Alter Juri in 2 Jahren: $x + 6$
 Alter zusammen in 2 Jahren: 20
 Gleichung: $x + 2 + x + 6 = 20$
 $2x + 8 = 20$
 $\Rightarrow x = 6$
 Alter Schwester: 6 Alter Juri: 10
- c) 1. Zahl: x Gleichung: $x + x - 1 + x - 2 = 108$
 2. Zahl: $x - 1$ $3x - 3 = 108$
 3. Zahl: $x - 2$ $\Rightarrow x = 37$
 Zusammen: 108 1. Zahl: 37 2. Zahl: 36 3. Zahl: 35

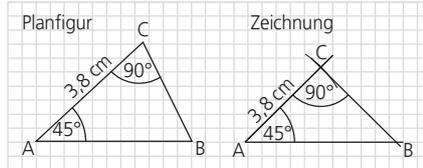
Raum und Form

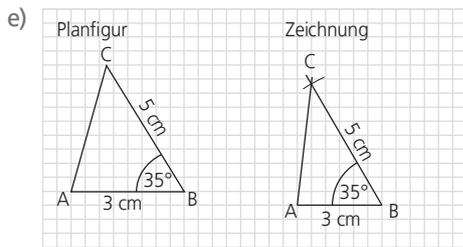
- 1 a) gleichschenkelig: 1, 9 b) gleichseitig: 1 c) spitzwinklig: 1, 2, 9, 10
 d) rechtwinklig: 3, 5, 8, 11 e) stumpfwinklig: 6, 4, 7

2 a) 

b) 

c) 

d) 



Größen und Messen

1 $A_D = \frac{g \cdot h}{2}$

a) $A = \frac{6,5 \cdot 4,4}{2}$
 $= 14,3 \text{ (cm}^2\text{)}$

b) $52,48 = \frac{g \cdot 8,2}{2}$
 $52,48 = g \cdot 4,1 \quad | : 4,1$
 $12,8 \text{ (m)} = g$

c) $24,19 = \frac{5,9 \cdot h}{2}$
 $24,19 = 5,9 \cdot h$
 $8,2 \text{ (dm)} = h$

2 Umfang:

$$u_{\text{gesamt}} = 3 \cdot 4,2 + 4,2 \cdot 3,14 : 2$$

$$\approx 19,2 \text{ (cm)}$$

Flächeninhalt:

$$A_{\text{gesamt}} = 4,2 \cdot 4,2 + 2,1^2 \cdot 3,14 : 2$$

$$\approx 24,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

3 a) Volumen:

$$V_{\text{Qu}} = a \cdot b \cdot c$$

$$= 9 \cdot 4,5 \cdot 15$$

$$= 607,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Oberflächeninhalt:

$$O_{\text{Qu}} = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$$

$$= 2 \cdot (9 \cdot 4,5 + 9 \cdot 15 + 4,5 \cdot 15)$$

$$= 2 \cdot 243$$

$$= 486 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) Volumen:

$$V_P = \frac{g \cdot h}{2} \cdot h_K$$

$$= \frac{5 \cdot 4,3}{2} \cdot 13$$

$$= 139,75 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Oberflächeninhalt:

$$O_P = 2 \cdot \frac{g \cdot h}{2} + u_D \cdot h_K$$

$$= 2 \cdot \frac{5 \cdot 4,3}{2} + 3 \cdot 5 \cdot 13$$

$$= 216,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Daten und Zufall

1

Klasse	9a	9b	9c
Lernenden	20	22	20
Urkunden	14	11	12
h (Bruch)	$\frac{14}{20}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{60}{100}$
h (Prozent)	70 %	50 %	60 %

2 Wahrscheinlichkeit schwarze Kugel:

a) $\frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 50\%$

b) $\frac{10}{14} = \frac{5}{7} \approx 71\%$

c) $\frac{8}{10} = \frac{4}{5} = 80\%$

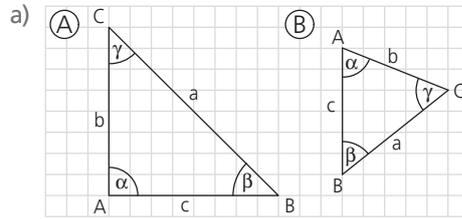
d) $\frac{3}{15} \approx 20\%$

Mit Hilfe der Aufwärmrunde soll möglichst präzise ermittelt werden, welche Inhalte bei den Lernenden noch verfügbar sind, wo auf fundiertes Wissen aufgebaut werden kann und was evtl. einer nochmaligen Grundlegung bedarf. Um eine gewisse Trennschärfe in dieser Lernstandserhebung zu erreichen, sind die Aufgaben differenziert gehalten: linke Spalte eher leichte Aufgaben, rechte Spalte dann schwierigere. Zudem wird für jede Aufgabennummer die angestrebte Kompetenz benannt. So kann diese Seite ein wichtiger Anhaltspunkt sein, um Lernende möglichst angemessen zu fördern. Smileys sollen dazu anregen, eigene Fähigkeiten und Fertigkeiten allmählich selbst einzuschätzen. Eine aussagekräftige Analyse der Lernvoraussetzungen erhält die Lehrkraft, wenn sie die Ergebnisse mit dem Auswertungsbogen erfasst.

Diese Auswertung kann handschriftlich (K 7) bzw. bei click & teach auch in digitaler Form erfolgen.

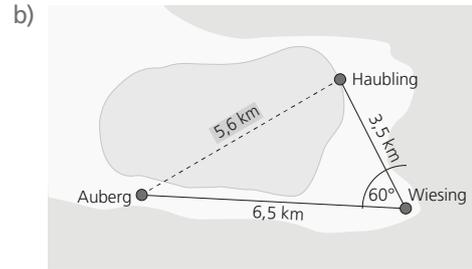
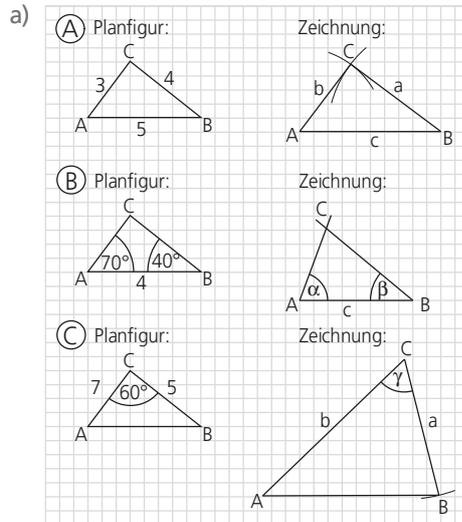
L

1 Dreiecke beschriften und untersuchen



- b) rechtwinklige Dreiecke:
 $\triangle AEF$, $\triangle ACG$, $\triangle CEG$, $\triangle AFG$, $\triangle BCG$, $\triangle DCG$
 gleichschenklige Dreiecke:
 $\triangle AEG$, $\triangle BDG$

2 Dreiecke zeichnen



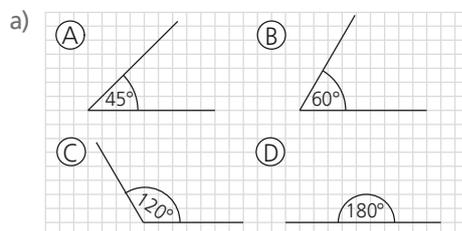
3 Quadrate von Zahlen bestimmen

- a) A 25 B 49 C 81 D 100 b) A 25 B 72 C 24 D 32

4 Quadratwurzeln von Zahlen bestimmen

- a) A 4 B 3 C 8 D 9 b) A 7 B 15 C 1 D 1

5 Winkel zeichnen und bestimmen



- b) A $\alpha = 110^\circ$ B $\beta = 225^\circ$

Z

K 7

Auswertungsbogen zur Aufwärmrunde „Geometrie 1“

Einsatzhinweis:

Siehe Erläuterung Lösungsband Seite 5