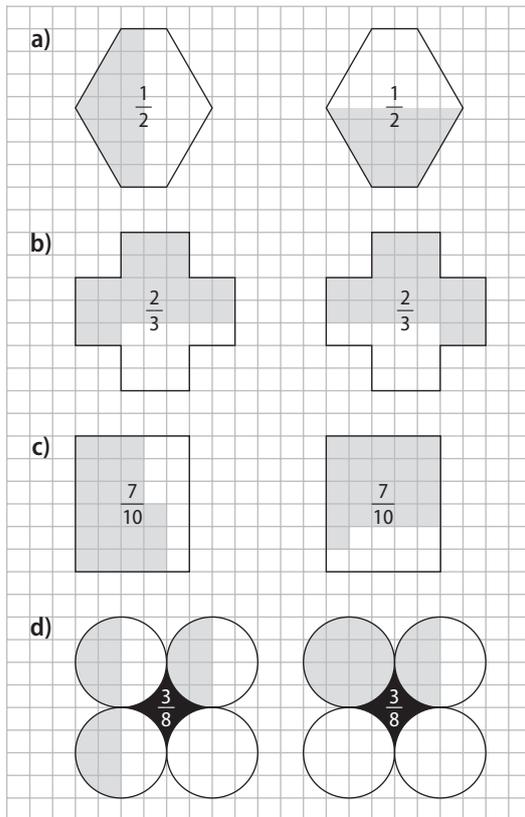


## K4 1 Lösungsmöglichkeiten:



Im 1. Druck der 1. Auflage des Schulbuches sind irrtümlich 36 Kästchen angegeben. Richtig sind 30 Kästchen.

K4 2 a) 12 m b) 180 c) 55 min d) 40 min e) 40,5 km f) 88 t g) 450 € h) 26 dm

K4 3 a)  $5,6 + 7,4 = 13$  b)  $9,8 - 7,1 = 2,7$  c)  $8 \cdot 0,4 = 3,2$  d)  $9,1 : 7 = 1,3$

## K1 4 Lösungsmöglichkeiten:

a)  $0,1 \cdot 1,67 = 0,167$  b)  $1,26 \cdot 1,84 = 2,3184$  c)  $0,1 + 0,02 = 0,12$  d)  $1,84 - 0,02 = 1,82$

## K3 5

€	0,10	0,50	1,00	5,00	10,00
£	0,08	0,39	0,78	3,92	7,84
€	20,00	50,00	100,00	250,00	500,00
£	15,68	39,20	78,40	196,00	392,00

K3 6 **Stieglitz:** Hier hilft der Dreisatz nicht, die Brutzeit ist weitgehend unabhängig von der Anzahl der Eier.

**Papier:** Hier hilft der Dreisatz unter der Voraussetzung, dass alle Blatt Papier gleich schwer sind. Ein Blatt wiegt  $400 \text{ g} : 500 = 0,8 \text{ g}$ .

**Volkan:** Hier kann der Dreisatz helfen, wenn man annimmt, dass Volkan 30 Hamburger hintereinander im Verhältnis genauso schnell isst wie drei Hamburger. Er bräuchte dann 10 Minuten für 30 Hamburger. In Wirklichkeit ist dies jedoch unrealistisch.

**Menschenkette:** Hier hilft der Dreisatz unter der Voraussetzung, dass alle Menschen, die die Kette um die Erde bilden, etwa so groß sind wie die 12 Menschen, die die 9 m lange Kette bilden. Der Erdumfang am Äquator beträgt etwa  $40\,000 \text{ km} = 40\,000\,000 \text{ m}$ . Dafür würde man  $12 \cdot (40\,000\,000 \text{ m} : 9 \text{ m}) = 53\,333\,333,33 \dots$  Menschen, also mindestens 53 333 334 Menschen brauchen.

# 1

## Prozent- und Zinsrechnung

### Einstieg

Die Auftaktseite eines Kapitels enthält zwei verschiedene Elemente: Zunächst werden die Schüler mit einem offenen Einstiegsbeispiel an das neue Kapitel herangeführt. Zentral ist dabei immer der Anwendungsbezug: Kein Lehrplaninhalt ist rein innermathematisch, sodass den Schülern von Beginn an gezeigt werden sollte, dass Mathematik nichts Abstraktes ist, sondern oft im Leben der Schüler vorkommt. In einem Unterrichtsgespräch zur Auftaktseite können viele der kommenden Lerninhalte schon heuristisch erarbeitet, Vermutungen geäußert und Zusammenhänge erschlossen werden.

K5

- Die Werbung ist korrekt, da ein einzelnes Paar tatsächlich auf (und um) die Hälfte reduziert ist. Andererseits ruft die Werbung falsche Vorstellungen hervor, da diese Reduzierung um die Hälfte nur auf ein einziges von insgesamt fünf Paaren zutrifft.

### Ausblick

Die Aufzählung am Ende der Seite bietet einen Ausblick auf die wesentlichen Lernziele des Kapitels und schafft so eine hohe Transparenz für Schüler und Lehrer. Durch einen informierenden Unterrichtseinstieg können sich Schüler und Lehrer auf das Kommende einstellen. Idealerweise wird im Unterricht der Bezug hergestellt zwischen der Einstiegssituation und den im Ausblick angegebenen Lernzielen.

## Kap. 1.1

**Gesund werden**

K3

- sehr häufig: mehr als 10%
- häufig: weniger als 10%, aber mehr als 1%
- gelegentlich: weniger als 1%, aber mehr als 0,1%

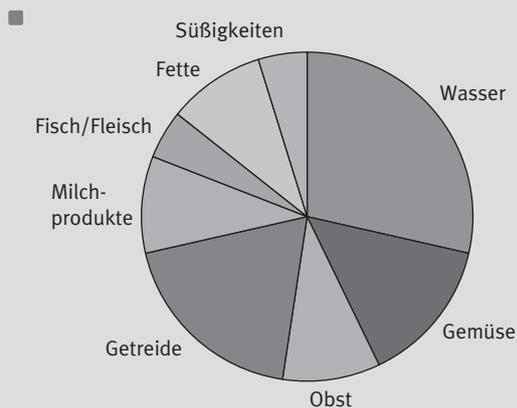
## Kap. 1.2

**Gesunde Ernährung**

K3

- Wasser: 6 Einheiten von 21 entsprechend 28,6%
- Obst: 2 Einheiten von 21 entsprechend 9,5%
- Gemüse: 3 Einheiten von 21 entsprechend 14,3%
- Getreideprodukte: 4 Einheiten von 21 entsprechend 19,0%
- Milchprodukte: 2 Einheiten von 21 entsprechend 9,5%
- Fleisch und Fisch: 1 Einheit von 21 entsprechend 4,8%
- Fette und Öle: 2 Einheiten von 21 entsprechend 9,5%
- Süßigkeiten: 1 Einheit von 21 entsprechend 4,8%

K4



Beim Kreisdiagramm kann man ohne zu rechnen erkennen, welche Anteile die einzelnen Lebensmittel ausmachen.

## Kap. 1.4

**Gesund tragen**

K3

- Individuelle Ergebnisse.

## Kap. 1.5

**Gesunde Lebensmittel**

- K3**
- Der Tagesbedarf beträgt:  
 Brennwert: 2000 kcal  
 Zucker: 90 g  
 Fett: 70 g  
 Fettsäuren: 20 g  
 Natrium: 2,5 g
- K3**
- 100 g Chips enthalten: 648 kcal; 2,8 g Zucker; 44 g Fett; 24 g Fettsäuren; 0,8 g Natrium  
 100 ml Milch enthalten: 67,2 kcal; 4,8 g Zucker; 3,8 g Fett; 2,4 g Fettsäuren; 0,052 g Natrium

## Kap. 1.8

**Gesunde Geldanlagen**

- K5**
- Staatsanleihen: Man leiht dem Staat Geld und erhält darauf einen festen Zinssatz. Der Zinssatz hängt von der gesamtwirtschaftlichen Situation weltweit und jener des Staats ab. Ein Risiko stellt die Zahlungsunfähigkeit des Staats dar, welches je nach Staat unterschiedlich ist.
  - Aktien sind Unternehmensbeteiligungen. Macht das Unternehmen Gewinn, so steigt der Wert der Aktie. Die Zinsen werden in Form einer Dividende ausgezahlt und von der Aktiengesellschaft festgelegt. Das Risiko besteht im Wertverlust der Aktie bis hin zur Insolvenz des Unternehmens. In diesem Fall wird die Aktie wertlos.
  - Mit Optionsscheinen kauft man das Recht, einen Basiswert (z. B. eine Aktie) zu einem späteren Zeitpunkt zu einem vereinbarten Preis zu kaufen oder zu verkaufen. Liegt z. B. bei einer Verkaufsoption der Preis des Basiswerts unter dem vereinbarten Preis, so gewinnt man beim Verkauf die Differenz. Optionsscheine ermöglichen zwar große Gewinnchancen, sind jedoch besonders risikoreich, da größere Kursschwankungen schnell zum Totalverlust führen können.
  - Zahlt man Geld in einen Rentenfonds ein, so kauft man einen Anteil eines Topfs an Wertpapieren, die durch einen Fondsmangager verwaltet werden. Rentenfonds beinhalten meistens risikoärmere Wertanlagen, sodass sie häufig für die Altersvorsorge verwendet werden.

## Kap. 1.9

**Gesunde Finanzen**

- K1**
- Enrico: 1. Jahr:  $500\text{€} + 500\text{€} \cdot 3\% = 515\text{€}$   
 2. Jahr:  $515\text{€} + 515\text{€} \cdot 2\% = 525,30\text{€}$
  - Pablo 1. Jahr:  $500\text{€} + 12\text{€} = 512\text{€}$   
 2. Jahr:  $512\text{€} + 12\text{€} = 524\text{€}$
- Enrico hat die bessere Anlageform gewählt.

## Entdecken

- K1** ■ Die sichersten Fahrräder hat die Klasse 7c, da der Anteil an Fahrrädern mit Mängeln mit  $\frac{1}{3}$  kleiner als der Anteil von 0,4 bei den Klassen 7a und 7b ist.
- K5** ■ Zu einem sicheren Fahrrad gehören: je zwei Speichenrückstrahler (orange), Rückstrahler an den Pedalen (orange), ein Scheinwerfer und ein Rückstrahler (weiß) vorne, zwei unabhängige Bremsen, eine Klingel, Rücklicht und Rückstrahler (rot) hinten.

## Nachgefragt

- K5** ■ Der Bruch gibt Anteile eines Ganzen an, dabei gibt der Nenner an, in wie viele Teile das Ganze zerlegt wurde. Der Hundertstelbruch gibt die Zerlegung des Ganzen in Hundert Teile an. Die Dezimalbrüche sind eine andere Schreibweise für Brüche mit 10-er Potenz im Nenner; sie setzen die Stellenwerttafel der natürlichen Zahlen fort. Prozente geben immer den Anteil von 100 an, sind also eine andere Schreibweise für Hundertstelbrüche.
- K5** ■ Ein Bruch lässt sich in eine Prozentangabe umwandeln, indem man ihn zu Hundertsteln erweitert. Der Zähler stellt dann die Prozentzahl dar. Alternativ führt man die schriftliche Division des Hundertfachen des Zählers durch den Nenner durch, um den Bruch in Prozent zu erhalten.

## Aufgaben

**K4** 1

Prozent	1%	5%	10%	20%	25%	50%	75%	100%	200%
Dezimalbruch	0,01	0,05	0,1	0,2	0,25	0,5	0,75	1,0	2
Hundertstelbruch	$\frac{1}{100}$	$\frac{5}{100}$	$\frac{10}{100}$	$\frac{20}{100}$	$\frac{25}{100}$	$\frac{50}{100}$	$\frac{75}{100}$	$\frac{100}{100}$	$\frac{200}{100}$
gekürzter Bruch	$\frac{1}{100}$	$\frac{5}{100}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{1}$

- K4** 2 a)  $0,07 = \frac{7}{100}$ ;  $0,85 = \frac{85}{100} = \frac{17}{20}$ ;  $0,4 = \frac{40}{100} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ ;  $0,36 = \frac{36}{100} = \frac{9}{25}$   
 b)  $0,01 = \frac{1}{100}$ ;  $1,0 = \frac{100}{100} = \frac{1}{1}$ ;  $1,25 = \frac{125}{100} = 1\frac{1}{4}$ ;  $1,85 = \frac{185}{100} = 1\frac{17}{20}$   
 c)  $3,52 = 3\frac{13}{25}$ ;  $0,025 = \frac{1}{40}$ ;  $0,66 = \frac{33}{50}$ ;  $0,056 = \frac{7}{125}$   
 d)  $0 = \frac{0}{1}$ ;  $0,009 = \frac{9}{1000}$ ;  $0,0099 = \frac{99}{10000}$ ;  $0,012 = \frac{3}{250}$ ;  $0,099 = \frac{99}{1000}$

- K4** 3 a) ①  $\frac{1}{8} = \frac{125}{1000} = \frac{12,5}{100} = 12,5\%$   
 Der Bruch wird zuerst so erweitert, dass im Nenner eine Zehnerstufenzahl (1000) steht und dann so gekürzt, dass der Nenner 100 ist. Der Zähler dieses Hundertstelbruchs ist dann der dem ursprünglich gegebenen Bruch entsprechende Prozentwert.  
 ② Die Division von 1 durch 8 ergibt den Quotienten 0,125, der dem Prozentwert 12,5 % entspricht.
- b)  $\frac{3}{8} = \frac{375}{1000} = \frac{37,5}{100} = 37,5\%$   
 $3 : 8 = 0,375 = 37,5\%$   
 $\frac{1}{40} = \frac{25}{1000} = \frac{2,5}{100} = 2,5\%$   
 $1 : 40 = 0,025 = 2,5\%$   
 $\frac{1}{125} = \frac{8}{1000} = \frac{0,8}{100} = 0,8\%$   
 $1 : 125 = 0,008 = 0,8\%$   
 $\frac{1}{16} = \frac{625}{10000} = \frac{6,25}{100} = 6,25\%$   
 $1 : 16 = 0,0625 = 6,25\%$

- K4** 4 a)  $0,06 = 6\%$ ;  $0,37 = 37\%$ ;  $0,19 = 19\%$ ;  $0,15 = 15\%$   
 b)  $1,5 = 150\%$ ;  $0,12 = 12\%$ ;  $0,14 = 14\%$ ;  $0,04 = 4\%$   
 c)  $0,9 = 90\%$ ;  $0,2 = 20\%$ ;  $0,75 = 75\%$ ;  $0,7 = 70\%$   
 d)  $0,15 = 15\%$ ;  $0,15 = 15\%$ ;  $1 = 100\%$ ;  $1,3 = 130\%$   
 e)  $0,4 = 40\%$ ;  $1,1 = 110\%$ ;  $4 = 400\%$ ;  $3,9 = 390\%$   
 f)  $0,035 = 3,5\%$ ;  $0,012 = 1,2\%$ ;  $0,064 = 6,4\%$ ;  $0,75 = 75\%$

- K4** 5 a)  $\frac{2}{24} < \frac{6}{24} < \frac{3}{8} < \frac{7}{12} < \frac{9}{12} = \frac{3}{4} < \frac{7}{3}$       b)  $\frac{6}{50} < 0,14 < 16\% < 48\% < \frac{14}{25} < 0,99 < \frac{14}{10}$   
 c)  $\frac{12}{125} < 0,12 < \frac{33}{150} < 33\% < 0,54 = 54\% < \frac{5}{4}$       d)  $1,01 < 112,4\% < \frac{9}{8} < \frac{25}{20} = 125\% < 1\frac{2}{5} < 1,5$

- K4** 6 a)  $0,05 \equiv 5\%$       b)  $0,54 \supseteq \frac{1}{3}$       c)  $\frac{3}{25} \supseteq 10\%$       d)  $0 \equiv \frac{0}{7}$   
 $0,3 \equiv 30\%$        $13\% \leq 1,3$        $0,033 \leq 33\%$        $133\% \supseteq 0,133$   
 $\frac{4}{25} \supseteq 14\%$        $\frac{6}{10} \supseteq 6\%$        $\frac{2}{100} \equiv 0,02$        $\frac{3}{20} \supseteq 1,5\%$

- K4** 7 Felix hat mehr Losglück, da er im Vergleich zu Timon mehr Gewinne erzielt.

Timon:  $\frac{380}{40} = \frac{1140}{120}$       Felix:  $\frac{290}{30} = \frac{1160}{120}$

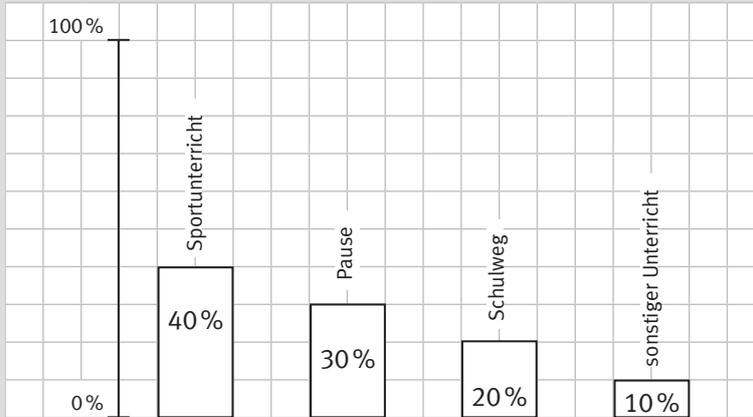
Wenn Felix das Losglück von Timon hätte, dann müsste er bei 30 Losen 285 Punkte erhalten. Wenn Timon das Losglück von Felix hätte, dann hätte er bei 40 Losen fast 387 Punkte gehabt.

Entdecken

K4/5

Schaubild:

1 Säulendiagramm:

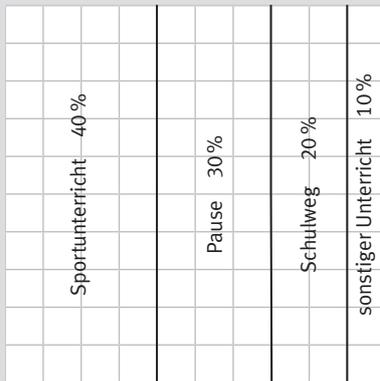


Beurteilung mit Begründung:

geeignet  nicht geeignet

individuell  
(z. B. übersichtlich, schnell erstellt, guter direkter Vergleich möglich)

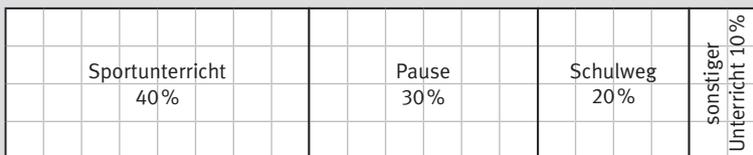
2 Hunderterfeld:



geeignet  nicht geeignet

individuell  
(z. B. unübersichtlich, schlecht für direkten Vergleich)  
– kann aber auch geeignet sein, will man den Anteil am Ganzen (100%) darstellen

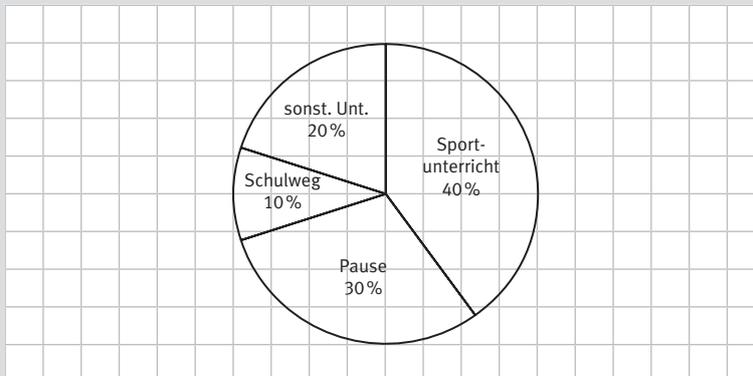
3 Streifen:



geeignet  nicht geeignet

siehe 2, aber übersichtlicher als Hunderterfeld

4 Kreisdiagramm:



geeignet  nicht geeignet

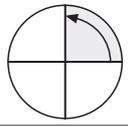
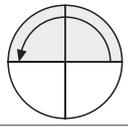
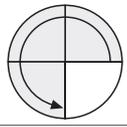
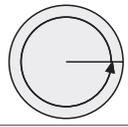
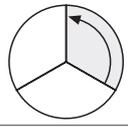
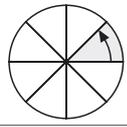
individuell  
(z. B. Anteil am ganzen gut veranschaulicht, die einzelnen Gruppen bzw. Werte können gut direkt verglichen werden.)

Nachgefragt

- K5** ■ Kreisdiagramme eignen sich zum Darstellen von Anteilen und nicht von Anzahlen, da die Größe des Kreisabschnitts die relative Anzahl zum gesamten Kreis angibt. Um die absolute Anzahl abzulesen, muss entweder zusätzlich jede einzelne oder die gesamte Anzahl angegeben werden.
- K1** ■ Die Angabe in Prozent wird beim Streifendiagramm auf die Länge des Streifens bezogen. Es gilt:  
Länge des Streifenabschnittes = Angabe in Prozent der Streifenlänge  
Somit verdoppelt sich z. B. die Länge des Streifenabschnitts, wenn auch die Angabe in Prozent verdoppelt wird (proportional).

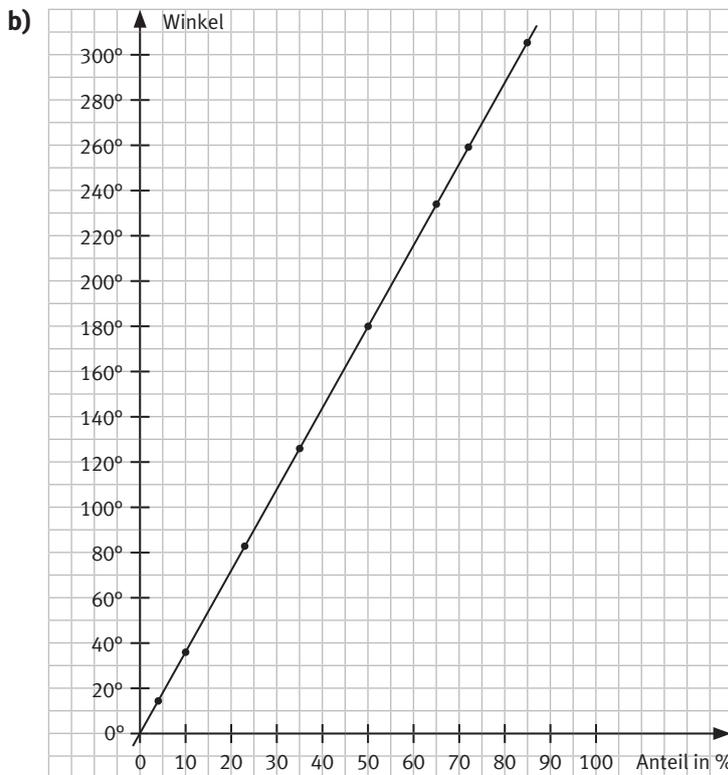
Aufgaben

**K4** 1

	a)	b)	c)	d)	e)	f)
Anteil vom Kreis						
Winkel	90°	180°	270°	360°	120°	45°
Anteil	25%	50%	75%	100%	≈ 33%	12,5%

**K4** 3 a)

Anteil in %	4	10	23	35	50	65	72	85
Winkel in °	14,4	36	82,8	126	180	234	259,2	306



Ja, die Punkte dürfen verbunden werden, da eine proportionale Zuordnung vorliegt, bei der auch Zwischenwerte existieren.

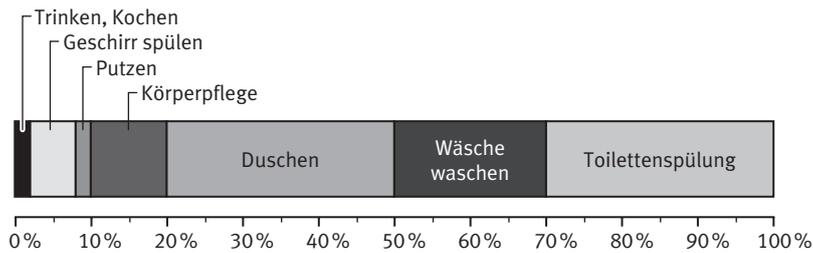
- c) 1 3%; 7%; 13%; 22%; 33%; 42%; 53%; 56%; 69%  
 2 54°; 72°; 90°; 173°; 202°; 259°; 302°; 334°

K4

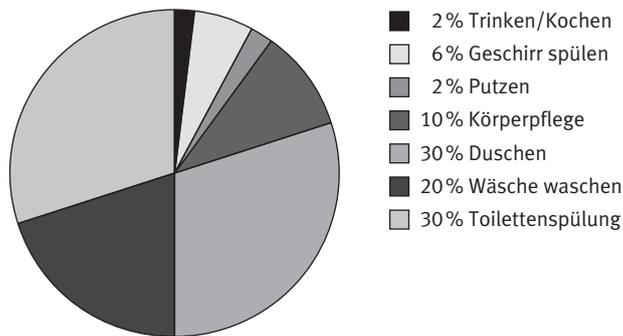
3 a)

Bereich	Anteile am Gesamtverbrauch
Trinken, Kochen	2%
Geschirr spülen	6%
Putzen	2%
Körperpflege	10%
Duschen	30%
Wäsche waschen	20%
Toilettenspülung	30%

b) Streifendiagramm:



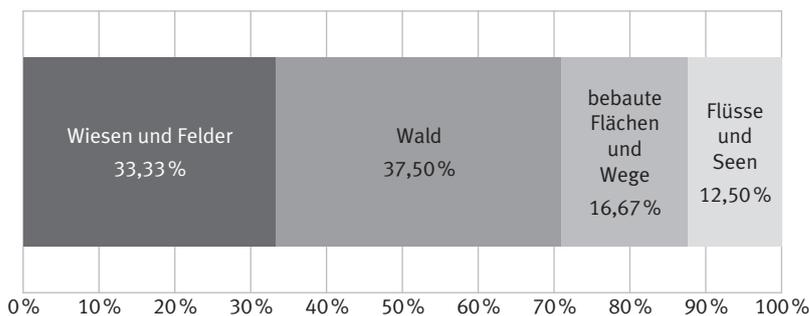
Kreisdiagramm:



c) Goswin hat nicht Recht. Die 45 l Leitungswasser für das Duschen entsprechen beim Einsparen des Wassers für die Toilettenspülung einem Anteil von 43 % (der Gesamtwasserverbrauch pro Kopf und Tag liegt dann bei 105 l gegenüber bisher 150 l).

K4

4



K5

5

- Ein Viertel hat Sport angegeben: Falsch, ein Drittel hat Sport angegeben.
- Mehr als ein Viertel hat Deutsch angegeben: Richtig, der Winkel ist größer als 90 Grad.
- 30 Schüler haben Englisch angegeben: Falsch, der Anteil ist wesentlich kleiner als ein Sechstel, welches 25 Schülern entspricht.
- Insgesamt wurden 150 Schüler befragt: Richtig, da ein Drittel 30 Schülern entspricht.
- Sport und Mathematik wurden gleich oft angegeben: Richtig, beide Anteile betragen ein Drittel.

### Entdecken

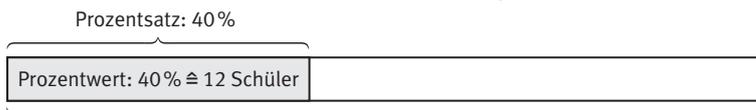
- K4** ■ Busse von allen: 10 von 250, also 4%
- K4** ■ Busse von Lkw und allen: 10 von 50, also 20%
- K5** ■ Im Zähler wählt man stets die Anzahl der Busse und im Nenner die gesamte Anzahl an Objekten, mit denen verglichen wird.

### Nachgefragt

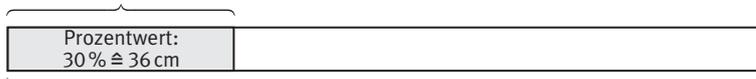
- K5** ■ Umgangssprachlich bedeutet das, dass man sich absolut sicher ist. Die Formulierung „1000-prozentig sicher“ ist mathematisch unsinnig, da nichts sicherer sein kann als zu 100%.
- K1** ■ Ja, es kann zu gleichen Prozentsätzen unterschiedliche Prozentwerte geben: Beim Prozentsatz  $p = 32$  (Beispiel im „Merkwissen“) können es statt 8 von 25 Schülern auch 16 von 50 Schülern oder 24 von 100 Schülern usw. sein.

### Aufgaben

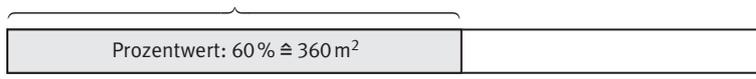
- K4** 1 a)  $G = 30$  Schüler     $P = 12$  Schüler     $p\% = 40\%$



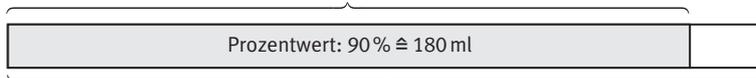
- Grundwert: 30 Schüler  $\hat{=}$  100%
- b)  $G = 1,20$  m     $P = 36$  cm     $p\% = 30\%$   
 Prozentsatz: 30%



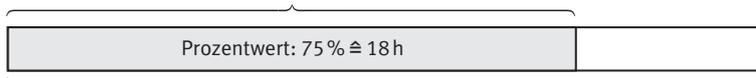
- Grundwert: 1,20 m  $\hat{=}$  100%
- c)  $G = 600$  m<sup>2</sup>     $P = 360$  m<sup>2</sup>     $p\% = 60\%$   
 Prozentsatz: 60%



- Grundwert: 600 m<sup>2</sup>  $\hat{=}$  100%
- d)  $G = 200$  ml     $P = 180$  ml     $p\% = 90\%$   
 Prozentsatz: 90%



- Grundwert: 200 ml  $\hat{=}$  100%
- e)  $G = 24$  h     $P = 18$  h     $p\% = 75\%$   
 Prozentsatz: 75%



Grundwert: 24 h  $\hat{=}$  100%

**K3** 2 A und 2 B und 3 C und 1

**K3** 3 Es sind individuelle Lösungen möglich, z. B.:

- a) Eine Tasche kostet 25 €. Der Taschenladen gibt einen Rabatt von 20%, das entspricht 5 €.
- b) Bei einer Umfrage mit 2800 Personen gibt es unter den befragten Personen einen Frauenanteil von 51%, das entspricht 1428 Personen.
- c) 500 g Joghurt enthält 15 g Fett, das entspricht einem Anteil von 3%.
- d) Eine Fernsehsendung wird von 1000 Personen angeschaut. 90 Personen schauen auch die Werbeunterbrechungen an, das entspricht einem Anteil von 9%.

**K5** 4 Der Prozentsatz ist ohne „%“ anzugeben; korrekterweise müsste Mia sagen: „Dies entspricht einem Prozentsatz von 25.“

Entdecken

K1

Grundwert

Um den Anteil der Jugendlichen zu bestimmen, die ein Smartphone haben, werden jedes Jahr 800 Personen befragt, die 14 Jahre alt sind.

Jahr	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Anzahl Smartphone-Nutzer	400	440	480	528	600	640
Anteil	50 %	55 %	60 %	66 %	75 %	80 %

Prozentsatz

Prozentwert

K4

200 Nutzer  $\hat{=}$  25 %

40 Nutzer  $\hat{=}$  5 %

800 Nutzer $\hat{=}$ 100 %
200 Nutzer $\hat{=}$ ? %
...

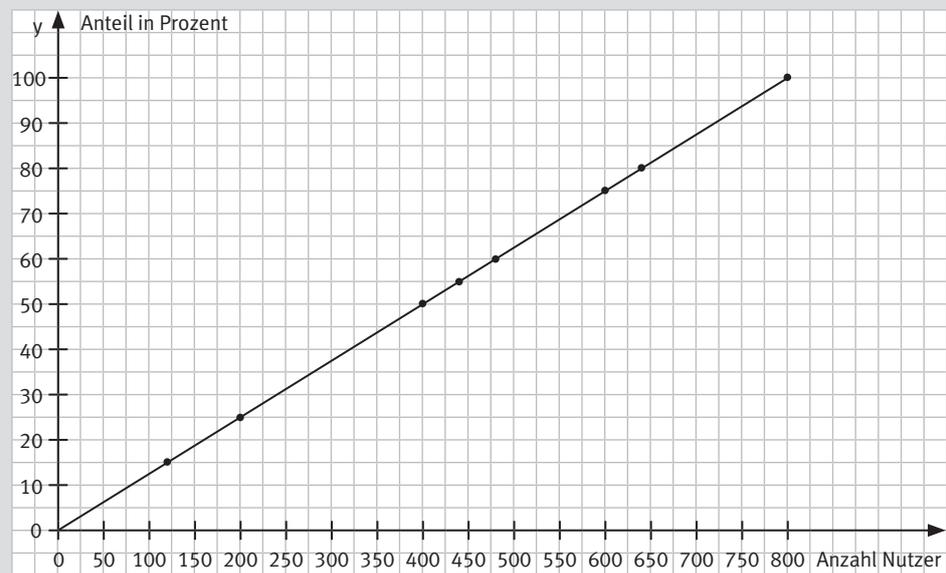
120 Nutzer  $\hat{=}$  15 %

720 Nutzer  $\hat{=}$  90 %

K1

Zum Doppelten der Ausgangsgröße gehört das Doppelte der zugeordneten Größe.  
 Es kann ein Proportionalitätsfaktor  $k$  bestimmt werden durch:  $\frac{50\%}{400 \text{ N.}} = \frac{55\%}{440 \text{ N.}} = 0,125$

K4



Nachgefragt

K5

Das Ergebnis aller Prozentsätze muss 100 % ergeben.

K1

Anteile werden in Prozent angegeben, weil es in vielen Ländern Maßeinheiten gibt, die auf der Basis des 10er-Systems basieren, z. B.: 1 m = 100 cm. Die Einteilung erfolgt in Hunderter. Außerdem sind Anteile, die man in Hundertstel angibt, auch gut untereinander vergleichbar und im Alltag von hinreichender Genauigkeit.

### Aufgaben

- K4** 1 a) 39%      b) 44%      c) 48%      d) 16%      e) 25%  
 f) 25,5%      g) 20%      h) 7%      i) 40%

- K4** 2 a)  $p\% = 75\%$        $P = 9$  Kästchen (3 Spalten)       $G = 12$  Kästchen (4 Spalten)  
 b)  $p\% = 75\%$        $P = 3$  Dreiecke       $G = 4$  Dreiecke  
 c)  $p\% \approx 66,7\%$        $P = 2$  Kreisteile       $G = 3$  Kreisteile  
 d)  $p\% \approx 16,7\%$        $P = 1$  Kreisteil       $G = 6$  Kreisteile  
 e)  $p\% \approx 83\%$        $P = 5$  Dreiecke       $G = 6$  Dreiecke

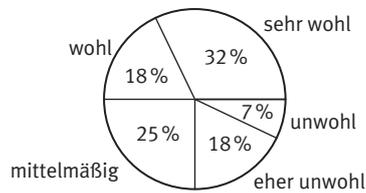
- K4** 3 a)  $G = 540\text{€}$        $P = 81\text{€}$        $p\% = 15\%$

Tabelle mit Dreisatz		Anteile bilden:	
Geldbetrag	Prozentsatz $p\%$		
540€	100%	: 60 · 9	$p\% = \frac{P}{G}$ $p\% = \frac{81}{540} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100}$ $= 15\%$
9€	$\approx 1,67\%$		
81€	15%		

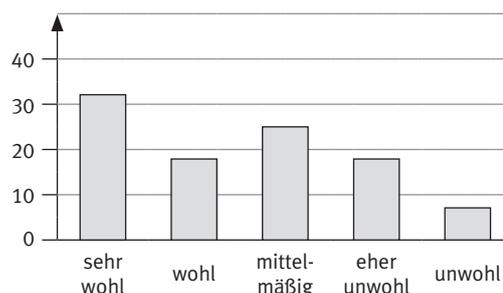
- $G = 8\text{ t}$        $P = 2,4\text{ t}$        $p\% = 30\%$   
 $G = 680\text{ m}$        $P = 476\text{ m}$        $p\% = 70\%$   
 b)  $G = 68\text{ a}$        $P = 27,2\text{ a}$        $p\% = 40\%$   
 $G = 840\text{ Schüler}$        $P = 336\text{ Schüler}$        $p\% = 40\%$   
 $G = 16\text{ km}$        $P = 12,8\text{ km}$        $p\% = 80\%$   
 c)  $G = 6\text{ l}$        $P = 0,66\text{ l}$        $p\% = 11\%$   
 $G = 40\text{ dm}$        $P = 76\text{ cm}$        $p\% = 19\%$   
 $G = 325\text{€}$        $P = 13\text{€}$        $p\% \approx 4\%$

- K4** 4 a) Grundwert:  $G = 28$  Nennungen  
 sehr wohl:  $p\% \approx 32\%$        $P = 9$  Nennungen  
 wohl:  $p\% \approx 18\%$        $P = 5$  Nennungen  
 mittelmäßig:  $p\% = 25\%$        $P = 7$  Nennungen  
 eher unwohl:  $p\% \approx 18\%$        $P = 5$  Nennungen  
 unwohl:  $p\% \approx 7\%$        $P = 2$  Nennungen

- b) Kreisdiagramm:



Säulendiagramm: Anteile in %



- c) Insgesamt ist das Klassenklima als gut zu bezeichnen, weil sich die Hälfte wohl bis sehr wohl fühlt, drei Viertel der Klasse sogar wohl/sehr wohl/mittelmäßig.

- K4** 5 a) jede zweite Zahl ist gerade: 50 %  
 b) teilbar durch 5: 20%; teilbar durch 8: 12%, teilbar durch 9: 11 %  
 c) Quadratzahlen: 9 %  
 d) Quersumme 5: 6 %  
 e) Primzahlen: 25 %  
 f) teilbar durch 4 und 6: 8 %
- K3** 6 a)
- |          |             |            |           |
|----------|-------------|------------|-----------|
| Hose:    | G = 69€     | P = 35€    | p% ≈ 51 % |
| Jacke:   | G = 59€     | P = 45€    | p% ≈ 76 % |
| Mütze:   | G = 16€     | P = 9€     | p% ≈ 56 % |
| Schal:   | G = 13,95€  | P = 6,95€  | p% ≈ 50 % |
| Stiefel: | G = 149,95€ | P = 99,95€ | p% ≈ 67 % |
| Tasche:  | G = 19,99€  | P = 9,99€  | p% ≈ 50 % |
- b) Der prozentuale Nachlass kann bestimmt werden durch den Gegenwert zu 100% oder indem der Prozentsatz der Differenz aus beiden Beträgen bestimmt wird.  
 Hose: 49%    Jacke: 24%    Mütze: 44%    Schal: 50%    Stiefel: 33%    Tasche: 50%

Entdecken

K4

	Gold	Silber	Bronze
Anzahl Kinder	60	35	30

G = 125 Kinder

K1

- $p\% = 48\% \rightarrow$  Anzahl Kinder: 60
- $p\% = 72\% \rightarrow$  Anzahl Kinder: 90
- $p\% = 12\% \rightarrow$  Anzahl Kinder: 15

K1

- Die Zuordnung ist proportional, da zum Doppelten der Ausgangsgröße das Doppelte der zugeordneten Größe gehört.

Nachgefragt

K5

- Der Prozentsatz gibt den Anteil am Grundwert an. Der Prozentwert ist der Teil vom Ganzen (d. h. vom Grundwert), der dem Prozentsatz entspricht.

K1

- Wenn der Prozentsatz größer ist als 100 %, dann ist der Prozentwert größer als der Grundwert. Wenn der Prozentsatz kleiner ist als 100 %, ist der Prozentwert kleiner als der Grundwert. Ist der Prozentsatz 100 %, dann sind Prozentwert und Grundwert gleich.

Aufgaben

K4

- 1 a)  $P = 10\text{€}$                       b)  $P = 10\text{ Äpfel}$                       c)  $P = 100\text{ Autos}$   
 $P = 20\text{ Kinder}$                        $P = 240\text{m}^2$                        $P = 720\text{l}$   
 $P = 40\text{ kg}$                                $P = 750\text{ g}$                                $P = 10\text{m}^2$

K4

- 2 a)  $P = 52,50\text{€}$

Tabelle mit Dreisatz		Teil vom Ganzen
Prozentsatz p %	Geldbetrag	$P = G \cdot p\%$
100%	350€	$P = 350\text{€} \cdot 15\% = 350\text{€} \cdot 0,15$
1%	3,50€	$= 52,50\text{€}$
15%	52,50€	

*(Note: In the original image, arrows indicate the conversion from 100% to 1% by dividing by 100, and from 1% to 15% by multiplying by 15.)*

- b)  $P = 0,3\text{ kg}$                       c)  $P = 29,4\text{ Schüler} \approx 29\text{ Schüler}$                       d)  $P = 83,16\text{m}^2$   
e)  $P = 1125\text{ m}$                       f)  $P = 52,2\text{ m}$

K4

- 3 a) 72 g                              b) 332,80 kg                              c) 370,50 ml  
1170 m<sup>2</sup>                              2784 m                              1140,80 €  
1440 l                              196 min                              654,50 t

K4

- 4 a) 1  $P = 48\% \cdot 12\,700 : 100\% = 6096$   
Im Schuljahr 2013/2014 wurden in Nordhessen 6096 Mädchen eingeschult.  
2  $12\,700 - 6096 = 6604$                        $100\% - 48\% = 52\%$   
Es wurden 52 % Jungen eingeschult, das sind 6604.  
b) 1  $P = 350\% \cdot 1,20\text{€} : 100\% = 4,20\text{€}$   
Die Erdbeeren sind im Dezember 4,20€ teurer als im Mai.  
2  $4,20\text{€} + 1,20\text{€} = 5,40\text{€}$   
Die Erdbeeren kosten im Dezember 5,40€.

- K4** 5
- 1  $P = 50\% \cdot 490\text{€} : 100\% = 245\text{€}$
  - 2  $P = 20\% \cdot 799\text{€} : 100\% = 159,80\text{€}$
  - 3  $P = 30\% \cdot 23,90\text{€} : 100\% = 7,17\text{€}$
- 1 neuer Preis:  $490\text{€} - 245\text{€} = 245\text{€}$   
2 neuer Preis:  $799\text{€} - 159,80\text{€} = 639,20\text{€}$   
3 neuer Preis:  $23,90\text{€} - 7,17\text{€} = 16,73\text{€}$
- K3** 6
- a) Comics: 12%    Zeitschriften: 24%    Märchen: 16%    Jugendkrimis: 32%    Sonstiges: 16%
- b) Comics:  $P = 12\% \cdot 680 : 100\% \approx 82$  Schüler  
Zeitschriften:  $P = 24\% \cdot 680 : 100\% \approx 163$  Schüler  
Märchen:  $P = 16\% \cdot 680 : 100\% \approx 109$  Schüler  
Jugendkrimis:  $P = 32\% \cdot 680 : 100\% \approx 218$  Schüler  
Sonstiges:  $P = 16\% \cdot 680 : 100\% \approx 109$  Schüler  
Die Rundung auf ganze Schüler ergibt in der Summe eine Schülerzahl von 681.
- c) Individuelle Ergebnisse.

Entdecken

K1

Prozentwert

Prozentsatz

22,4 km haben wir schon geschafft!

Das sind schon 70 % der Strecke.

K4

P = 22,4 km, p% = 70 %

Anteil	10%	20%	30%	35%	40%	70%	80%
zurückgelegte Strecke	3,2 km	6,4 km	9,6 km	11,2 km	12,8 km	22,4 km	25,6 km

K5

Berechnung	Erklärung												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Prozentsatz p%</th> <th>km</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>: 70</td> <td>22,4 km</td> </tr> <tr> <td>↙ 70%</td> <td>↘ : 70</td> </tr> <tr> <td>↘ 1%</td> <td>0,32 km</td> </tr> <tr> <td>· 100</td> <td>↙ · 100</td> </tr> <tr> <td>↘ 100%</td> <td>32 km</td> </tr> </tbody> </table>	Prozentsatz p%	km	: 70	22,4 km	↙ 70%	↘ : 70	↘ 1%	0,32 km	· 100	↙ · 100	↘ 100%	32 km	individuell, z. B. über Tabelle mit Dreisatz
Prozentsatz p%	km												
: 70	22,4 km												
↙ 70%	↘ : 70												
↘ 1%	0,32 km												
· 100	↙ · 100												
↘ 100%	32 km												

K1

Es liegt eine proportionale Zuordnung vor, da zum Doppelten der Ausgangsgröße das Doppelte der zugeordneten Größe gehört.

Nachgefragt

K5

Der Grundwert ist die Länge des Streifens.

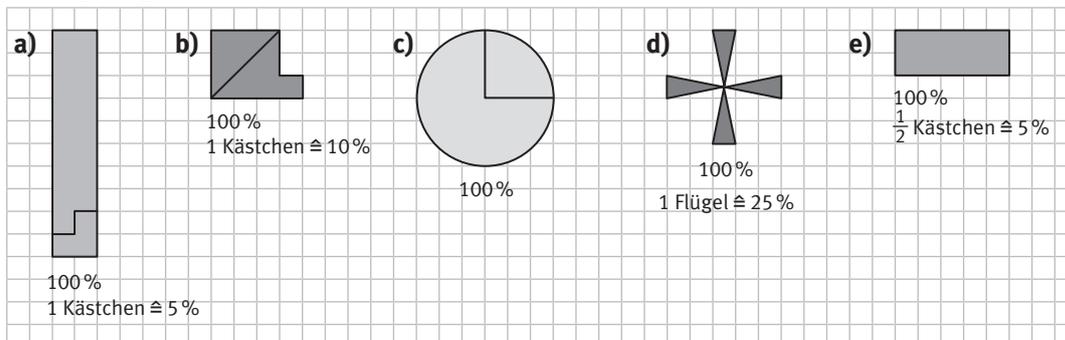
K1

Ja, die Aussage ist richtig, da es sich hier um eine proportionale Zuordnung handelt.

Aufgaben

K4

1 Lösungsmöglichkeiten:



K4

- 2 a) G = 1600 g      b) G = 1150 ml      c) G = 71 kg      d) G = 32,46 s      e) G = 108 Leute  
 f) G = 7832,10 m      g) G = 40 g      h) G = 6,5 l      i) G = 86,5 cm

**K4** 3 a)  $G = 700 \text{ €}$

Tabelle mit Dreisatz		Vom Teil zum Ganzen
Prozentsatz p %	Geldbetrag	
45%	315 €	$G = \frac{P}{p\%}$
1%	7 €	$G = \frac{315 \text{ €}}{45\%} = \frac{315 \text{ €}}{0,45} = 700 \text{ €}$
100%	700 €	

- b)  $G = 8,75 \text{ kg}$     c)  $G = 400 \text{ km}$     d)  $G = 650 \text{ m}^2$     e)  $G = 1200 \text{ ml}$     f)  $G = 225 \text{ g}$

- K4** 4 a) 200 g                      b) 6250 ml                      c) 1722 m  
 450 l                              562,50 €                       $\approx 514,3 \text{ t}$   
 250 min                           1000 kg                         $\approx 236,84 \text{ €}$

- K4** 5 1)  $G = \frac{P}{p\%} = P : p\%$ , da ein Bruch auch als Divisionsaufgabe geschrieben werden kann.  
 2)  $G = P \cdot \frac{100}{p} = \frac{P}{1} \cdot \frac{100}{p} = \frac{P \cdot 100}{p}$  (nach den Regeln der Multiplikation zweier Brüche)  
 3)  $G = \frac{P}{p\%} = \frac{P}{\frac{1}{100} \cdot p} = \frac{P \cdot 100}{p}$  (damit folgt die Gleichheit aller vier Berechnungen)

- K4** 6 a)  $G = 100\% \cdot 52,50 \text{ €} : 15\% = 350 \text{ €}$   
 b)  $G = 100\% \cdot 225 \text{ €} : 30\% = 750 \text{ €}$   
 c)  $G = 100\% \cdot 38 \text{ €} : 19\% = 200 \text{ €}$

- K3** 7 a)  $G = 100\% \cdot 30,60 : 85\% = 36 \text{ €}$ ; ersparter Betrag 5,40 €. Also kann er von dem Ersparten 5,40 € : 0,60 € = 9 Kugeln Eis kaufen. Dies würde nur für drei Personen reichen. Deshalb kann er nicht für alle vier je zwei Kugeln kaufen.  
 b) Gesamtfläche  $G = 100\% \cdot 18 \text{ ha} : 45\% = 40 \text{ ha}$   
 Fläche für Gerste:  $13\% \cdot 40 \text{ ha} : 100\% = 5,2 \text{ ha}$   
 Fläche für Kartoffeln:  $40 \text{ ha} - 18 \text{ ha} - 5,2 \text{ ha} = 16,8 \text{ ha}$

- K5** 8 a) Josephine hat zunächst den Rabatt berechnet und ihn anschließend vom Grundpreis abgezogen. Lina hat hingegen den verbleibenden Prozentsatz von  $100\% - 15\% = 85\%$  verwendet, um direkt den neuen Preis zu berechnen.  
 b) Linas Rechnung ist geschickter, da sie kein Zwischenergebnis erhält, welches fehleranfällig ist.

- K5** 9 a) Der Preis des Händlers folgt, indem man durch den Prozentsatz von 119% teilt:  
 $100\% \cdot 47,60 \text{ €} : 119\% = 40,00 \text{ €}$ .  
 Andererseits lässt sich der Händlerpreis in den Verkaufspreis umrechnen, indem man mit dem Prozentsatz von 119% multipliziert:  
 $119\% \cdot 40,00 \text{ €} : 100\% = 47,60 \text{ €}$ .

b)

Verkaufspreis	Händlerpreis
12,50 €	10,50 €
125,75 €	105,67 €
31,95 €	26,85 €
36,04 €	30,29 €
3678 €	3090,76 €
22,87 €	19,22 €
1,99 €	1,67 €

- K2** 10 a) Skordans Lösung ist richtig, da die angegebene Zahl der Prozentwert ist, der sich durch die Steigerung des Grundwertes um 158,8% ergibt.  
 b) 58,8% von 111 240 Mitgliedern sind 65 409 Mitglieder. Addiert man diesen Zuwachs zu den 111 240, so erhält man 176 649 Mitglieder in 2015 und nicht die erwarteten 270 000.  
 c) Würde man mit Svens Ansatz den Grundwert zu einer Steigerung von 300% berechnen, so würde ein negativer Wert herauskommen, da  $100\% - 300\% = -200\%$ . Dies ist ein weiterer Widerspruch des falschen Ansatzes.

**K2** 11  $P = 60 \text{ kg}$ ;  $p\% = 115\%$ ;  $G = 100\% \cdot 60 \text{ kg} : 115\% = 60 \text{ kg} : 1,15 \approx 52 \text{ kg}$

- K5** 12 a) 4500 Zuschauer entsprechen  $100\% - 65\% = 35\%$ . Somit betrug die Zahl der Zuschauer 1988/89  $100\% \cdot 4500 : 35\% = 4500 : 0,35 \approx 12 857$ . Somit sind  $65\% \cdot 12 857 : 100\% \approx 8357$  weniger im Stadion.  
 b) Der Prozentsatz bei einer Verminderung von 65% ist  $100\% - 65\% = 35\%$ .  
 Grundwert  $12 857 = \text{Prozentwert } 100\% \cdot 4500 : 35\%$   
 Prozentwert  $4500 = \text{Grundwert } 35\% \cdot 12 857 : 100\%$

- K3** 13 a) Wadlow war  $2,72 \text{ m} : 0,57 \text{ m} \approx 4,77$ -mal so groß wie Mohammed, also  $4,77 - 1 = 3,77 = 377\%$  größer.  
 b) Also war Mohammed  $1 : 4,77 \approx 0,21$ -mal so klein wie Wadlow, also  $1 - 0,21 = 0,79 = 79\%$  kleiner.

- K1** 14 1 Der Bodensee ist um etwa 375% größer als die Müritz: Richtig, der Bodensee ist 4,75-mal so groß, also 375% größer.  
 2 Die Müritz ist rund 20% kleiner als der Bodensee: Falsch, die Müritz ist etwa 0,2-mal so klein, also rund 80% kleiner.  
 3 Die Fläche der Müritz beträgt rund 20% der Fläche des Bodensees: Richtig.  
 4 Der Bodensee ist mehr als viermal so groß wie die Müritz: Richtig, er ist 4,75-mal so groß.

- K3** 15 a) Neuer Preis  $= 90\% \cdot 90\% \cdot 45 \text{ €} : 100\% = 36,45 \text{ €}$ . Dies entspricht einer Preissenkung von  $100\% - (36,45 \text{ €} : 45 \text{ €}) \cdot 100\% \approx 19\%$ .  
 b) Paul hat nicht Recht, da eine direkte Reduzierung um 20% zu einem Preis von  $80\% \cdot 45 \text{ €} : 100\% = 36 \text{ €}$  führt.  
 c) Neuer Preis  $= 90\% \cdot 110\% \cdot 45 \text{ €} : 100\% = 44,55 \text{ €}$ . Der Preis hat sich also vermindert.

K2

Alltag

### Prozentsätze und Prozentpunkte bei Wahlen

Individuelle Diskussionsbeiträge. Die Schülerinnen und Schüler sollen für die Bedeutung der Unterscheidung von Prozenten und Prozentpunkten sensibilisiert werden. In Zeitungen, den Nachrichten usw. wird diese Unterscheidung oft vernachlässigt, was zu teilweise eklatanten Fehlinformationen führen kann. Im Anschluss an die Diskussion können die Schülerinnen und Schüler aufgefordert werden, auf entsprechende Fehler in der Berichterstattung der Medien zu achten und Beispiele in den Unterricht mitzubringen.

## Entdecken

- K5** ■ Wenn noch 5 % der Autofahrer zu schnell fahren, so bedeutet dies, dass jeder zwanzigste (statt fünfte) zu schnell fährt.
- K5** ■ Ein häufiger Fehler ist z. B. die Addition von Verminderungen: 90 % von 90 % des Grundwertes sind nicht 80 % des Grundwertes, da nicht zweimal der Grundwert, sondern der jeweils neue Wert um 10 % vermindert wird.

## Nachgefragt

- K5** ■ Wenn in Großstädten jede vierte Ehe geschieden wird, so ist dies ein geringerer Anteil als jede dritte. Besser: „Jede dritte Ehe wird geschieden, in Großstädten jedoch nur jede vierte.“
- K1** ■ Der Grundwert kann auch kleiner als der Prozentwert sein, wenn der Prozentsatz größer als 100 % ist.
- K5** ■ Wenn ein viertel Liter für 3 € verkauft wird, so wird ein Liter für 12 € verkauft. Also macht man  $12 € - 2,50 € = 9,50 €$  Gewinn. Dies sind  $9,50 € : 2,50 € = 3,8 = 380 %$  Gewinn. Die Aussage ist also falsch.

## Aufgaben

- K5** 1
- gegeben:  $G = 238 \text{ km}$ ;  $p\% = 50\%$ ; berechnet:  $P = 119 \text{ km}$
  - gegeben:  $G = 128$ ;  $P = 38$ ; berechnet:  $p\% = 29,7\%$
  - gegeben:  $P = 120\,000$ ;  $p\% = 102\%$ ; berechnet:  $G = 117\,647$
  - Sieben von acht entsprechen 87,5 %.
  - Jeder siebte entspricht etwa 14,3 %.
- K5** 2
- a)
- 25 % der 140 Millionen betroffenen Kinder leben in Indien.
  - Davon sterben 0,2 % unter sechs Jahren am Vitamin-A-Mangel.
  - Mit „goldenem Reis“ könnten davon 7,1 % bis 57,1 % gerettet werden.
- b) Pro Person decken  $100\% \cdot 50 \text{ g} : 60\% \approx 83,3 \text{ g}$  Reis den Tagesbedarf. Eine vierköpfige Familie müsste sich also etwa ein Drittel Kilogramm Reis kochen.
- K4** 3
- a) 1 Das Risiko eines Autodiebstahls für ein Modell ist  $2 : 1000$  ( $5 : 1000$ ,  $12 : 1000$ ).  
Das Risiko eines Autodiebstahls für ein Modell ist 0,2 % (0,5 %; 1,2 %).
- 2
- |       |   |
|-------|---|
| 2 ‰:  | $P = 0,2\% \cdot 75\,000 : 100\% = 150 \text{ Autos}$         |
| 5 ‰:  | $P = 0,5\% \cdot 75\,000 : 100\% = 375 \text{ Autos}$         |
| 12 ‰: | $P = 1,2\% \cdot 75\,000 : 100\% = 900 \text{ Autos}$         |
| 2 ‰:  | $P = 0,2\% \cdot 120\,000 : 100\% = 240 \text{ Autos}$        |
| 5 ‰:  | $P = 0,5\% \cdot 120\,000 : 100\% = 600 \text{ Autos}$        |
| 12 ‰: | $P = 1,2\% \cdot 120\,000 : 100\% = 1440 \text{ Autos}$       |
| 2 ‰:  | $P = 0,2\% \cdot 1\,000\,000 : 100\% = 2000 \text{ Autos}$    |
| 5 ‰:  | $P = 0,5\% \cdot 1\,000\,000 : 100\% = 5000 \text{ Autos}$    |
| 12 ‰: | $P = 1,2\% \cdot 1\,000\,000 : 100\% = 12\,000 \text{ Autos}$ |
- b)
- |        |  |
|--------|--|
| 1 ‰:   | $P = 0,1\% \cdot 6 \text{ l} : 100\% = 0,006 \text{ l} = 6 \text{ ml}$     |
| 0,5 ‰: | $P = 0,05\% \cdot 6 \text{ l} : 100\% = 0,003 \text{ l} = 3 \text{ ml}$    |
| 1,6 ‰: | $P = 0,16\% \cdot 6 \text{ l} : 100\% = 0,0096 \text{ l} = 9,6 \text{ ml}$ |

- K5** 4 a) Die ersten beiden Aussagen sind identisch: Der Stimmenanteil sinkt von 23 % auf 20 %. Die drei Prozent der letzten Aussage beziehen sich jedoch auf die Wähler, die beim letzten Mal diese Partei gewählt haben. Da die Änderung der gesamten Zahl der Wähler unbekannt ist, muss die Aussage nicht stimmen. Wenn die Anzahl der Wähler gleich bliebe, so würde die Aussage einem Ergebnis von  $20\% : 97\% \approx 20,6\%$  bei der vorherigen Wahl entsprechen.
- b) Prozentpunkte beschreiben den Anteil der Stimmen bezogen auf alle Wähler. Die Veränderung der Stimmen in Prozent muss jedoch auf den Stimmenanteil bezogen werden. So sind 3 Prozentpunkte Verlust bei ursprünglich 23 % ein prozentualer Stimmenverlust von  $3\% : 23\% \approx 13\%$ .
- K5** 5 a) Anteil der Befürworter:  $33 : 56 \approx 59\%$
- b) Schätzungsweise würden  $59\% \cdot 1100 : 100\% = 649$  Schüler eine Uniform befürworten.
- K3** 6 a) Selina hat nicht Recht. Vermindert man einen Preis zweimal um 50 %, so entspricht dies einer Verminderung um 75 %, da  $50\% \cdot 50\% = 25\%$  verbleiben.
- b) Ein Preisnachlass von 100 % bedeutet, dass das Produkt nun nichts mehr kosten bzw. verschenkt würde.
- c) Eine Preissenkung um 15 % entspricht einem Prozentsatz von 85 %, während eine Preiserhöhung um 15 % einem Prozentsatz von 115 % entspricht. Da  $85\% \cdot 115\% = 97,75\% \neq 100\%$ , bleibt der Preis nicht gleich.
- d) 75 % des Preises sind 120 €. Also beträgt der Preis  $100\% \cdot 120\text{€} : 75\% = 160\text{€}$ .
- K3** 7 a) Der Verkleinerungsfaktor sollte  $100\% : 125\% = 80\%$  betragen.
- b) Man erkennt, dass eine Vergrößerung um 25 % durch eine Verkleinerung von 20 % und nicht wie vielleicht vermutet 25 % kompensiert wird. Dies liegt daran, dass die Verkleinerung auf den neuen Grundwert von 125 % der Originalgröße bezogen wird.
- K3** 8 a) Der Deutsche Aktienindex (DAX) spiegelt die Entwicklung der Wertpapiere der 30 größten deutschen Unternehmen dar. Er wurde am 1. 1. 1988 für 1000 Punkte festgesetzt, sodass die Punktzahl den Wert der Aktien im Vergleich zum Startzeitpunkt angibt.
- b) Der aktuelle Kurs von 10.066,90 Punkten am 15. Juli um 17:45 MESZ liegt 1,40 Punkte unter dem Schlusskurs vom Vortag. Somit beträgt dieser 10.068,30 Punkte. Die Veränderung in Prozent beträgt somit 0,01 % im Vergleich zum Schlusskurs.
- K3** 9 a) Hier sind individuelle Lösungen möglich.
- b) Rabatt:  $P = 20\% \cdot 1490\text{€} : 100\% = 298\text{€}$   
 Preis Mofa:  $1490\text{€} - 298\text{€} = 1192\text{€}$   
 Prozentwert bei 10 Tagen:  $P = 3\% \cdot 1192\text{€} : 100\% = 35,76\text{€}$   
 Preis Mofa:  $1192\text{€} - 35,76\text{€} = 1156,24\text{€}$   
 Prozentwert bei 30 Tagen:  $P = 2\% \cdot 1192\text{€} : 100\% = 23,84\text{€}$   
 Preis Mofa:  $1192\text{€} - 23,84\text{€} = 1168,16\text{€}$   
 Das Mofa kostet 1192 €. Wenn man innerhalb von 10 Tagen (30 Tagen) bezahlt, muss man nur 1156,24 € (1168,16 €) bezahlen.
- c) 1. Kasten:  
 Rechnungsbetrag von 320 €:  $P = 3\% \cdot 320\text{€} : 100\% = 9,60\text{€}$   
 Überweisungsbetrag:  $320\text{€} - 9,60\text{€} = 310,40\text{€}$   
 Rechnungsbetrag von 249 €:  $P = 3\% \cdot 249\text{€} : 100\% = 7,47\text{€}$   
 Überweisungsbetrag:  $249\text{€} - 7,47\text{€} = 241,53\text{€}$   
 Rechnungsbetrag von 29,99 €:  $P = 3\% \cdot 29,99\text{€} : 100\% \approx 0,90\text{€}$   
 Überweisungsbetrag:  $29,99\text{€} - 0,90\text{€} = 29,09\text{€}$   
 Rechnungsbetrag von 14,50 €:  $P = 3\% \cdot 14,5\text{€} : 100\% \approx 0,44\text{€}$   
 Überweisungsbetrag:  $14,50\text{€} - 0,44\text{€} = 14,06\text{€}$

2. Kasten:

Prozentsatz p:  $p\% = 400\text{€} \cdot 100\% : 449\text{€} \approx 89,1\%$

Rabatt in %:  $100\% - 89,1\% = 10,9\%$

Rabatt in €:  $449\text{€} - 400\text{€} = 49\text{€}$

3. Kasten:

a) Mehrwertsteuer Auspuff:  $P = 19\% \cdot 104,90\text{€} : 100\% \approx 19,93\text{€}$

Mehrwertsteuer Tank:  $P = 19\% \cdot 198,00\text{€} : 100\% = 37,62\text{€}$

Mehrwertsteuer Kettensatz:  $P = 19\% \cdot 176,50\text{€} : 100\% \approx 33,54\text{€}$

Mehrwertsteuer gesamt:  $19,93\text{€} + 37,62\text{€} + 33,54\text{€} = 91,09\text{€}$

Man kann die Mehrwertsteuer auch aus der Summe der Teile berechnen:

$P = 19\% \cdot 479,40\text{€} : 100\% = 91,09\text{€}$

b) Preis gesamt:  $479,40\text{€} + 91,09\text{€} = 570,49\text{€}$

Mike muss insgesamt 570,49€ für seine Ersatzteile bezahlen.

- K3** 10 a) Nettogewicht: 250 g; Bruttogewicht:  $100\% \cdot 250\text{g} : 72\% \approx 347,2\text{g}$ ; Tara:  $347,2\text{g} - 250\text{g} = 97,2\text{g}$   
b) Nettogewicht: 32 g; Bruttogewicht: 200 g; Tara:  $200\text{g} - 32\text{g} = 168\text{g}$ ; Prozentwert der Tara:  
 $168\text{g} : 200\text{g} \cdot 100\% = 84\%$

- K2** 11 a) Die Luft besteht zu 21% aus Sauerstoff.  
b) Bei einem Atemzug werden  $21\% \cdot 500\text{cm}^3 : 100\% = 105\text{cm}^3$  Sauerstoff umgesetzt.  
c) Bei einem Atemzug werden  $20\% \cdot 105\text{cm}^3 : 100\% = 21\text{cm}^3$  Kohlendioxid ausgeatmet.

Entdecken

K1/5

Zuordnung Begriffe	Konto	Berechnung Zinsen
Grundwert Prozentwert Prozentsatz	Guthaben: 5000 € Girokonto: täglich verfügbares Guthaben, Überweisungen möglich. Zinssatz: 0,2 % p. a. Gesucht: Zinsen p. a.	$Z = 5000 \text{ €} \cdot 0,2\%$ $Z = 10 \text{ €}$
Grundwert Prozentwert Prozentsatz	Guthaben: 5000 € Tagesgeldkonto: täglich verfügbares Guthaben, keine Überweisungen möglich. Zinssatz: 2,5 % p. a. Gesucht: Zinsen p. a.	$Z = 5000 \text{ €} \cdot 2,5\%$ $Z = 125 \text{ €}$
Grundwert Prozentwert Prozentsatz	Guthaben: 5000 € Festgeldkonto: Guthaben erst nach Ablauf einer Frist verfügbar, Mindestguthaben oftmals vorgeschrieben. Zinssatz: 4 % p. a. Gesucht: Zinsen p. a.	$Z = 5000 \text{ €} \cdot 4,0\%$ $Z = 200 \text{ €}$

K1

Für welches Konto würdest du dich entscheiden? Begründe deine Antwort.

- Girokonto
  Tagesgeldkonto
  Festgeldkonto

individuelle Lösung, z. B. ... da mein Guthaben verfügbar ist und dennoch ein hoher Zinssatz festgesetzt ist.

Nachgefragt

K5

Individuelle Beschreibungsmöglichkeiten der Schüler, z. B. Ermittle zunächst wie hoch das Kapital ist, welches verzinst wird. Wie hoch ist der Zinssatz auf das Jahr? Mittels Dreisatz kann berechnet werden, wie hoch die Zinsen sind, die am Jahresende festgeschrieben werden. Interessiert nun nur ein Teil des Jahres, dann kann wieder der Dreisatz eingesetzt werden, z. B.  $K = 2000 \text{ €}$ ,  $p\% = 2,5 \text{ p. a.}$

Zinsen für Januar bis April:

p %	Betrag in € p. a.	Betrag in €	Monate
100 %	2000 €	50 €	12
2,5 %	50 €	≈ 16,67 €	4

$: 40 \leftarrow$  (between 100% and 2,5%)  
 $: 40 \leftarrow$  (between 2000€ and 50€)  
 $: 3 \leftarrow$  (between 50€ and ≈ 16,67€)  
 $: 3 \leftarrow$  (between 12 and 4)

K5

Ein Zinssatz von 100 % verdoppelt das Kapital nach einem Jahr. Der Prozentsatz entspricht einem Teil des Grundwerts. Dieser ist im vorliegenden Fall 100 %, damit ist der Prozentwert, der nach einem Jahr hinzukommt, mit dem Grundwert identisch (Kapitalverdoppelung).

Aufgaben

K4	1		<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>	<b>f)</b>	<b>g)</b>
		K	2445 €	6250 €	3600 €	5000 €	7434 €	26540 €	90588 €
		p %	5 %	2 %	4,5 %	3 %	0,75 %	9 %	11 %
Z	122,25 €	125 €	162 €	150 €	55,76 €	2388,60 €	9964,68 €		
			<b>h)</b>	<b>i)</b>	<b>j)</b>	<b>k)</b>	<b>l)</b>	<b>m)</b>	<b>n)</b>
K	65300 €	1000550 €	26540 €	90588 €	500 €	8800 €	17500 €		
p %	3,2 %	4,5 %	1,7 %	5 %	7 %	110 %	5 %		
Z	2089,60 €	45024,75 €	451,18 €	4529,40 €	35 €	9680 €	875 €		

K4 2 a) 150 €    b) 24 €    c) 35 €    d) 54 €

K3 3 a)  $Z = 564 \text{ €} \cdot \frac{2}{100} = 11,28 \text{ €}$   
 Antwort: Chanel werden am Jahresende 11,28 € gutgeschrieben.  
 b)  $p \% = \frac{124,80 \text{ €}}{2600 \text{ €}} = 0,048 = 4,8 \%$   
 Antwort: Das Geld wurde mit einem Zinssatz von 4,8% verzinst.

c) 

Prozentsatz	Geldbetrag
· 31,25    ↻    3,2%	250 €    ↻    · 31,25
↻    100%	7812,50 €    ↻

Antwort: Um jedes Jahr 250 € Zinsen abheben zu können, muss Sandra bei einem Zinssatz von 3,2% (mindestens) 7812,50 € anlegen.

K4 4 a) 154 €    b) 1638 €    c) 387,50 €    d) 326,25 €

K3	5		<b>a)</b>	<b>b)</b>	<b>c)</b>	<b>d)</b>
		Jahreszinsen	117,71 €	495,50 €	267,40 €	87,40 €
		Zinssatz	5 %	4 %	3,5 %	2 %

## Entdecken

**K4** ■  $100\text{€} \cdot 3\% = 3\text{€}$      $100\text{€} \cdot 3\% \cdot \frac{11}{12} = 2,75\text{€}$      $100\text{€} \cdot 3\% \cdot \frac{10}{12} = 2,50\text{€}$  usw.

Beginn des Monats	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Rate in €	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Monate	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Zinsen in €	3,00	2,75	2,50	2,25	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0,25

**K4** ■ Zinsen für 1 Jahr bei Ratenzahlung:  
 $(3,00 + 2,75 + 2,50 + 2,25 + 2,00 + 1,75 + 1,50 + 1,25 + 1,00 + 0,75 + 0,50 + 0,25)\text{€} = 19,50\text{€}$   
 Zinsen bei einmaliger Zahlung zu Jahresbeginn:

$$12 \cdot 100\text{€} = 1200\text{€}$$

$$1200\text{€} \cdot 3\% = 36\text{€}$$

Wenn man das gesamte Geld zu Jahresbeginn angelegt hätte, würde man 36€ Zinsen bekommen.  
 Das sind  $36\text{€} - 19,50\text{€} = 16,50\text{€}$  mehr als die Zinsen bei Ratenzahlung.

## Nachgefragt

**K5** ■ Um die Zinsen für den Teil eines Jahres zu berechnen, muss man die Zinsen in einem Jahr mit dem zeitlichen Anteil multiplizieren. In Beispiel I beträgt dieser vier Monate von einem Jahr, also  $\frac{4}{12}$ . Dies wird nun mit den Jahreszinsen von 54€ multipliziert, sodass man 18€ Zinsen in vier Monaten erhält.

**K5** ■ Zahlt man in Raten auf ein Konto ein, so erhält man Zinsen auf die Rate für den Rest des Jahres, nachdem diese eingezahlt wurde. Auf eine Rate, die am 1. Juli eingezahlt wird, erhält man z. B. noch die Hälfte der Jahreszinsen.

## Aufgaben

**K3** 1 a) Gegeben:  $K = 1200\text{€}$ ;  $Z = 48\text{€}$ ; Anlagedauer: 240 Tage    Gesucht:  $p\%$

Rechnung:

$$Z(240 \text{ Tage}) = 48\text{€} = 1200\text{€} \cdot p\% \cdot \frac{240}{360}$$

$$p\% = \frac{48\text{€}}{1200\text{€}} \cdot \frac{360}{240} = 0,06 = 6\%$$

Der Zinssatz betrug 6%.

Beschreibung: In die Formel zur Berechnung von Tageszinsen wurden die gegebenen Angaben eingesetzt. Durch Umstellung der Formel konnte dann der Prozentsatz errechnet werden.

b) Gegeben  $Z(9 \text{ Monate}) = 45\text{€}$ ;  $p\% = 4\%$     Gesucht:  $K$

$$Z(9 \text{ Monate}) = 45\text{€} = K \cdot 4\% \cdot \frac{9}{12}$$

$$K = \frac{45\text{€}}{4\%} \cdot \frac{12}{9} = 1500\text{€}$$

Antwort: Frau Guthoff hatte 1500€ angelegt.

Beschreibung: In die Formel zur Berechnung von Monatszinsen wurden die gegebenen Angaben eingesetzt. Durch Umstellung der Formel konnte dann das angelegte Kapital errechnet werden.

**K3** 2 a) Kapital 12000€:     $Z = K \cdot p\% = 12000\text{€} \cdot 8,5\% = 1020\text{€}$

Kapital 4800€:     $Z = K \cdot p\% = 4800\text{€} \cdot 8,5\% = 408\text{€}$

Kapital 125000€:     $Z = K \cdot p\% = 125000\text{€} \cdot 8,5\% = 10625\text{€}$

b)  $Z = K \cdot p\% = 16400\text{€} \cdot 3,5\% = 574\text{€}$

Monatszinsen:     $574\text{€} : 12 \text{ Monate} \approx 47,83\text{€}/\text{Monat}$

- c)  $Z = K \cdot p\% = 135\,000\text{€} \cdot 3,25\% = 4387,50\text{€}$   
 Monatszinsen:  $4387,50\text{€} : 12 \text{ Monate} \approx 365,63\text{€/Monat}$   
 $Z = K \cdot p\% = 70\,000\text{€} \cdot 5,2\% = 3640\text{€}$   
 Monatszinsen:  $3640\text{€} : 12 \text{ Monate} \approx 303,33\text{€/Monat}$   
 Gesamtzinsbelastung pro Monat:  $365,63\text{€} + 303,33\text{€} = 668,96\text{€}$

**K3** 3 Gegeben: Kreditbetrag  $K = 8820\text{€} - 5000\text{€} = 3820\text{€}$   
 Zinssatz  $p\% = 14,3\%$   
 Gesucht: Zinsen  $Z$ , Kosten für das Motorrad  
 Rechnung:  
 $Z = K \cdot p\%$   
 $Z = 3820\text{€} \cdot \frac{14,3}{100}$   
 $Z = 546,26\text{€}$   
 Kosten insgesamt  $= 8820\text{€} + 546,26\text{€} = 9366,26\text{€}$   
 Antwort: Das Motorrad kostet Herrn Merk 9366,26€.

**K3** 4 a) Gegeben:  $K = 1000\text{€}$ ;  $p\% = 6\%$ ; Frank lässt sich die Zinsen auszahlen, Lisa belässt die Zinsen des ersten Jahres auf der Bank.  
 Gesucht: Unterschied der Erträge  
 1. Jahr: Rechnung:  $Z = K \cdot p\% = 1000\text{€} \cdot \frac{6}{100} = 60\text{€}$   
 Lisa und Frank erhalten beide 60€ Zinsen.  
 2. Jahr  
 $K_{\text{Frank}} = 1000\text{€} \quad Z = 60\text{€}$   
 $K_{\text{Lisa}} = 1060\text{€} \quad Z = K \cdot p\% = 1060\text{€} \cdot \frac{6}{100} = 63,60\text{€}$   
 Am Ende des zweiten Jahres hat Frank 1060€ auf seinem Konto. 60€ Zinsen hat er nach dem ersten Jahr bereits abgehoben.  
 Am Ende des zweiten Jahres hat Lisa 1123,60€ auf ihrem Konto. Lisa hat damit 3,60€ mehr Zinsen bekommen.  
 b) Wenn Lisa die Zinsen weiterhin auf dem Konto belässt, erhält sie immer wieder auch Zinsen auf ihre Zinsen. Man sagt, „sie profitiert vom Zinseszins“. Lisa würde im dritten Jahr 67,42€, im vierten Jahr 71,46€ und im fünften Jahr 75,75€ an Zinsen erhalten (usw.). Frank würde immer nur 60€ am Jahresende erhalten. Die Differenz zwischen Lisas und Franks Zinserträgen würde mit den Jahren immer größer werden.

**K3** 5 a)  $K(3) = 2000\text{€} \cdot 1,045^3 = 2282,33\text{€}$   
 Das Guthaben am Ende der Laufzeit beträgt 2282,33€.  
 b)  $2282,33\text{€} - 2000\text{€} = 282,33\text{€}$   
 Sabrina erhält in den drei Jahren insgesamt 282,33€ Zinsen.  
 c) Jahreszinsen:  $Z = 2000\text{€} \cdot 4,5\% = 90\text{€}$   
 $90\text{€} \cdot 3 = 270\text{€}$   
 Hätte sich Sabrina die Zinsen am Jahresende jeweils auszahlen lassen, hätte sie nach drei Jahren  $282,33\text{€} - 270\text{€} = 12,33\text{€}$  weniger Zinseinnahmen gehabt.

**K3** 6 a)

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Guthaben zu Jahresbeginn	3500,00€	3552,50€	3641,31€
Jahreszinsen	52,50€	88,81€	145,65€
Guthaben am Jahresende	3552,50€	3641,31€	3786,96€

b) Bei dem Angebot erhält man bei einer einmaligen Einzahlung von 3500€ und einer Laufzeit von drei Jahren  $3786,96\text{€} - 3500\text{€} = 286,96\text{€}$  Zinsen.

## Entdecken

- K5** ■ C4: Zinsen = Kapital (B4) Zinssatz (\$B\$4); die \$-Zeichen bedeuten, dass beim Übertragen in weitere Tabellenfelder immer die Zelle B4 verwendet wird, während das Kapital immer aus einer neuen Zelle bezogen wird (B4, B5, B6 ...).

D4: Summe aus Anfangskapital und Zinsen

B5: Das Kapital zu Ende des vorherigen Jahres wird übertragen.

**K5** ■

	A	B	C	D	E
1	Zinssatz:	4%			
2					
3		Kapital in € zu Beginn des Jahres	Zinsen in € in diesem Jahr	Kapital in € am Ende des Jahres	
4	1. Jahr	10000	400	10400	
5	2. Jahr	10400	416	10816	
6	3. Jahr	10816	433	11249	
7	4. Jahr	11249	450	11699	
8	5. Jahr	11699	468	12167	
9					

- K4** ■ Das Kapital wächst auf 12 167 € an.

## Nachgefragt

- K5** ■ Kopiert man eine Zelle, die eine Formel mit relativem Zellbezug enthält, so ändern sich die Koordinaten des Bezuges entsprechend der Kopierrichtung. Beim absoluten Zellbezug bleibt die Zellbezeichnung stets gleich.
- K1** ■ Wenn der Zellbezug z. B. \$B2 lautet, verändert sich nur die Zeilenzahl beim Kopieren. Lautet er z. B. B\$2, verändert sich nur der Spaltenname.
- K5** ■ Bei der Zinseszinsrechnung muss die Zinsformel nur einmal eingegeben werden. Die Entwicklung des Kapitals erhält man für beliebige Zeiträume lediglich durch Kopieren der ersten Zelle.

## Aufgaben

- K4** 1 a)  $K(2) = 3244,80\text{€}$       b)  $K(3) = 8337,11\text{€}$       c)  $K(3) = 13\,304,61\text{€}$   
 d)  $K(2) = 26\,265,63\text{€}$       e)  $K(4) = 50\,647,90\text{€}$

- K3** 2 a)  $K(3) = 2282,33\text{€}$   
 Das Guthaben am Ende der Laufzeit beträgt 2282,33€.
- b)  $2282,33\text{€} - 2000\text{€} = 282,33\text{€}$   
 Sabrina erhält in den drei Jahren insgesamt 282,33€ Zinsen.
- c) Jahreszinsen:  $Z = 2000\text{€} \cdot 4,5\% = 90\text{€}$   
 $90\text{€} \cdot 3 = 270\text{€}$   
 Hätte sich Sabrina die Zinsen am Jahresende jeweils auszahlen lassen, hätte sie nach drei Jahren  $282,33\text{€} - 270\text{€} = 12,33\text{€}$  weniger Zinseinnahmen gehabt.

- K2** 3 Das Tabellenprogramm liefert für verschiedene Zinswerte:  
 3%:  $K(3) \approx 4589,45\text{€}$  (zu wenig)  
 4%:  $K(3) \approx 4862,03\text{€}$  (zu viel)  
 5%:  $K(3) \approx 4724,43\text{€}$   
 Das Guthaben wurde mit 4% verzinst.

K2	4	A	B	C	D	E
	1	<b>Berechnung von Tageszinsen</b>				
	2					
	3	<b>Anzahl Tage</b>	<b>Darlehen</b>	<b>Zinssatz</b>	<b>Betrag</b>	
	4	2	3271,30	10,50%	1,91	
	5	1	1328,16	10,50%	0,39	
	6	2	1402,34	10,50%	0,82	
	7	2	1507,84	10,50%	0,88	
	8	3	1543,56	10,50%	1,35	
	9	4	1552,90	10,50%	1,81	
	10	3	2427,16	10,50%	2,12	
	11	10	2505,16	10,50%	7,31	
	12	1	3301,42	10,50%	0,96	
	13	2	3401,42	10,50%	1,98	
	14					
	15	Zinssumme			19,53	
	16	Sado neu	-3.401,42 €			

Antwort: Herr Kauertz muss im Juni 19,53 € Zinsen zahlen.

Erklärung der Formel in D4:  $A4 \cdot B4 \cdot C4 / 360$

Wir kennen die Formel zur Berechnung der Jahreszinsen:

$$Z(\text{Jahr}) = K \cdot p\%$$

Ebenso ist die Formel zur Berechnung der Tageszinsen bekannt:

$$Z(\text{Tage}) = Z(\text{Jahr}) \cdot \text{Anzahl der Tage} : 360$$

Diese beiden Formeln sind im Feld D4 zusammengesetzt worden zu:

$$Z(\text{Tage}) = K \cdot p\% \cdot \text{Anzahl der Tage} : 360 \text{ bzw.}$$

$$Z(\text{Tage}) = \text{Anzahl der Tage} \cdot K \cdot p\% : 360$$

- K2** 5 a) 2000 € (2079 € exakt) werden nach 15 Jahren erreicht. 2500 € (2527 € exakt) werden nach 19 Jahren erreicht.
- b) Zinssatz 2,5 %:  
2000 € (2046 € exakt) werden nach 29 Jahren erreicht.  
Zinssatz 10 %:  
2000 € (2144 € exakt) werden nach 8 Jahren erreicht.

- K2** 6 a) Lösung: Mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms oder mit dem Taschenrechner probiert man verschiedene Laufzeiten aus.  
 $K(17) \approx 12\,661,35 \text{ €}$   
 $K(18) \approx 13\,167,81 \text{ €}$
- b) Exakte Lösung:  
Es gilt:  $K(10) = x \cdot 1,038^{10} \geq 25\,000 \text{ €}$   
 $\Rightarrow x \geq 17\,217,36 \text{ €}$   
Der Anlagebetrag sollte bei mindestens 17 217,36 € liegen.  
Mit einem Tabellenprogramm lassen sich mehrere Spalten für verschiedene Anfangskapitalwerte erstellen. Wählt man z. B. Schritte von 100 €, so lässt sich der exakte Wert zwischen 17 100 € und 17 200 € eingrenzen.

**K2** 7 a) Da der Kredit bei fortlaufender Tilgung sinkt, sinken auch die Zinsen, welche proportional zum Kredit sind. Da die Annuität konstant ist, steigt im Ausgleich der Tilgungsbetrag.

b)  $D_3 = B_3 - C_3$  stellt die Zinsformel dar.

$E_3 = C_3 - D_3$ , da der Tilgungsbetrag die Differenz von Annuität und Zinsen ist.

$F_3 = B_3 - E_3$ , da der Kredit sich um den Tilgungsbetrag reduziert.

Die Werte in der Tabelle sind auf Euro gerundet.

	A	B	C	D	E	F
1	Zinssatz:	2%				
2						
3		Kreditbetrag in € zu Beginn des Jahres	Annuität in € in diesem Jahr	Zinsen in € in diesem Jahr	Tilgung in € in diesem Jahr	Kreditbetrag in € am Ende des Jahres
4	1. Jahr	10000	500	200	300	9700
5	2. Jahr	9700	500	194	306	9394
6	3. Jahr	9394	500	188	312	9082
7	4. Jahr	9082	500	182	318	8764
8	5. Jahr	8764	500	175	325	8439
9	6. Jahr	8439	500	169	331	8108
10	7. Jahr	8108	500	162	338	7770
11	8. Jahr	7770	500	155	345	7425
12	9. Jahr	7425	500	148	352	7073
13	10. Jahr	7073	500	141	359	6714
14	11. Jahr	6714	500	134	366	6348
15	12. Jahr	6348	500	127	373	5975
16	13. Jahr	5975	500	120	380	5595
17	14. Jahr	5595	500	112	388	5207
18	15. Jahr	5207	500	104	396	4811
19	16. Jahr	4811	500	96	404	4407
20	17. Jahr	4407	500	88	412	3995
21	18. Jahr	3995	500	80	420	3575
22	19. Jahr	3575	500	72	428	3147
23	20. Jahr	3147	500	63	437	2710
24	21. Jahr	2710	500	54	446	2264
25	22. Jahr	2264	500	45	455	1809
26	23. Jahr	1809	500	36	464	1345
27	24. Jahr	1345	500	27	473	872
28	25. Jahr	872	500	17	483	389
29	26. Jahr	389	397	8	389	0
30						

Der Kredit ist also im 26. Jahr abbezahlt.

- K4** 1 a) 8% und 0,08; 28% und 0,28; 40% und 0,4; 15% und 0,15; 75% und 0,75; 40% und 0,4  
 b) 3,85% und 0,0385; 6,18% und 0,0618  
 c) 23,30% und 0,233; 61,54% und 0,6154

- K4** 2 a) lila:  $\frac{11}{100}$ , 11% grün:  $\frac{10}{100} = \frac{1}{10}$ , 10%  
 b) lila:  $\frac{3}{4}$ , 75% weiß:  $\frac{1}{4}$ , 25%

- K3** 3 a) 260€ → Grundwert G  
 45% → Prozentsatz p%  
 b) 15 Stimmen → Prozentwert P  
 25 Stimmen → Grundwert G  
 c) 78 Karten → Prozentwert P  
 65% → Prozentsatz p%

- K3** 4 Realschule: G = 525, P = 112

1  $p\% = \frac{P}{G} = \frac{112}{525} = 21,3\%$

2

Schüler	p%
525	100%
112	21,3%

Gymnasium: G = 948, P = 218

1  $p\% = \frac{P}{G} = \frac{218}{948} \approx 23\%$

2

Schüler	p%
948	100%
218	≈ 23%

Gesamtschule: G = 1143, P = 298

1  $p\% = \frac{P}{G} = \frac{298}{1143} \approx 26,1\%$

2

Schüler	p%
1143	100%
298	≈ 26,1%

- K1** 5 G = 200€  
 p% = 10% → P = 20€  
 p% = 50% → P = 100€  
 p% = 100% → P = 200€  
 p% = 200% → P = 400€  
 p% = 500% → P = 1000€

- K3** 6  $G_R = 3500\text{€}$ ,  $G_W = 1500\text{€}$   
 a)  $p\% = 5\%$ ,  $P_R = G_R \cdot p\% = 175\text{€}$   
 Das Gehalt von Frau Roth erhöht sich um 175€.  
 $P_W = G_W \cdot p\% = 75\text{€}$   
 Das Gehalt von Frau Weiß erhöht sich um 75€.  
 b)  $P = 100\text{€}$ ,  $p\% = \frac{P}{G_R} = \frac{100\text{€}}{3500\text{€}} \approx 2,86\%$   
 Für Frau Roth wären das 2,86%.  
 $p\% = \frac{P}{G_W} = \frac{100\text{€}}{1500\text{€}} = 6,6\%$   
 Für Frau Weiß wären das 6,6%.

- a) 45% und 0,45; 12,5% und 0,125; 25% und 0,25; 46,67% und 0,4667; 33,3% und 0,3; 28,13% und 0,2813  
 b) 8,24% und 0,0824; 19,36% und 0,1936  
 c) 24,16% und 0,2416; 217,46% und 2,1746

- a) blau:  $\frac{5}{14}$ , 35,71%  
 b) orange:  $\approx 60^\circ \rightarrow 16,6\%$ ,  $\frac{1}{6}$   
 hellblau:  $\approx 30^\circ \rightarrow 8,3\%$ ,  $\frac{1}{12}$

- a) 750€ → Grundwert G  
 780€ → Prozentwert P  
 b) 198€ → Grundwert G  
 15% → Prozentsatz p%  
 c) 35€ → Prozentwert P  
 12% → Prozentsatz p%

- a) I  $V = 61\text{ cm}^3$   
 II  $V = 36\text{ cm}^3$   
 b) I  $G = 125\text{ cm}^3$ ,  $P = 61\text{ cm}^3$   
 $p\% = \frac{P}{G} = \frac{61}{125} = 48,8\%$   
 II  $G = 125\text{ cm}^3$ ,  $P = 36\text{ cm}^3$   
 $p\% = \frac{P}{G} = \frac{36}{125} = 28,8\%$

- a) p% bleibt gleich: G wird verdoppelt → P wird verdoppelt, G wird verdreifacht → P wird verdreifacht, G wird halbiert → P wird halbiert  
 b) G bleibt gleich: p% wird verdoppelt → P wird verdoppelt, p% wird verdreifacht → P wird verdreifacht, p% wird halbiert → P wird halbiert

Rechnung siehe links. Fr. Roth sollte sich für die Gehaltserhöhung von 5% entscheiden und Frau Weiß für die Gehaltserhöhung um 100€.

**K3** 7  $P = 756 \text{ €}, p\% = 21\% \rightarrow G = \frac{P}{p\%} = 3600 \text{ €}$

**K3** 8  $p\% = 3\%, P = 2000 \text{ Autofahrer}$

1  $G = \frac{P}{p\%} = \frac{2000}{3\%} = 66\overline{666}$   
(da es sich um Menschen handelt, muss gerundet werden  $\rightarrow G = 66\ 667 \text{ Autofahrer}$ )

2

p%	Autofahrer
$\cdot 3$	$2000$
$\cdot 100$	$666,6$
$\cdot 100$	$\approx 66\ 667$

**K3** 9  $p\% = 70\%$ , ges.: G

Pulli  $P = 42 \text{ €} \rightarrow G = \frac{P}{p\%} = \frac{42}{70\%} = 60 \text{ €}$

Jacke  $P = 70 \text{ €} \rightarrow G = 100 \text{ €}$

Kleid  $P = 126 \text{ €} \rightarrow G = 180 \text{ €}$

T-Shirt  $P = 14,70 \text{ €} \rightarrow G = 21 \text{ €}$

**K2** 10  $K_1 = G_1 = 2000 \text{ €}, p\% = 7,5\%$ ,  
ges.: Zinsen nach 1 Jahr

$Z = K_1 \cdot p\% = 2000 \text{ €} \cdot 7,5\% = 150 \text{ €}$

$K_2 = G_2 = 3000 \text{ €}, p\% = 7,5\%$

$Z = 3000 \text{ €} \cdot 7,5\% = 225 \text{ €}$

Nach einem Jahr müssten bei einem Kreditbetrag von 2000 € dann 2150 € und bei einem Kreditbetrag von 3000 € schließlich 3225 € zurückgezahlt werden.

$K_1 = G_1 = 2000 \text{ €}, p\% = 6,5\%$ , Gebühr 23 €

$Z = K_1 \cdot p\% = 2000 \text{ €} \cdot 6,5\% = 130 \text{ €}$

$K_2 = 3000 \text{ €}, p\% = 6,5\%$

$Z = 3000 \text{ €} \cdot 6,5\% = 195 \text{ €}$

Nach einem Jahr müssten bei  $K_1 = 2000 \text{ €}$  dann 2153 € und bei  $K_2 = 3000 \text{ €}$  schließlich 3218 € zurückgezahlt werden.

**K2** 11  $K = 10\ 000 \text{ €}, p\% = 2,5\%$ , 2 Jahre

1. Jahr:  $Z = K \cdot p\% = 10\ 000 \text{ €} \cdot 2,5\% = 250 \text{ €}$

2. Jahr:  $Z = 10\ 250 \text{ €} \cdot 2,5\% = 256,25 \text{ €}$

Nach 2 Jahren hat Herr Götz ein Kapital von 10 506,25 €.

$K = 10\ 000 \text{ €}, 1. \text{ Jahr } 2\%, 2. \text{ Jahr } 3\%$ , 2 Jahre

1. Jahr:  $Z = K \cdot p\% = 10\ 000 \text{ €} \cdot 2\% = 200 \text{ €}$

2. Jahr:  $Z = 10\ 200 \text{ €} \cdot 3\% = 306 \text{ €}$

Nach 2 Jahren hat Herr Götz ein Kapital von 10 506,00 €. Herr Götz sollte bei „Unser Super-Sparbrief“ anlegen.

Geld von Timo:  $3 \cdot 120 \text{ €} = 360 \text{ €}$

Geld von Tanja:  $125 \text{ €}$

$P = 485 \text{ €}, p\% = 35\% \rightarrow G = \frac{P}{p\%} \approx 1385,71 \text{ €}$

$A_{\text{Haus}} = 8 \text{ m} \cdot 12 \text{ m} = 96 \text{ m}^2$

$P = 96 \text{ m}^2, p\% = 16\%$

$G = \frac{P}{p\%} = \frac{96}{16\%} = 600 \text{ m}^2$

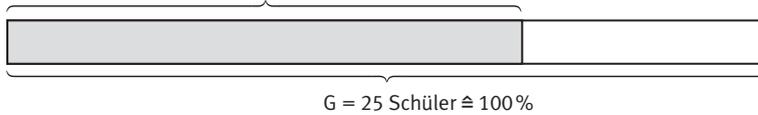
Das Grundstück ist 600 m<sup>2</sup> groß.

Beispielrechnung siehe links

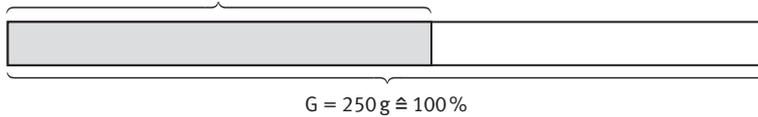
Ab 3000 € Kreditbetrag ist das Kreditangebot von „Barkredit“ günstiger. Bei z. B. 2000 € Kreditbetrag ist das Angebot von „Sofort Bargeld“ günstiger.

Legt Herr Götz z. B. 50 000 € an, so hat er bei Angebot A nach 2 Jahren 52 531,25 € und bei Angebot B 52 530,00 € Kapital. Die Beträge unterscheiden sich nur minimal, dennoch ist Angebot A günstiger, da nach 1 Jahr auch durch höhere Zinsen ein größeres Kapital im 2. Jahr verzinst wird, auch wenn die Zinsen im 2. Jahr bei Angebot B höher sind.

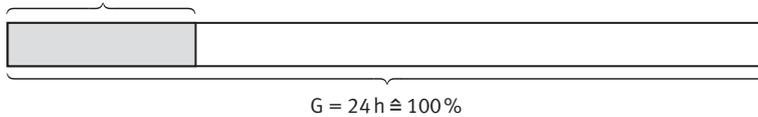
- K4** 1 a)  $G = 25$  Schüler;  $P = 17$  Schüler;  $p\% = 68\%$   
 $P = 17$  Schüler  $\hat{=} 68\%$



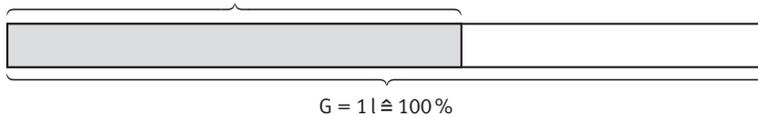
- b)  $G = 250$  g;  $P = 140$  g;  $p\% = 56\%$   
 $P = 140$  g  $\hat{=} 56\%$



- c)  $G = 24$  h;  $P = 6$  h;  $p\% = 25\%$   
 $P = 6$  h  $\hat{=} 25\%$



- d)  $G = 1000$  ml;  $P = 600$  ml;  $p\% = 60\%$   
 $P = 600$  ml  $\hat{=} 60\%$



- K4** 2 a) 1  $p\% = 27\%$       2  $p\% = 33\%$       3  $p\% = 30\%$   
 4  $p\% = 7\%$       5  $p\% = 33\%$       6  $p\% = 150\%$   
 7  $p\% = 75\%$       8  $p\% = 60\%$       9  $p\% = 33\%$   
 b) 1 10€      2 27 m      3 62,5 l  
 4 3 min      5 270 kg      6 1,5 h (90 min)  
 7 21€      8 45 t      9 10 cm  
 c) 1 48 m      2 1500€      3 20 s  
 4 10 t      5 210 cm (2,1 m)      6 150 kg  
 7 480€      8 100 min      9 7€

- K3** 3 a) Gegeben:  $G = 443$  €;  $p\% = 6\%$       Gesucht: P  
 Rechnung:  $443 \text{ €} \cdot \frac{6}{100} = 26,58 \text{ €}$   
 Antwort: Die Miete wird um 26,58 € erhöht.  
 b) Gegeben:  $p\% = 3,5\%$ ;  $P = 8470$  €      Gesucht: G  
 Rechnung:  $8470 \text{ €} \cdot \frac{100}{3,5} = 242\,000 \text{ €}$   
 Antwort: Die Bausumme beträgt 242 000 €.

**K3** 4

	T-Shirt	Milch	Salat	Handy	Auto
alter Preis	5,50 €	0,79 €	0,80 €	78,50 €	18 600 €
Preisänderung	+ 6 %	+ 12,7 %	- 5 %	- 4 %	+ 4,5 %
Preisänderung	+ 0,33 €	+ 0,10 €	- 0,04 €	- 3,14 €	+ 837 €
neuer Preis	5,83 €	0,89 €	0,76 €	75,36 €	19 437 €

- K4** 5 a) Musikschule:  $126^\circ \hat{=} 35\%$   
 VHS:  $54^\circ \hat{=} 15\%$   
 Vereine:  $90^\circ \hat{=} 25\%$   
 Bücherei:  $72^\circ \hat{=} 20\%$   
 Sonstiges:  $18^\circ \hat{=} 5\%$

b) Berechnung des Grundwerts mittels Verhältnisgleichung:

Gegeben:  $P = 45\,500\text{€}$ ;  $p\% = 35\%$

Gesucht: G

$$35\% \hat{=} 45\,500\text{€}$$

$$100\% \hat{=} G$$

$$G = 100\% \cdot 45\,500\text{€} : 35\%$$

$$G = 130\,000\text{€}$$

$$\text{VHS: } 130\,000\text{€} \cdot 15\% = 19\,500\text{€}$$

$$\text{Vereine: } 130\,000\text{€} \cdot 25\% = 32\,500\text{€}$$

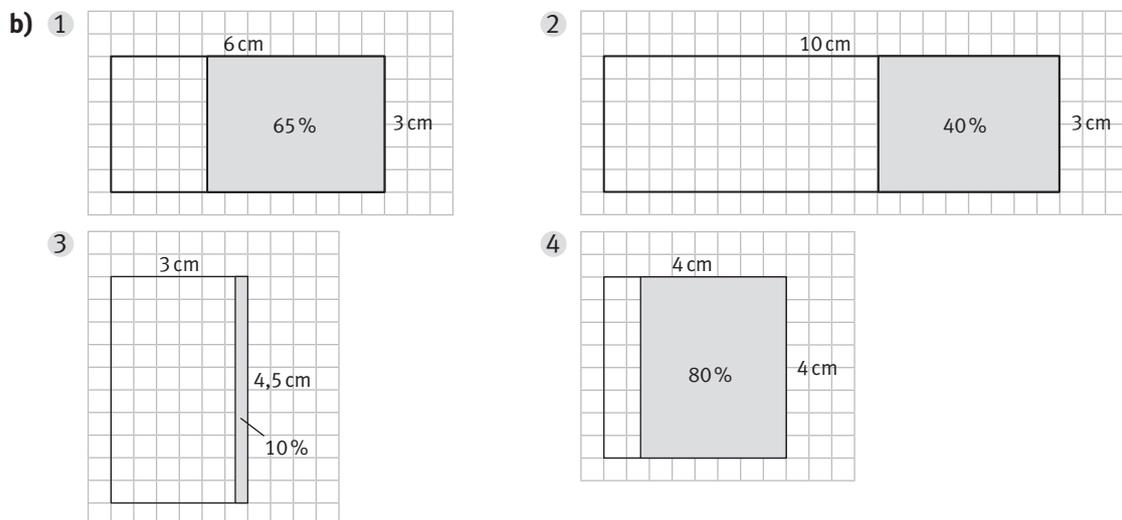
$$\text{Bücherei: } 130\,000\text{€} \cdot 20\% = 26\,000\text{€}$$

$$\text{Sonstiges: } 130\,000\text{€} \cdot 5\% = 6\,500\text{€}$$

- K4** 6 a)  $0,12 \hat{=} 1,2\%$       b)  $0,24 \hat{=} \frac{1}{4}$       c)  $\frac{7}{20} \hat{=} 24\%$       d)  $1 \hat{=} \frac{0}{100}$   
 $\frac{19}{100} \hat{=} 0,19$        $100\% \hat{=} 0,1$        $0,30 \hat{=} \frac{1}{3}$        $450\% \hat{=} 4,5$   
 $0,04 \hat{=} 14\%$        $\frac{1}{5} \hat{=} 20\%$        $0,041 \hat{=} 41\%$        $2,5\% \hat{=} \frac{25}{10}$

**K4** 7 a)

	Länge	Breite	Umfang	Flächeninhalt	gefärbter Anteil
1	6 cm	3 cm	18 cm	18 cm <sup>2</sup>	65 %
2	10 cm	3 cm	26 cm	30 cm <sup>2</sup>	40 %
3	3 cm	4,5 cm	15 cm	13,5 cm <sup>2</sup>	10 %
4	4 cm	4 cm	16 cm	16 cm <sup>2</sup>	80 %



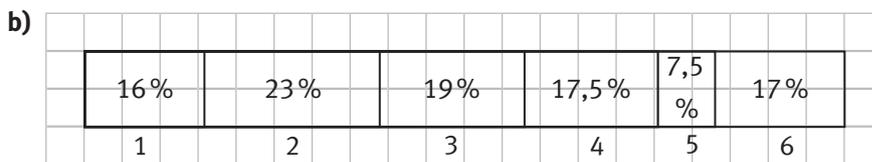
**K4** 8

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
G	438 m	420 m <sup>2</sup>	1413 €	51,00 t	512,07 a	91,00 a	877 l
P	297,84 m	357 m <sup>2</sup>	1384,74 €	43,17 t	588,80 a	89,12 a	464,81 l
p %	68 %	85 %	98 %	≈ 84,6 %	115 %	≈ 97,9 %	53 %

**K4** 9 a) Auto: 51° Wohnen: 82° Kleidung: 69° Nahrung: 114° Sonstiges: 44°  
 Auto: ≈ 14% Wohnen: ≈ 23% Kleidung: ≈ 19% Nahrung: ≈ 32% Sonstiges: ≈ 12%

b) Auto:  $P = 14\% \cdot 2200\text{€} : 100\% = 308\text{€}$   
 Wohnen:  $P = 23\% \cdot 2200\text{€} : 100\% = 506\text{€}$   
 Kleidung:  $P = 19\% \cdot 2200\text{€} : 100\% = 418\text{€}$   
 Nahrung:  $P = 32\% \cdot 2200\text{€} : 100\% = 704\text{€}$   
 Sonstiges:  $P = 12\% \cdot 2200\text{€} : 100\% = 264\text{€}$

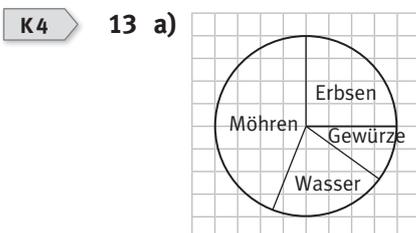
**K4** 10 a) Augenzahl 1:  $G = 200$   $P = 32$   $p\% = 32 \cdot 100\% : 200 = 16\%$   
 Augenzahl 2:  $G = 200$   $P = 46$   $p\% = 46 \cdot 100\% : 200 = 23\%$   
 Augenzahl 3:  $G = 200$   $P = 38$   $p\% = 38 \cdot 100\% : 200 = 19\%$   
 Augenzahl 4:  $G = 200$   $P = 35$   $p\% = 35 \cdot 100\% : 200 = 17,5\%$   
 Augenzahl 5:  $G = 200$   $P = 15$   $p\% = 15 \cdot 100\% : 200 = 7,5\%$   
 Augenzahl 6:  $G = 200$   $P = 34$   $p\% = 34 \cdot 100\% : 200 = 17\%$



**K3** 11 a) Von insgesamt 8 Broten ist eines kostenlos:  $p\% = \frac{1}{8} \cdot 100\% = 12,5\%$   
 b) Von insgesamt 10 Pizzen ist eine gratis:  $p\% = \frac{1}{10} \cdot 100\% = 10\%$   
 c) Von insgesamt 7 Kaffee ist einer gratis:  $p\% = \frac{1}{7} \cdot 100\% \approx 14,3\%$

**K3** 12 a) 1 Gegeben:  $G = 5,50\text{€} \hat{=} 100\%$ ;  $G^- = 4\text{€}$  Gesucht:  $p\%$   
 Rechnung:  $p\% = 4\text{€} : 5,50\text{€} \cdot 100\% \approx 72,7\%$   
 Für Jugendliche ist eine Kinokarte rund  $100\% - 73\% = 27\%$  billiger als für Erwachsene.  
 2 Gegeben:  $G = 4\text{€} \hat{=} 100\%$ ;  $G^+ = 5,50\text{€}$  Gesucht:  $p\%$   
 Rechnung:  $p\% = 5,50\text{€} : 4\text{€} \cdot 100\% = 137,5\%$   
 Für Erwachsene ist eine Kinokarte 37,5% teurer als für Jugendliche.

b) Es sind individuelle Lösungen möglich. Der höhere Preis muss dabei immer 1,375-mal so hoch sein wie der niedrigere.  
 Beispiel: Tageskarte Schwimmbad für Erwachsene 6,60€, ermäßigt 4,80€



b) Erbsen:  $P = 25\% \cdot 320\text{g} : 100\% = 80\text{g}$  Möhren:  $P = 44\% \cdot 320\text{g} : 100\% = 140,8\text{g}$   
 Wasser:  $P = 21\% \cdot 320\text{g} : 100\% = 67,2\text{g}$  Gewürze:  $P = 10\% \cdot 320\text{g} : 100\% = 32\text{g}$

**K5** 14 a) Die Meldung kann nicht stimmen, da ein Fünftel 20% entsprechen. Somit ist der Anteil in ländlichen Bereichen mit 26,5% größer.  
 b) individuelle Lösungen

- K5** 15 a) Die Aussage von Frau Weiß ist nicht richtig. Bei einer Gewichtssteigerung um 10% sind in der Packung Waschmittel anschließend 110% der ursprünglichen Masse enthalten. Zugleich wird der Preis um 20% gesenkt. Das heißt, man bekommt 110% der ursprünglichen Masse zu 80% des ursprünglichen Preises. Wenn man diese beiden Faktoren berücksichtigt, beträgt die Reduzierung gegenüber dem ursprünglichen Preis  $\frac{8}{11}$  des alten Preises; die Senkung beträgt  $\frac{11-8}{11}\% = \frac{3}{11}\% \approx 27,27\%$ .
- b) Nach einem Preisnachlass von 20% kosten 2 l Waschmittel etwa 6,79 €. Erhöht man den Inhalt auf 2,2 l, so kosten 2 l nun 7,72 €. Um wieder den Preis von 6,79 € zu erhalten, ist nun eine Reduzierung um 12% notwendig.

**K4** 16

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Kapital in €	320	4000	7450	11 900	43 000	3870	15 500
Zinssatz	1,75	2,2	1,9	2,4	3,25	1,8	2,5
Zinsen in €	5,60	88,00	141,55	285,60	1397,50	69,66	387,50

- K2** 17 a) Das Volumen ist das Produkt der drei Kantenlängen. Da eine Kante um den Prozentsatz 110% vergrößert wird, vergrößert sich das Volumen um  $110\% \cdot 110\% \cdot 110\% : 100\% : 100\% : 100\% = 1,331 = 133,1\%$ . Das bedeutet, dass das Volumen um 33,1% größer ist.
- b) Der Oberflächeninhalt ist sechsmal das Produkt zweier Kantenlängen. Die Kantenlänge von Lauras Würfel ist um einen Prozentsatz  $100\% : 110\% \approx 90,9\%$  verkleinert. Also ist der Oberflächeninhalt um den Faktor  $90,9\% \cdot 90,9\% \approx 82,6\%$  verkleinert bzw. 17,4% kleiner als Axels Würfel.

- K2** 18 Trikotsatz Raul:  $3\% \cdot 749\text{€} : 100\% = 22,47\text{€}$   
 Preis gesamt bei Barzahlung:  $749\text{€} - 22,47\text{€} = 726,53\text{€}$   
 Koppa Trikots:  $19\% \cdot 649\text{€} : 100\% = 123,31\text{€}$   
 Preis gesamt mit MwSt.:  $649\text{€} + 123,31\text{€} = 772,31\text{€}$   
 Preis mit Gutschein:  $772,31\text{€} - 25\text{€} = 747,31\text{€}$   
 Das Angebot „Trikotsatz Raul“ ist günstiger, da bei den „Koppa Trikots“ zusätzlich noch Mehrwertsteuer hinzukommt und dies auch durch den Gutschein nicht ausgeglichen wird.

- K2** 19 a) Zunahme der Mitgliederanzahl von 2011 bis 2016:  $(96 + 24) - (20 + 8) = 120 - 28 = 92$ .  
 Von 2011 bis 2016 ist die Mitgliederanzahl um  $\frac{92}{28} \approx 329\%$  gestiegen.  
 Zunahme der Mitgliederanzahl von 2015 bis 2016:  $(96 + 24) - (64 + 20) = 120 - 84 = 36$ .  
 Von 2015 bis 2016 ist die Mitgliederanzahl um  $\frac{36}{84} \approx 43\%$  gestiegen.
- b) Zunahme der Anzahl der weiblichen Mitglieder von 2011 bis 2016:  $24 - 8 = 16$ .  
 Von 2011 bis 2016 ist die Anzahl der weiblichen Mitglieder um  $\frac{16}{8} = 200\%$  gestiegen.  
 Zunahme der Anzahl der weiblichen Mitglieder von 2015 bis 2016:  $24 - 20 = 4$ .  
 Von 2015 bis 2016 ist die Anzahl der weiblichen Mitglieder um  $\frac{4}{20} = 20\%$  gestiegen.
- c) Der Mädchen- und Frauenanteil betrug im Jahr 2011  $\frac{8}{28} \approx 29\%$  und im Jahr 2016  $\frac{24}{120} = 20\%$ , hat also von 2011 bis 2016 (um etwa 9 Prozentpunkte) abgenommen; der Verien hat also mit seiner Behauptung nicht Recht.

- K3** 20 a) Der Nettolohn beträgt 874,26 €.
- b)  $p\% = 874,26\text{€} \cdot 100\% : 1099,00\text{€} \approx 79,6\%$
- c) Krankenversicherung:  $p\% = 74,18\text{€} \cdot 100\% : 1099,00\text{€} \approx 6,7\%$   
 Rentenversicherung:  $p\% = 105,50\text{€} \cdot 100\% : 1099,00\text{€} \approx 9,6\%$   
 Arbeitslosenversicherung:  $p\% = 35,72\text{€} \cdot 100\% : 1099,00\text{€} \approx 3,3\%$   
 Pflegeversicherung:  $p\% = 9,34\text{€} \cdot 100\% : 1099,00\text{€} \approx 0,8\%$

**K3** 21 a) Beispiel-Guthaben zu Jahresbeginn: 1000€

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	Summe
Zinsertrag Super-Sparen	20€	30€	40€	90€
Zinsertrag TOP-Sparen	30€	30€	30€	90€
Zinsertrag Extra-Sparen	10€	30€	50€	90€

Werden die Zinsen am Ende jedes Jahres ausbezahlt, so würde der Sparer bei allen Angeboten 90€ Zinsen erhalten.

b) Beispiel-Guthaben zu Jahresbeginn: 1000€

Die Guthaben wurden teils gerundet.

	Ende 1. Jahr	Ende 2. Jahr	Ende 3. Jahr
Guthaben Super-Sparen	1020€	1050,60€	1092,62€
Guthaben TOP-Sparen	1030€	1060,90€	1092,73€
Guthaben Extra-Sparen	1010€	1040,30€	1092,32€

Verbleiben die Zinsen am Jahresende auf dem Konto und werden mitverzinst, so gibt es lediglich minimale Unterschiede zwischen den Angeboten. Beispielsweise würden Kunden, die sich für das TOP-Sparen entschieden haben, nach drei Jahren 0,41€ Zinsen mehr erhalten als Kunden, die sich für das Extra-Sparen entschieden haben.

**K4** Augen auf im Straßenverkehr

- a) Alle Angaben sind auf eine Dezimale gerundet.  
 $G = 57\,532$  Schüler  
 Fahrräder: 49,8%    Motorisierte Zweiräder: 7,3%    Pkw: 17,1%  
 Schulbusse: 4,0%    Fußgänger: 9,4%    Sonstige: 12,4%
- b) Lösungsmöglichkeit: In einer neuen Einteilung kann man beispielsweise „Fahrräder“ und „Motorisierte Zweiräder“ zu „Zweiräder“ zusammenfassen, ebenso „Pkw“ und „Schulbusse“ zu „Busse und Autos“, sodass noch Fußgänger und Sonstige dazukommen.

**K3** Unfall-Gefahr

- a) Beschreibung der Statistik individuell.
- b) eben individuelle Vergleiche der Schüler (z. B. Motorrad- und Fahrradfahrer haben ähnliches Unfallrisiko; Mofa- und Mopedfahrer haben im Vergleich zu allen anderen Gruppen das höchste Unfallrisiko; analog haben Menschen, die mit dem Bus fahren, das niedrigste Unfallrisiko; Fußgänger haben ein höheres (!) Unfallrisiko als Pkw-Fahrer; etc.)

**K3** Reifen-ABC

- a) A:  $P = 65\% \cdot 175 \text{ mm} : 100\% = 113,75 \text{ mm}$     B:  $P = 60\% \cdot 185 \text{ mm} : 100\% = 111 \text{ mm}$   
 C:  $P = 65\% \cdot 195 \text{ mm} : 100\% = 126,75 \text{ mm}$     D:  $P = 55\% \cdot 205 \text{ mm} : 100\% = 112,75 \text{ mm}$   
 E:  $P = 65\% \cdot 215 \text{ mm} : 100\% = 139,75 \text{ mm}$     F:  $P = 45\% \cdot 225 \text{ mm} : 100\% = 101,25 \text{ mm}$
- b) A:  $14 \cdot 2,5 \text{ cm} = 35 \text{ cm}$     B:  $14 \cdot 2,5 \text{ cm} = 35 \text{ cm}$     C:  $15 \cdot 2,5 \text{ cm} = 37,5 \text{ cm}$   
 D:  $16 \cdot 2,5 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$     E:  $15 \cdot 2,5 \text{ cm} = 37,5 \text{ cm}$     F:  $17 \cdot 2,5 \text{ cm} = 42,5 \text{ cm}$
- c) Der Durchmesser des Rades ist kleiner, da sich Reifen und Felge überlappen.
- d) Hier sind individuelle Lösungen möglich.

**K3** Plastikautos – nicht nur als Spielzeug

- a) Beispiel: Kleinwagen mit 1000 kg und 10 000 km Fahrstrecke im Jahr mit durchschnittlich 5 Litern Treibstoffverbrauch auf 100 km. Das macht 500 Liter Treibstoff im Jahr.
- b) Bei 150 kg Einsparung: 75 Liter Treibstoff, d. h. 15%, werden gespart.  
 Bei 250 kg Einsparung: 125 Liter Treibstoff, d. h. 25%, werden gespart.
- c) Individuelle Schätzungen.
- d) Nimmt man eine Strecke von 200 000 km im „Autoleben“ an, so würde man bei 150 kg Gewichts-Einsparung:  
 10,125 Milliarden Liter Treibstoff bei 15 % Kunststoff-Pkw einsparen, oder  
 16,875 Milliarden Liter Treibstoff bei 25 % Kunststoff-Pkw einsparen.  
 Bei 250 kg Gewichts-Einsparung wären es sogar  
 16,875 Milliarden Liter Treibstoff bei 15 % Kunststoff-Pkw, oder  
 28,125 Milliarden Liter Treibstoff bei 25 % Kunststoff-Pkw.

**K3 Autos „auf Pump“**

- a) Die Anzahlung sind ca.  $26\,358,50\text{€} : 6946,02\text{€} \cdot 100\% \approx 26,4\%$  des Kaufpreises.
- b)  $(26\,358,50\text{€} - 6946,02\text{€}) : 299\text{€} \approx 5,4$  Jahre  $\approx 5$  Jahre und 5 Monate  
Das Auto ist in ca. 5 Jahren und 5 Monaten abbezahlt.
- c) Mit einem Tabellenprogramm lässt sich als Lösung 6,2 Jahre bzw. 6 Jahre und 3 Monate finden, bis der Kredit abbezahlt ist. Die Lösungstabelle wird wie in Aufgabe 7 in 1.10 konstruiert.

**K2 Finger weg vom Alkohol!**

- a) Zum Beispiel enthält Bier rund 5 % und Schnaps 40 % Alkohol im Volumenanteil. Folgende Wirkungen werden bei den angegebenen Blutalkoholkonzentrationen festgestellt:
  - ab 0,2 ‰: Entspannung, „gute Stimmung“
  - ab 0,3 – 0,5 ‰: Euphorisierung, leicht gestörte Koordinations- und Reaktionsfähigkeit
  - ab 1,0 ‰: Enthemmung, starke Störung der Koordination und Reaktion
  - ab 2,0 ‰: Betäubungsstadium
  - ab 3,0 ‰: Bewusstlosigkeit bis hin zum Tod
- b) Bei sechs Litern Blut entsprechen 1 ‰ Blutalkoholgehalt sechs Millilitern Alkohol in der Blutlaufbahn. Man muss jedoch berücksichtigen, dass nur ein Teil des aufgenommenen Alkohols in das Blut gelangt.
- c) Bei 1,4 ‰ Blutalkoholgehalt hat der Fahrer  $1,4\text{‰} \cdot 6000\text{ml} = 8,4\text{ml}$  Alkohol im Blut. Dazu hat er je nach Körpergewicht mehrere alkoholische Getränke konsumiert und ist absolut fahruntauglich. Wird er von einer Verkehrskontrolle erwischt, muss er mit dem Entzug des Führerscheins und mit einem Bußgeld rechnen.

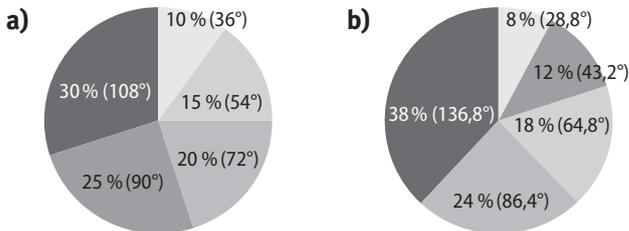
K4 1

a)	b)	c)
$25\% = 0,25 = \frac{1}{4}$	$6\% = 0,06 = \frac{3}{50}$	$0,5\% = 0,005 = \frac{1}{200}$
$20\% = 0,2 = \frac{1}{5}$	$17\% = 0,17 = \frac{17}{100}$	$1,25\% = 0,0125 = \frac{1}{80}$
$65\% = 0,65 = \frac{13}{20}$	$29\% = 0,29 = \frac{29}{100}$	$4,5\% = 0,045 = \frac{9}{200}$
$80\% = 0,8 = \frac{4}{5}$	$33\% = 0,33 = \frac{33}{100} \approx \frac{1}{3}$	$22,5\% = 0,225 = \frac{9}{40}$
$95\% = 0,95 = \frac{19}{20}$	$57\% = 0,57 = \frac{57}{100}$	$66,8\% = 0,668 = \frac{167}{250}$
$100\% = 1 = \frac{1}{1}$	$72\% = 0,72 = \frac{18}{25}$	$77,2\% = 0,772 = \frac{193}{250}$
$140\% = 1,4 = \frac{7}{5}$	$105\% = 1,05 = \frac{21}{20}$	

K4 2

a)	b)	c)
$\frac{27}{100} = 0,27 = 27\%$	$\frac{7}{10} = 0,7 = 70\%$	$\frac{32}{40} = 0,8 = 80\%$
$\frac{3}{50} = 0,06 = 6\%$	$\frac{4}{5} = 0,8 = 80\%$	$\frac{34}{60} = 0,566... \approx 57\%$
$\frac{37}{50} = 0,74 = 74\%$	$\frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$	$\frac{17}{45} = 0,377... \approx 38\%$
$\frac{6}{25} = 0,24 = 24\%$	$\frac{9}{10} = 0,9 = 90\%$	$\frac{7}{9} = 0,777... \approx 78\%$
$\frac{17}{25} = 0,68 = 68\%$	$\frac{6}{5} = 1,2 = 120\%$	$\frac{1}{11} = 0,0909... \approx 9\%$
$\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$	$2\frac{1}{2} = 2,5 = 250\%$	$\frac{5}{12} = 0,4166... \approx 42\%$
$\frac{7}{20} = 0,35 = 35\%$	$3\frac{2}{5} = 3,4 = 340\%$	$\frac{5}{6} = 0,833... \approx 83\%$

K4 3



K4 4



K1 5

- a) G: 32 Kinder; P: 12 Mädchen      Gesucht: Prozentsatz p% der Mädchen  
 b) G: 20€; p% = 10%      Gesucht: Prozentwert P, um den das Taschengeld erhöht wird  
 c) P = 240€; p% = 16%      Gesucht: Grundwert G, also der ursprüngliche Preis

K4 6

- a) 60 min  $\hat{=}$  100%      15 min  $\hat{=}$  25%      12 min  $\hat{=}$  20%  
 b) p% = 72% (240%)  
 c) p% = 35% (82,5%)  
 d) p% = 80% (45%)

K3 7

$$\frac{234}{1179} = 0,198... \approx 20\%$$

K4 8

- a)  $P = \frac{30}{100} \cdot 120 \text{ kg} = 0,3 \cdot 120 \text{ kg} = 36 \text{ kg}$  (54 kg)  
 b) P = 7,5 m (35 m)  
 c) P = 50,73 € (99,68 €)  
 d) P = 1,14 m (7,125 m)

- K3** 9 Gegeben:  $G = 516 \text{ kg}$ ;  $p\% = 68\% = 0,68$   
 a) Gesucht:  $P$   
 $P = 0,68 \cdot 516 \text{ kg} = 350,88 \text{ kg}$   
 Antwort: Im Durchschnitt werden pro Einwohner etwa 351 kg Hausmüll wiederverwertet.  
 b) Gesucht:  $G - P$   
 $516 \text{ kg} - 350,88 \text{ kg} = 165,12 \text{ kg}$   
 Antwort: Ungefähr 165 kg des Hausmülls eines Einwohners können nicht verwertet werden.

- K4** 10 a)  $40\% \hat{=} 230 \text{ l}$      $100\% \hat{=} 575 \text{ l}$  ( $\approx 418,18 \text{ l}$ )  
 b)  $G \approx 1420,45 \text{ €}$  ( $7812,50 \text{ €}$ )  
 c)  $G = 278,5 \text{ dm} = 27,85 \text{ m}$  ( $7241 \text{ dm} = 724,1 \text{ m}$ )  
 d)  $G \approx 282,2 \text{ g}$  ( $\approx 19,24 \text{ g}$ )

- K3** 11 Gegeben:  $P = 106$  Fahrzeuge,  $p\% = 40\%$     Gesucht:  $G$   
 $40\% \hat{=} 106$  Fahrzeuge     $100\% \hat{=} 265$  Fahrzeuge  
 Antwort: Insgesamt wurden 265 Fahrzeuge kontrolliert.

**K4** 12

	a)	b)	c)	d)	e)
K	460 €	1200 €	245 €	780 €	3600 €
p%	4%	6,5%	2%	6%	3,5%
Z	18,40 €	78 €	4,90 €	46,80 €	126 €

- K3** 13 a) Gegeben:  $Z = 405 \text{ €}$ ;  $p\% = 7,5\%$     Gesucht:  $K$   
 $K = 405 \text{ €} \cdot \frac{100}{7,5} = 5400 \text{ €}$   
 Antwort: Das Darlehen beträgt 5400 €.  
 b) Gegeben:  $K = 640 \text{ €}$ ;  $p\% = 2\%$     Gesucht:  $Z$   
 $Z = 640 \text{ €} \cdot \frac{2}{100} = 12,80 \text{ €}$   
 Antwort: Am Ende des Jahres werden 12,80 € Zinsen gutgeschrieben.

### Aufgaben für Lernpartner

- K1/5** A Die Aussage ist richtig. Anteile lassen sich als Brüche, Dezimalbrüche, als Verhältnisse oder in Prozent angeben.
- K1/5** B Die Aussage ist falsch. Die Anteile müssen dieselben sein (sonst wären sie nicht umwandelbar).
- K1/5** C Die Aussage ist falsch. Wie man bei Aufgabe 4 erkennen konnte, kann sich beim absoluten Vergleich eine andere Reihenfolge ergeben als beim relativen.
- K1/5** D Die Aussage ist richtig.
- K1/5** E Die Aussage ist falsch. Wenn man beispielsweise bei einer Lotterie 1 € einsetzt und 10 € gewinnt, dann ist der Prozentsatz höher als der Grundwert.
- K1/5** F Die Aussage ist richtig.
- K1/5** G Die Aussage ist richtig.
- K1/5** H Die Aussage ist richtig.
- K1/5** I Die Aussage ist falsch. Rabatte sind Abschläge auf einen Rechnungsbetrag.
- K1/5** J Die Aussage ist falsch, wenn Verzinsung jährlich erfolgt. Nach einem Jahr erhält man 2 % von 200 € also 4 €.
- K1/5** K Die Aussage ist falsch. Die Jahreszinsen entsprechen dem Prozentwert. Der Grundwert ist das Kapital.
- K1/5** L Die Aussage ist richtig.