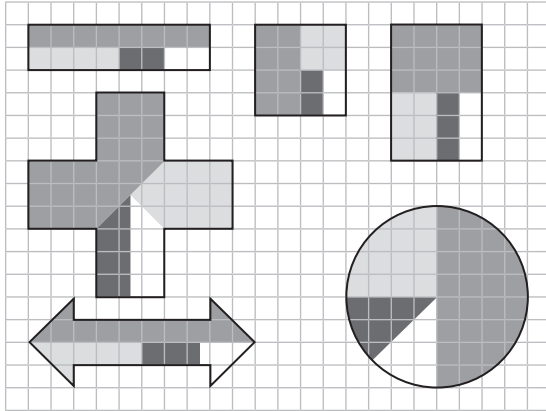


K4 1 Beispiele für Markierungen:


- K4** 2
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| a) 35 km = 35 000 m | b) 350 t = 350 000 kg |
| c) 550 mm = 55 cm | d) 18 kg = 18 000 g |
| e) 30 g = 30 000 mg | f) 2 d = 48 Stunden |
| g) 7 dm = 700 mm | h) 3 h = 10 800 s |

- K4** 3
- a) größter Schüler: 151 cm
kleinste Schülerin: 125 cm
- b) Schüler: 132 cm < 135 cm < 137 cm < 142 cm < 146 cm < 151 cm
Schülerinnen: 125 cm < 138 cm < 143 cm < 144 cm < 154 cm < 161 cm

- K4** 4
- a) ① eine halbe Stunde ② eine Viertelstunde
 ③ eine Dreiviertelstunde ④ eine ganze Stunde
- b) ① 30 min (1800 s) ② 15 min (900 s)
 ③ 45 min (2700 s) ④ 60 min (3600 s)

1

Brüche und Dezimalzahlen

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.

- Beispiel $\frac{1}{5}$ l Milch: Man teilt 1 l Milch in 5 gleiche Portionen und verwendet nur eine dieser Portionen.

- 200 g Mehl
4 Eier
250 g Zucker
 $1\frac{1}{4}$ Päckchen Butter (312,5 g)
- 125 g Nutella
200 ml Milch
ein halbes Päckchen Backpulver
Smarties zum Verzieren

Bei manchen Angaben ist die Verwendung von Brüchen weiter üblich, da die Maßzahlen der Packungsinhalte (z. B. 250 g bei Butter) keine Stufenzahlen sind.

- Bei Zeitangaben verwendet man oft Brüche $\left\{\frac{1}{2}\text{h}, \frac{1}{4}\text{h}\right\}$, ebenso wenn man beispielsweise Lebensmittel unterteilt: Pizza dritteln oder vierteln, ...

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

Wir backen Muffins!

- K1** ■ Bei der quadratischen, der rechteckigen und der kreisförmigen Backform ist die gerechte Teilung auf vier Personen (d. h., alle bekommen gleich viel) einfach. Bei den anderen Backformen ist die gerechte Teilung schwieriger.
- K2** ■ Individuelle Aufteilungen
- K3** ■ Mit den Rezeptangaben ergibt sich die Masse von etwa 1000 g für 12 Muffins. Ein Muffin wiegt somit etwa 83 g.

Kap. 1.2 und 1.8

Der weltbeste Bananen-Milchshake

- K2** ■ Timo kann fünf Gläser befüllen.
- K1** ■ Wenn Timo 4 oder 9 Freunde einlädt, ist die Anpassung leicht, weil Timo dann insgesamt 5 bzw. 10 Gläser Milchshake anrichten muss. Für 5 Gläser kann er die Angaben aus dem Rezept unverändert verwenden, für 10 Gläser muss er die Mengenangaben aus dem Rezept verdoppeln. Wenn Timo 6 bzw. 8 Freunde einlädt, benötigt er insgesamt 7 bzw. 9 Gläser Milchshake. Da 7 und 9 keine Vielfachen von 5 sind, ist die Anpassung der Mengenangaben aus dem Rezept in diesen Fällen schwieriger.

Kap. 1.4 und 1.11

Orangensgetränke für jeden Geschmack

- K2** ■ Anteile an Wasser, das dem reinen Fruchtsaft hinzugefügt wurde (der Wassergehalt des reinen Fruchtsafts wird dabei nicht berücksichtigt):
 Orangensaft: 0
 Orangenektar: $\frac{3}{4}$
 Orangen-Fruchtsaftgetränk: höchstens $\frac{94}{100}$
- K4** ■ Teile Orangensaft zu Wasser für die einzelnen Getränke:
 Orangensaft: 1 Teil Orangensaft, kein Wasser
 Orangenektar: 1 Teil Orangensaft, 3 Teile Wasser
 Orangen-Fruchtsaftgetränk: mindestens 6 Teile Orangensaft, höchstens 94 Teile Wasser
- K2** ■ Für 10l Orangen-Fruchtsaftgetränk werden (mindestens) 600ml Orangensaft und (höchstens) 9l 400ml Wasser benötigt.

Kap. 1.5 und 1.6

Pizza, Pizza, Pizza

- K2** ■ Am meisten wurde von der Pizza Käse-Salami und von der Pizza Schinken-Mozzarella gegessen (jeweils fast ein Viertel).
- K4** ■ Käse-Salami: Etwa ein Viertel wurde gegessen.
Schinken-Mozzarella: Etwa ein Viertel wurde gegessen.
Diavolo: Etwa ein Sechstel wurde gegessen.
Hawaii: Etwa ein Fünftel wurde gegessen.

Entdecken

K4

- 1 $\frac{8}{24}$ (ein Drittel) 2 $\frac{16}{24}$ (zwei Drittel)
- 3 $\frac{20}{24}$ (fünf Sechstel) 4 $\frac{18}{24}$ (drei Viertel)

K2

- Individuelle Unterteilungen, z. B. $\frac{1}{24}$ (ein Vierundzwanzigstel), $\frac{6}{24}$ (ein Viertel), $\frac{12}{24}$ (ein Halb)

Nachgefragt

K4

- Vier Drittel aller Schüler sind mehr als das Ganze (drei Drittel). Der Anteil ist in diesem Zusammenhang somit falsch.

K2

- Der Tag hat 24 Stunden. Ein Drittel sind somit 8 Stunden bzw. bis 8 Uhr, zwei Drittel sind 16 Uhr.

Aufgaben

K4

- 1 a) gefärbt: $\frac{2}{5}$, weiß: $\frac{3}{5}$ b) gefärbt: $\frac{3}{7}$, weiß: $\frac{4}{7}$ c) gefärbt: $\frac{4}{6}$, weiß: $\frac{2}{6}$
 d) gefärbt: $\frac{12}{16}$, weiß: $\frac{4}{16}$ e) gefärbt: $\frac{36}{100}$, weiß: $\frac{64}{100}$ f) gefärbt: $\frac{5}{8}$, weiß: $\frac{3}{8}$

K4/5

- 2 Es gibt verschiedene Faltmöglichkeiten.

K4

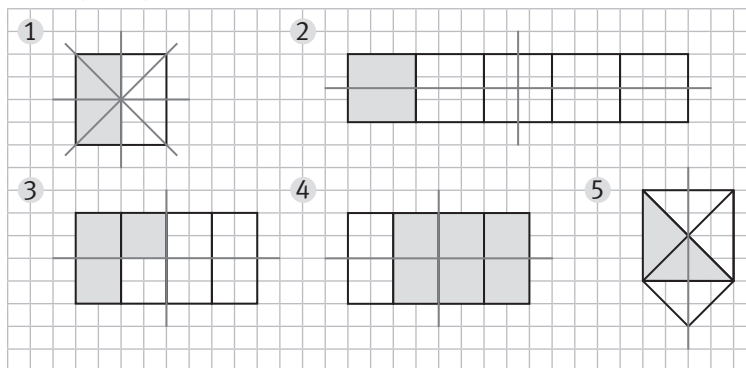
- 3 Es sind mehrere Brüche möglich.

A: $\frac{5}{30} = \frac{1}{6}$ B: $\frac{10}{30} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ C: $\frac{15}{30} = \frac{1}{2}$ D: $\frac{18}{30} = \frac{3}{5}$ E: $\frac{25}{30} = \frac{5}{6}$

K4

- 4 a) 1 $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{4}{5}$ 3 $\frac{5}{8}$ 4 $\frac{1}{4}$ 5 $\frac{3}{5}$

- b) Lösungsmöglichkeit:

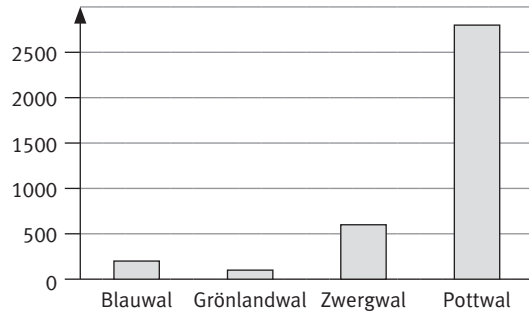


K4

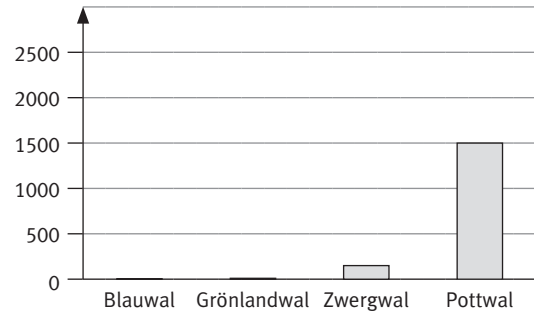
5 a)

	Blauwal	Grönlandwal	Zwergwal	Pottwal
1970	$\frac{200}{3700} = \frac{2}{37}$	$\frac{100}{3700} = \frac{1}{37}$	$\frac{600}{3700} = \frac{6}{37}$	$\frac{2800}{3700} = \frac{28}{37}$
2000	$\frac{5}{1665} = \frac{1}{333}$	$\frac{10}{1665} = \frac{2}{333}$	$\frac{150}{1665} = \frac{30}{333}$	$\frac{1500}{1665} = \frac{300}{333}$

b) Anzahl in Tausend 1970



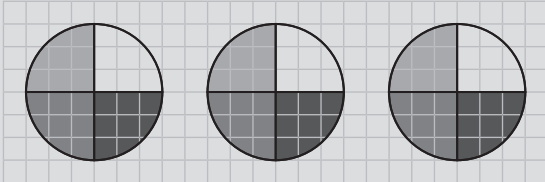
Anzahl in Tausend 2000



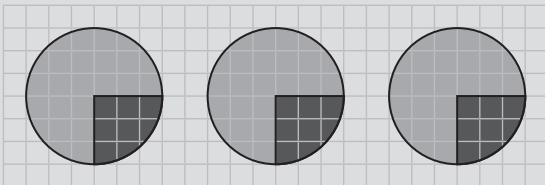
Entdecken

- K2** ■ Individuelle Aufteilungen. Beispiele (unter der Annahme, dass alle vier Kinder alle Pizzasorten gleich gerne essen):

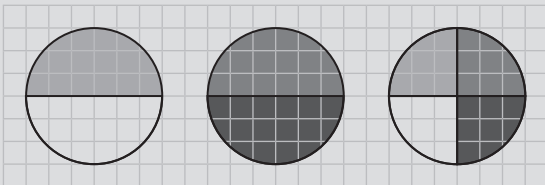
1. Möglichkeit: Alle drei Pizzas werden in jeweils vier Viertel aufgeteilt. Jedes Kind bekommt ein Viertel von jeder Pizza:



2. Möglichkeit: Von jeder Pizza wird ein Viertel abgeschnitten. Drei Kinder bekommen jeweils das übrig gebliebene größere Stück, ein Kind bekommt die drei abgeschnittenen Viertel:



3. Möglichkeit: Zwei Pizzas werden halbiert, die dritte wird in vier Viertel aufgeteilt. Jedes Kind bekommt eine Pizzahälfte und eines der Pizzaviertel:



- K4** ■ Jedes Kind bekommt drei Viertel $\left(\frac{3}{4}\right)$ von einer ganzen Pizza.

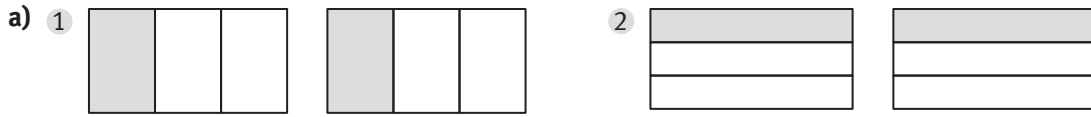
Nachgefragt

- K2** ■ Ist der Divisor 1, dann passt der Divisor immer genauso oft in den Dividenten hinein, wie der Divident groß ist. Das Ergebnis ist somit der Divident. Ist 1 der Divident, dann erhält man als Ergebnis Stammbrüche mit dem Divisor im Nenner.
- K1** ■ Als Zähler sind bei Brüchen alle Zahlen möglich, als Nenner alle Zahlen außer der Null, weil die Division durch null nicht möglich ist.

Aufgaben

- K4** 1 a) $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{3}{4}, \frac{2}{5}, \frac{5}{6}, \frac{7}{4}, \frac{8}{1} = 8$ b) nicht möglich; $\frac{3}{5}, \frac{2}{7}, \frac{1}{6}, \frac{12}{4} = 3; \frac{18}{13}, \frac{22}{7}$
- K4** 2 a) Jeder bekommt $\frac{1}{2}$ Brötchen. b) Jeder bekommt $\frac{3}{5}$ von einer Tafel Schokolade.
c) Jeder bekommt $\frac{5}{12}$ von einer Birne. d) Jeder bekommt $\frac{4}{3}$ Pfannkuchen.

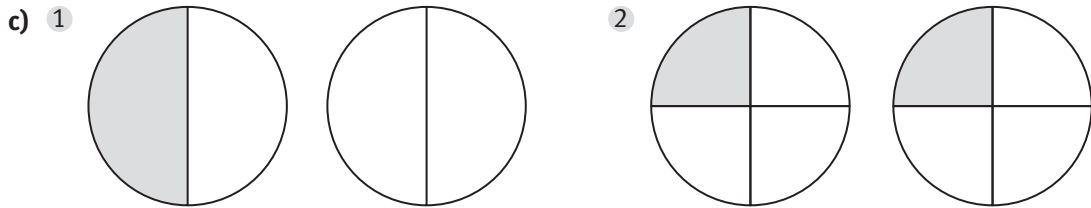
K4 3 Es sind verschiedene Lösungen möglich.



Jedes Kind bekommt $\frac{2}{3}$ von einer Tafel.



Jedes Kind bekommt $\frac{2}{6}$ bzw. $\frac{1}{3}$ von einem Baguette.

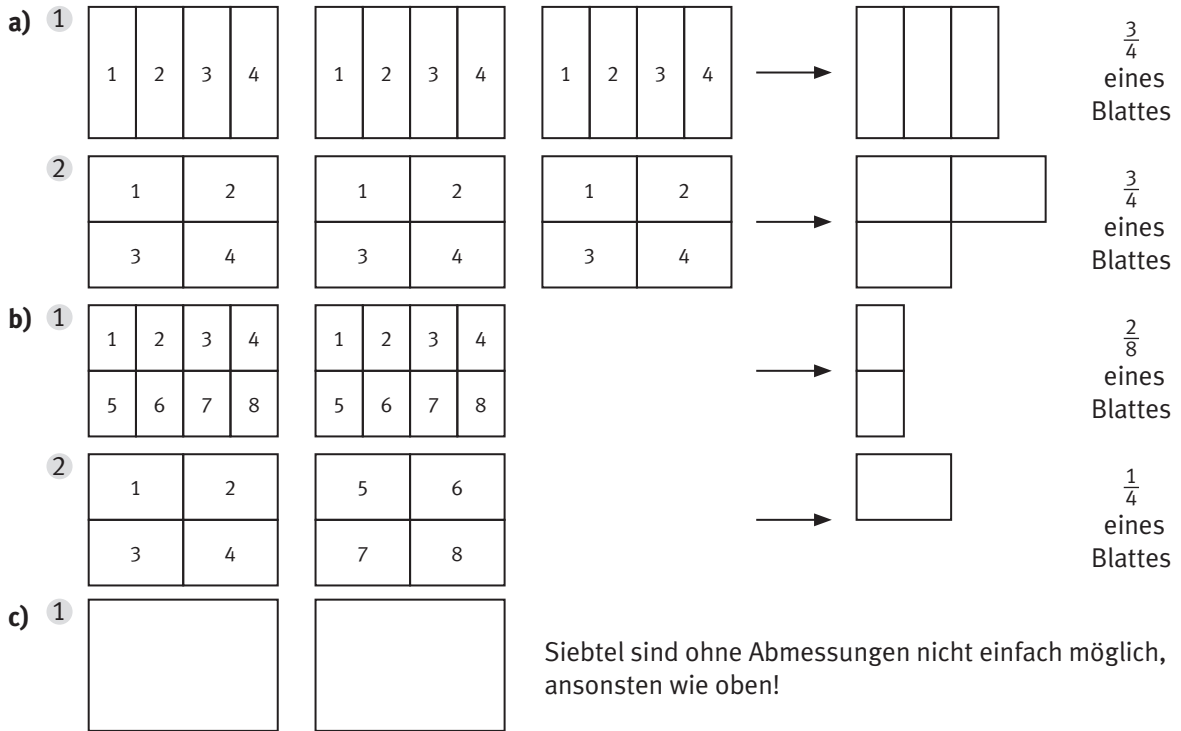


Jedes Kind bekommt $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{2}{4}$ von einer Pizza.



Jedes Kind bekommt $\frac{5}{8}$ bzw. $\frac{1}{2} + \frac{1}{8}$ von einem Kuchen.

K4 4 Es sind verschiedene Zerlegungen wie im Beispiel möglich.



K4 5 a) $\frac{3}{4}$ kg = 750 g b) $\frac{1}{2}$ m = 5 dm c) $\frac{1}{4}$ € = 25 ct d) $\frac{1}{4}$ l = 250 ml e) $\frac{6}{40}$ km = 150 m

K4 6 Beispielhaft werden die gefärbten Flächen als Anteil der Gesamtflächen genannt.

a) $\frac{19}{50}$ b) $\frac{5}{8}$ c) $\frac{3}{11}$ d) $\frac{7}{23}$ e) $\frac{11}{24}$

Entdecken

- K2** ■ Um 300 ml KiBa herzustellen, müssen 200 ml Kirschsaf mit 100 ml Bananensaft gemischt werden.
- K2** ■ Um 600 ml KiBa herzustellen, müssen 400 ml Kirschsaf mit 200 ml Bananensaft gemischt werden.
Um 500 ml KiBa herzustellen, müssen etwa 333 ml Kirschsaf mit etwa 167 ml Bananensaft gemischt werden.
Das Verhältnis ist immer dasselbe (2 zu 1).

Nachgefragt

- K3** ■ „Wasser und Saft im Verhältnis 5 : 2“ bedeutet, dass auf 5 Teile Wasser 2 Teile Saft genommen werden. Um z. B. 700 l Getränk in diesem Verhältnis zu mischen, werden 500 ml Wasser mit 200 ml Saft vermischt.
- K3** ■ Verhältnis von Jungen und Mädchen in einer Klasse, Übersetzungsverhältnis bei Gangschaltungen, Verhältnis von Gruppenleitern und Teilnehmern auf einer Freizeit, ...

Aufgaben

- K4** 1 • Das Verhältnis von Roggenmehl zu Weizenmehl ist 3 : 2
• 60% des Mehles ist Roggenmehl, der Rest Weizenmehl.
• Von fünf Teilen Mehl sind zwei Teile Weizenmehl, der Rest ist Roggenmehl.
• Das Verhältnis von Weizenmehl zum gesamten Mehl ist 2 : 5.
- K4** 2 a) (1|1) (1|2) (1|3) (1|4) (1|5) (1|6) (2|2) (2|3) (2|4) (2|5) (2|6)
(3|3) (3|4) (3|5) (3|6) (4|4) (4|5) (4|6) (5|5) (5|6) (6|6)
- b) 6 von 21 gewinnen: $\frac{6}{21} = \frac{2}{7}$ Das Verhältnis „Pasch“ zu allen Würfeln ist 2 : 7.
Julia hat sicherlich nicht Recht.
- Andere Sprechweisen für den Sachverhalt:
- Das Verhältnis von „Pasch“ zu „Nicht-Pasch“ ist 2 : 5.
 - Um zwei Mal „Pasch“ zu würfeln, muss man im Durchschnitt sieben Mal würfeln.
- K2** 3 a) Rotes Herz Vierblätterklee Glücksschwein
1 : 3 \approx 33% 1 : 4 = 25% 2 : 5 = 40%
Beim Glücksschwein ist die Chance für einen Gewinn am besten.
- b) $\frac{1}{3} = \frac{20}{60}$ $\frac{1}{4} = \frac{15}{60}$ $\frac{2}{5} = \frac{24}{60}$
- K4** 4 a) 24 Schüler: 6 Jungen : 18 Mädchen = 1 Junge : 3 Mädchen
b) 6 Jungen, 18 Mädchen
c) 7 Jungen : 18 Mädchen
d) 8 Jungen : 16 Mädchen = 1 Junge : 2 Mädchen
- K2** 5 Einem Anteil im Massenverhältnis der Zutaten entsprechen (1 kg 100 g) : 55 = 1100 g : 55 = 20 g.
Massen der Zutaten für 1 kg 100 g des Medikaments:
Lindenblütensaft: 20 g
Wasser: 50 · 20 g = 1000 g
Glucose: 4 · 20 g = 80 g

K2

6

Tier	Sprungweite	Körperlänge
Floh	2 m	20 cm
Heuschrecke	2 m	8 cm
Tiger	5 m	2,50 m

a) Floh: 10 : 1 Heuschrecke: 25 : 1 Tiger: 2 : 1

b) Lösungsmöglichkeiten:

Känguru: 5 : 1 Springmaus: 10 : 1 Bergziege: 4 : 1 Mensch: 1 : 2 (aus dem Stand)

Entdecken

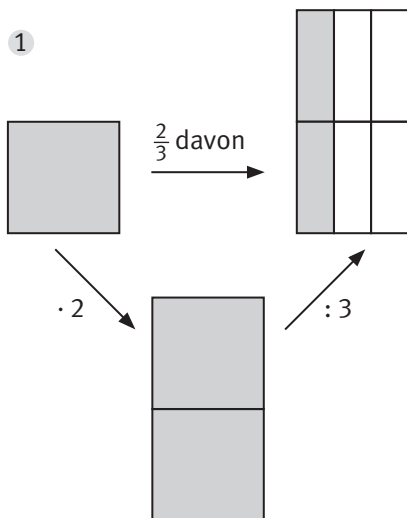
- K4** ■ 45 Minuten entsprechen einer Dreiviertelstunde.
- K2** ■ Individuelle Überlegungen. Beispiel: Man teilt die Strecke in fünf gleich lange Teile und nimmt dann zwei dieser Teile.
- K5** ■ Man unterteilt das 10 cm lange Fadenstück durch vier Markierungen in fünf Teile von je 2 cm Länge. Dann nimmt man zwei dieser Teile zusammen und schneidet sie von dem Faden ab. Dadurch erhält man ein Fadenstück von 4 cm Länge.

Nachgefragt

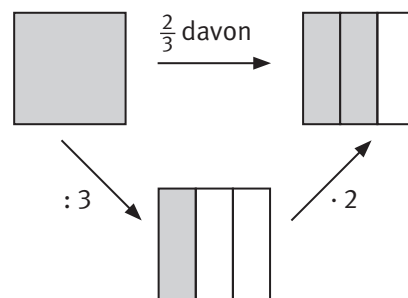
- K2** ■ Mindestens viermal, denn bei jedem Faltvorgang kann man die Anzahl der Teile verdoppeln: $2^4 = 16$.
- K1** ■ Beide Anteile sind gleich groß, denn wenn man zwei Äpfel unter drei Kindern verteilt oder vier Äpfel unter sechs Kindern, dann bekommt ein Kind jedes Mal denselben Anteil.

Aufgaben

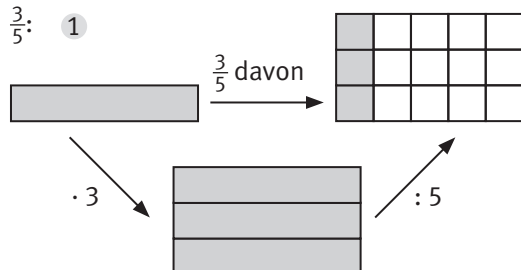
K4 1 $\frac{2}{3}$: ①



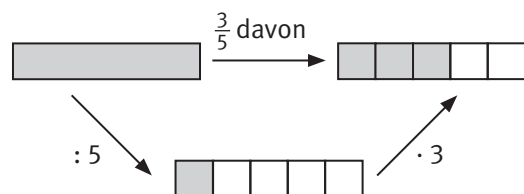
2

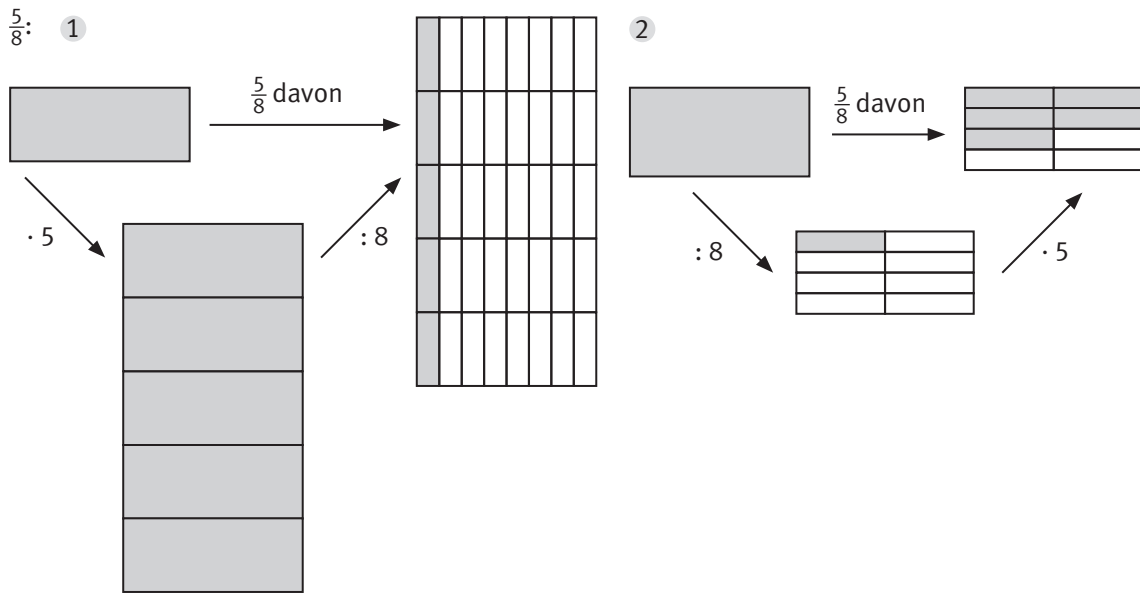


$\frac{3}{5}$: ①



2





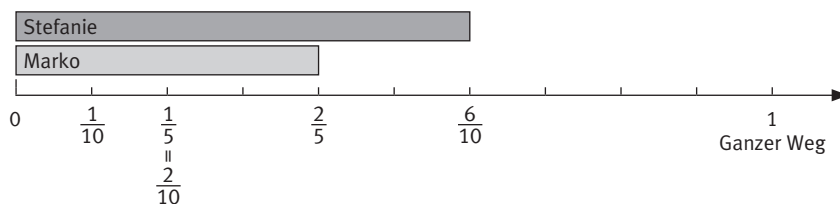
- K4** 2 a) $90 \text{ cm} : 3 = 30 \text{ cm}; 30 \text{ cm} \cdot 2 = 60 \text{ cm}$ $90 \text{ cm} \cdot 2 = 180 \text{ cm}; 180 \text{ cm} : 3 = 60 \text{ cm}$
 b) $120 \text{ €} : 4 = 30 \text{ €}; 30 \text{ €} \cdot 3 = 90 \text{ €}$ $120 \text{ €} \cdot 3 = 360 \text{ €}; 360 \text{ €} : 4 = 90 \text{ €}$
 c) $25 \text{ kg} : 5 = 5 \text{ kg}; 5 \text{ kg} \cdot 2 = 10 \text{ kg}$ $25 \text{ kg} \cdot 2 = 50 \text{ kg}; 50 \text{ kg} : 5 = 10 \text{ kg}$
 d) $20 \text{ min} : 10 = 2 \text{ min}; 2 \text{ min} \cdot 3 = 6 \text{ min}$ $20 \text{ min} \cdot 3 = 60 \text{ min}; 60 \text{ min} : 10 = 6 \text{ min}$
 e) $24 \text{ h} : 6 = 4 \text{ h}; 4 \text{ h} \cdot 5 = 20 \text{ h}$ $24 \text{ h} \cdot 5 = 120 \text{ h}; 120 \text{ h} : 6 = 20 \text{ h}$
 f) $1000 \text{ ml} : 8 = 125 \text{ ml}; 125 \text{ ml} \cdot 3 = 375 \text{ ml}$ $1000 \text{ ml} \cdot 3 = 3000 \text{ ml}; 3000 \text{ ml} : 8 = 375 \text{ ml}$
 g) $72 \text{ m} : 6 = 12 \text{ m}; 12 \text{ m} \cdot 1 = 12 \text{ m}$ $72 \text{ m} \cdot 1 = 72 \text{ m}; 72 \text{ m} : 6 = 12 \text{ m}$
 h) $60 \text{ min} : 12 = 5 \text{ min}; 5 \text{ min} \cdot 5 = 25 \text{ min}$ $60 \text{ min} \cdot 5 = 300 \text{ min}; 300 \text{ min} : 12 = 25 \text{ min}$
 i) $1875 \text{ t} : 125 = 15 \text{ t}; 15 \text{ t} \cdot 3 = 45 \text{ t}$ $1875 \text{ t} \cdot 3 = 5625 \text{ t}; 5625 \text{ t} : 125 = 45 \text{ t}$
 j) $2400 \text{ €} : 100 = 24 \text{ €}; 24 \text{ €} \cdot 8 = 192 \text{ €}$ $2400 \text{ €} \cdot 8 = 19\,200 \text{ €}; 19\,200 \text{ €} : 100 = 192 \text{ €}$
 k) $300 \text{ mm} : 25 = 12 \text{ mm}; 12 \text{ mm} \cdot 12 = 144 \text{ mm}$ $300 \text{ mm} \cdot 12 = 3600 \text{ mm}; 3600 \text{ mm} : 25 = 144 \text{ mm}$
 l) $480 \text{ kg} : 32 = 15 \text{ kg}; 15 \text{ kg} \cdot 9 = 135 \text{ kg}$ $480 \text{ kg} \cdot 9 = 4320 \text{ kg}; 4320 \text{ kg} : 32 = 135 \text{ kg}$

- K4** 3 Die Rechnungen erfolgen analog Aufgabe 2.
 a) 24 h b) 100 € c) 18 cm d) 400 ml e) 60 min f) 126 mm

- K4** 4 Beispiel für eine mögliche Aufgabenstellung:
 Veranschauliche an selbst gewählten Figuren, wie man folgende Anteile vom Ganzen erhält.
 a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{3}{5}$ c) $\frac{3}{4}$ d) $\frac{5}{8}$

- K4** 5 a) $\frac{3}{4} \text{ h} = 45 \text{ min}$ b) $\frac{4}{6} \text{ h} = \frac{2}{3} \text{ h} = 40 \text{ min}$ c) $\frac{5}{6} \text{ h} = 50 \text{ min}$ d) $\frac{7}{12} \text{ h} = 35 \text{ min}$ e) $\frac{11}{12} \text{ h} = 55 \text{ min}$

- K5** 6 Stefanie trug den Rucksack länger. Mögliche Veranschaulichung:



- K2** 7 weiß: $\frac{8}{17}$ rot: $\frac{9}{17}$

Entdecken

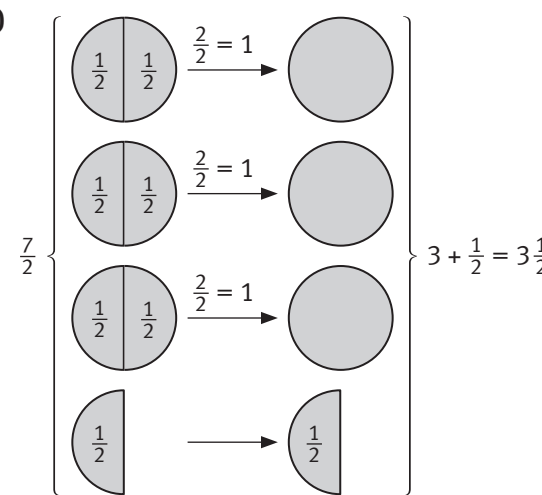
- K2** ■ Anzahlen der Viertelfannkuchen, die jedes Kind isst:
Paul: 12 Leonie: 9 Emma: 3 Yannick: 7
- K2** ■ Individuelle Darstellungen. Beispiel: Wenn $\frac{1}{4}$ einen Viertelfannkuchen bezeichnet, essen die Kinder folgende Anteile:
Paul: $\frac{12}{4} = 3$ Leonie: $\frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$ Emma: $\frac{3}{4}$ Yannick: $\frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$

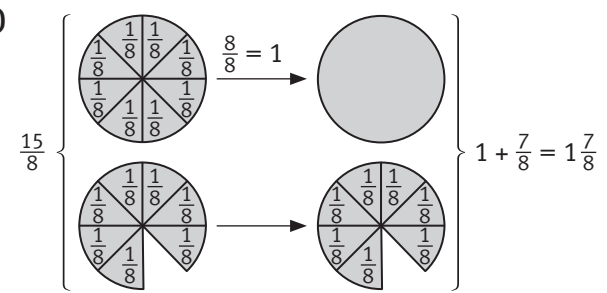
Nachgefragt

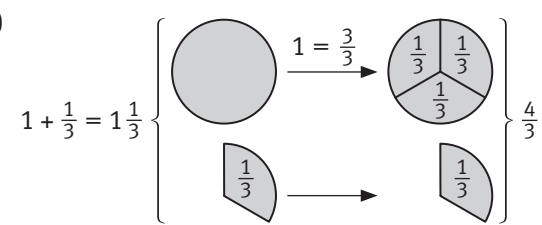
- K1** ■ Nein, wenn Zähler und Nenner gleich sind oder der Zähler ein Vielfaches des Nenners, dann erhält man als Ergebnis eine natürliche Zahl, im ersten Fall stets die 1, ansonsten das Vielfache.
- K5** ■ Aus einem echten Bruch, dessen Zähler nicht 0 ist, entsteht ein unechter Bruch, wenn man Zähler und Nenner vertauscht.
Bei einem echten Bruch, dessen Zähler 0 ist, können Zähler und Nenner nicht vertauscht werden, weil 0 nicht im Nenner stehen kann.
Aus einem unechten Bruch, dessen Zähler und Nenner verschieden sind, entsteht ein echter Bruch, wenn man Zähler und Nenner vertauscht.
Ein unechter Bruch, dessen Zähler und Nenner gleich sind, ändert sich durch Vertauschen von Zähler und Nenner nicht.

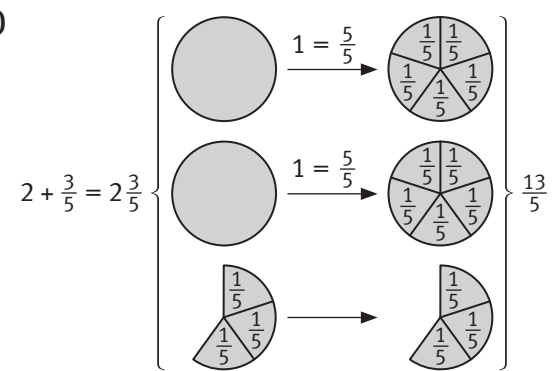
Aufgaben

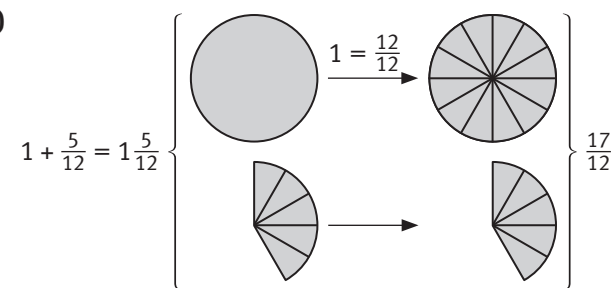
- K4** 1 echte Brüche: $\frac{3}{8}, \frac{9}{12}, \frac{9}{10}, \frac{1}{25}, \frac{0}{4}, \frac{0}{5}$
unechte Brüche: $\frac{5}{4}, \frac{12}{6}, \frac{16}{5}, \frac{7}{7}, \frac{123}{25}, \frac{35}{7}, \frac{12}{11}, \frac{10}{1}, \frac{100}{10}$
Stammbrüche: $\frac{1}{25}$
- K4** 2 a) $\frac{3}{8}$ ist ein echter Bruch.
b) $\frac{17}{8}$ ist ein unechter Bruch; $\frac{17}{8} = 2\frac{1}{8}$ ist eine gemischte Zahl.
c) $\frac{16}{8}$ ist ein unechter Bruch; $\frac{16}{8} = 2$ ist eine natürliche Zahl.
d) $\frac{24}{8}$ ist ein unechter Bruch; $\frac{24}{8} = 3$ ist eine natürliche Zahl.
- K4** 3 a) $\frac{6}{4} = 1\frac{2}{4}$ ($\frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$) b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{11}{8} = 1\frac{3}{8}$ d) $\frac{8}{4} = 2$
e) $\frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$ f) $\frac{15}{5} = 3$ g) $\frac{4}{12} = \frac{2}{6}$ h) $\frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$

K4 4 a) 

b) 

c) 

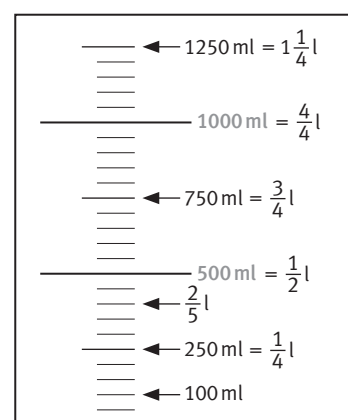
d) 

e) 

K4 5 a) $\frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}$ $\frac{8}{3} = 2 \frac{2}{3}$ $\frac{13}{3} = 4 \frac{1}{3}$ $\frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$ $\frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$

$\frac{9}{5} = 1 \frac{4}{5}$ $\frac{11}{5} = 2 \frac{1}{5}$ $\frac{17}{10} = 1 \frac{7}{10}$

b) $2 \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$ $1 \frac{2}{3} = \frac{5}{3}$ $3 \frac{3}{4} = \frac{15}{4}$ $4 \frac{3}{5} = \frac{23}{5}$ $3 \frac{5}{6} = \frac{23}{6}$ $2 \frac{7}{8} = \frac{23}{8}$

K4 6 

K3 7 a) günstigste Variante: $3 \cdot 0,49\text{€} + 1 \cdot 3,99\text{€} + 4 \cdot 0,98\text{€} + 2 \cdot 2,49\text{€} + \frac{3}{4} \cdot 3,48\text{€} = 16,97\text{€}$

b) teuerste Variante: $3 \cdot 0,49\text{€} + 9 \cdot 0,98\text{€} + 5 \cdot 0,99\text{€} + 2 \cdot 1,49\text{€} = 18,22\text{€}$
Die Ersparnis beträgt 1,25€.

Entdecken

- K2** $\frac{1}{10} < \frac{1}{5} < \frac{2}{9} < \frac{1}{4} < \frac{1}{3} = \frac{3}{9} < \frac{4}{9} < \frac{1}{2} < \frac{4}{7} < \frac{3}{5} < \frac{2}{3} = \frac{4}{6} < \frac{7}{10} < 1 = \frac{2}{2} < 1\frac{1}{3} < \frac{3}{2}$
- K5** ■ Individuelle Erläuterungen z. B. anhand von Darstellungen wie in dem Tipp.
- K5** ■ Individuelle Vorschläge für Regeln. Die bisher angestellten Überlegungen können z. B. nahe legen, dass sich Brüche mit gleichem Nenner durch Vergleich ihrer Zähler vergleichen lassen.

Nachgefragt

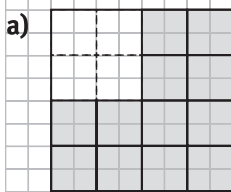
- K5** ■ Erweitern und Kürzen sind die Gegenrechnungen zueinander, eine Erweiterung kann man stets durch eine Kürzung mit derselben Zahl rückgängig machen.
- K1** ■ Jeder Bruch lässt sich beliebig erweitern, aber nicht jeder Bruch lässt sich kürzen, wenn der Zähler und der Nenner keine gemeinsamen Vielfachen enthalten.
- K1** ■ „Größere Brüche haben größere Zähler“ gilt allgemein nur, wenn die Brüche denselben Nenner haben. Wenn die Nenner nicht gleich sind, ist die Aussage i. Allg. falsch.
Beispiel: $\frac{1}{2} > \frac{4}{9}$, aber der Zähler 1 ist kleiner als der Zähler 4.
„Kleinere Brüche haben kleinere Nenner“ ist i. Allg. falsch.
Beispiel: $\frac{2}{9} < \frac{1}{4}$, aber der Nenner 9 ist größer als der Nenner 4.

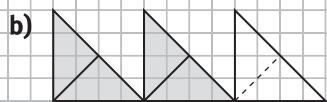
Aufgaben

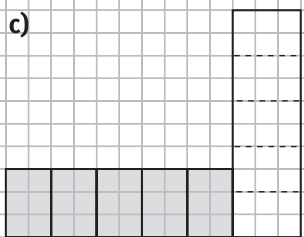
- K4** 1 a) $\frac{4}{6}, \frac{10}{12}, \frac{14}{12}$ b) $\frac{24}{24}, \frac{3}{27}, \frac{21}{30}$ c) $\frac{35}{35}, \frac{28}{21}, \frac{7}{700}$ d) $\frac{8}{44}, \frac{44}{8}, \frac{88}{44}$
e) $\frac{45}{15}, \frac{40}{85}, \frac{500}{250}$ f) $\frac{10}{80}, \frac{20}{90}, \frac{30}{100}$ g) $\frac{54}{18}, \frac{540}{12}, \frac{540}{600}$ h) $\frac{0}{500}, \frac{500}{200}, \frac{200}{400}$
i) $\frac{60}{20}, \frac{2}{60}, \frac{60}{12}$

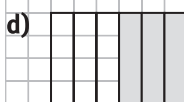
- K4** 2 a) $\frac{6}{12}, \frac{9}{6}, \frac{24}{6}$ b) $\frac{2}{1} = 2; \frac{2}{3}; \frac{10}{12}$ c) $\frac{5}{2}, \frac{7}{5}, \frac{5}{6}$
d) $\frac{3}{1} = 3; \frac{9}{1} = 9; \frac{9}{4}$ e) $\frac{25}{40}, \frac{30}{50}, \frac{11}{8}$ f) Kürzen nicht möglich; $\frac{30}{6}, \frac{60}{6}$
g) $\frac{12}{1} = 12; \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3}; \frac{9}{1} = 9$ h) $\frac{1}{3}; \frac{3}{1} = 3; \frac{1}{3}$ i) $\frac{1}{2}; \frac{4}{10}; \frac{3}{5}$

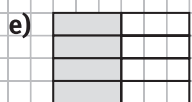
K4 3

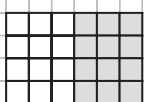
a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

f) 

- K4** 4 a) 2 b) 4 c) 3 d) 4 e) 2 f) 3
g) 10 h) 4 i) 3 j) 7 k) 5 l) 8

K4

- 5 a) $\frac{144}{384} = \frac{72}{192} = \frac{36}{96} = \frac{18}{48} = \frac{9}{24} = \frac{3}{8}$
 Es wurde mit 2, 2, 2, 2 bzw. 3 gekürzt.
 b) $\frac{45}{225} = \frac{9}{45} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$
 Es wurde mit 5, 3 bzw. 3 gekürzt.
 c) $\frac{135}{225} = \frac{45}{75} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5}$
 Es wurde mit 3, 3 bzw. 5 gekürzt.

K4

- 6 a) $\frac{2}{5} \stackrel{4}{=} \frac{8}{20}$ b) $\frac{3}{8} \stackrel{4}{=} \frac{12}{32}$ c) $\frac{5}{7} \stackrel{3}{=} \frac{15}{21}$ d) $\frac{3}{4} \stackrel{4}{=} \frac{12}{16}$ e) $\frac{4}{3} \stackrel{3}{=} \frac{12}{9}$ f) $\frac{25}{10} \stackrel{5}{=} \frac{5}{2}$
 g) $\frac{5}{6} \stackrel{6}{=} \frac{30}{36}$ h) $\frac{1}{6} \stackrel{4}{=} \frac{4}{24}$ i) $\frac{12}{20} \stackrel{5}{=} \frac{60}{100}$ j) $\frac{108}{96} \stackrel{12}{=} \frac{9}{8}$ k) $\frac{14}{9} \stackrel{3}{=} \frac{42}{27}$ l) $\frac{11}{5} \stackrel{11}{=} \frac{121}{55}$

K4

- 7 a) $\frac{4}{100}$ (2); $\frac{30}{100}$ (10); $\frac{48}{100}$ (4); $\frac{75}{100}$ (5); $\frac{150}{100}$ (50); $\frac{175}{100}$ (25)
 b) $\frac{10}{40}$ (10); $\frac{25}{40}$ (5); $\frac{24}{40}$ (8); $\frac{260}{40}$ (20); $\frac{28}{40}$ (4); $1 \frac{6}{40}$ (2)

K4

- 8 a) $\frac{1}{2}; \frac{1}{7}; \frac{1}{5}; 6; \frac{9}{10}$ b) $\frac{5}{4}; \frac{3}{5}; \frac{1}{3}; \frac{3}{13}; \frac{2}{3}$ c) $\frac{4}{5}; \frac{9}{10}; \frac{16}{31}; \frac{6}{5}; \frac{5}{8}$

K4

- 9 a) $\frac{9}{12} = \frac{3}{4} = \frac{75}{100}$ $\frac{20}{40} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16}$ $\frac{20}{50} = \frac{4}{10}$
 b) $\frac{12}{18} = \frac{2}{3} = \frac{20}{30}$ $\frac{21}{49} = \frac{3}{7} = \frac{6}{14}$ $\frac{5}{6} = \frac{25}{30}$

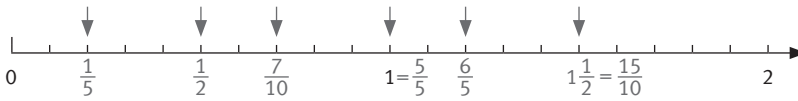

K4

- 10 a) 1 $\frac{2}{5} < \frac{4}{5}$ $\frac{7}{8} > \frac{6}{8}$ $1 \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ $\frac{2}{3} > \frac{1}{3}$ $\frac{7}{9} < \frac{8}{9}$ $\frac{4}{8} = \frac{2}{4}$ $\frac{4}{5} < \frac{9}{10}$ $2 \frac{1}{6} < 2 \frac{1}{2}$ $\frac{12}{6} = 2$
 2 $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$ $\frac{2}{3} > \frac{2}{5}$ $\frac{5}{8} < \frac{5}{6}$ $\frac{7}{10} > \frac{7}{25}$ $\frac{3}{4} > \frac{6}{20}$ $\frac{5}{8} < \frac{10}{4}$ $\frac{4}{5} < 1$ $\frac{4}{6} = \frac{8}{12}$ $1 \frac{4}{5} > 1 \frac{2}{7}$
 b) 1 $\frac{4}{4}; \frac{5}{4}; \frac{6}{4}$ 2 $\frac{3}{5}; \frac{4}{5}$ 3 $\frac{7}{10}; \frac{8}{10}; \frac{9}{10}; \frac{10}{10}$
 4 $\frac{6}{16}; \frac{7}{16}; \frac{8}{16}; \frac{9}{16}; \frac{10}{16}; \frac{11}{16}; \frac{12}{16}$ 5 $\frac{16}{12}$ 6 $\frac{48}{7}; \frac{49}{7}; \frac{50}{7}$

K4

- 11 A: $\frac{1}{5} = \frac{2}{10}$ B: $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$ C: $\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$ D: $1 \frac{1}{5} = 1 \frac{2}{10}$
 E: $1 \frac{1}{2} = 1 \frac{5}{10}$ F: $1 \frac{4}{5} = 1 \frac{8}{10}$ G: $\frac{2}{1} = \frac{20}{10}$ H: $2 \frac{2}{5} = 2 \frac{4}{10}$

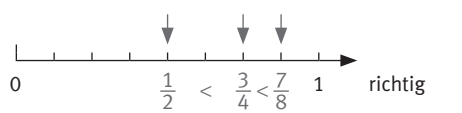
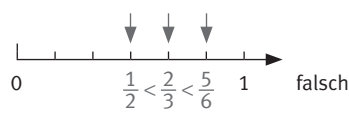
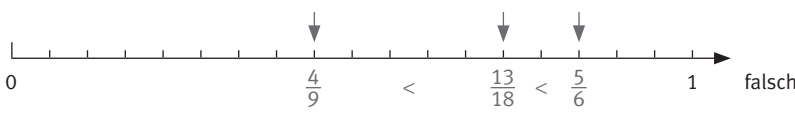

K4

- 12 a) 
 b) 

K4

- 13 Lösungsmöglichkeiten:
 a) $\frac{4}{5} = \frac{8}{10} = \frac{12}{15} = \frac{16}{20} = \frac{20}{25} = \frac{24}{30} = \dots$ $\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} = \frac{8}{12} = \frac{10}{15} = \frac{12}{18} = \dots$
 $\frac{3}{7} = \frac{6}{14} = \frac{9}{21} = \frac{12}{28} = \frac{15}{35} = \frac{18}{42} = \dots$ $\frac{8}{6} = \frac{4}{3} = \frac{12}{9} = \frac{16}{12} = \frac{20}{15} = \frac{24}{18} = \dots$
 $\frac{18}{9} = \frac{2}{1} = \frac{4}{2} = \frac{10}{5} = \frac{12}{6} = \frac{14}{7} = \dots$
 b) $1 \frac{1}{10}; 1 \frac{2}{10}; 1 \frac{1}{5}; 1 \frac{2}{5}; 1 \frac{1}{4}; 1 \frac{2}{4}; \dots$

K4

- 14 a) 
 b) 
 c) 
 d) 

1.6 Brüche ordnen, erweitern und kürzen

K4 15 a) $\frac{10}{12} > \frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ b) $\frac{2}{3} = \frac{10}{15} > \frac{3}{5} = \frac{9}{15}$ c) $\frac{1}{2} = \frac{5}{10} > \frac{4}{10}$ d) $\frac{7}{12} = \frac{35}{60} > \frac{33}{60}$

K4 16 a) $\frac{7}{10} \text{ mg} < \frac{3}{4} \text{ g} = 750 \text{ mg}$ b) $190 \text{ g} < \frac{3}{8} \text{ kg} < \frac{4}{10} \text{ kg}$ c) $89 \text{ cm} < 9 \text{ dm} < \frac{95}{100} \text{ m}$

K4 17 a) $1 \text{ mm} = \frac{1}{10} \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ dm} = \frac{1}{1000} \text{ m}$

$1 \text{ dm} = \frac{1}{10} \text{ m}$

b) $\frac{7}{10} \text{ cm} = 7 \text{ mm}$

$\frac{5}{10} \text{ m} = 50 \text{ cm}$

c) $3 \text{ mm} = \frac{3}{10} \text{ cm}$

$4 \text{ dm} = \frac{4}{10} \text{ m}$

$50 \text{ m} = \frac{50}{1000} \text{ km} = \frac{1}{20} \text{ km}$

$1 \text{ cm} = \frac{1}{10} \text{ dm} = \frac{1}{100} \text{ m}$

$1 \text{ m} = \frac{1}{1000} \text{ km}$

$\frac{14}{10} \text{ m} = 14 \text{ dm}$

$\frac{3}{25} \text{ km} = \frac{120}{1000} \text{ km} = 120 \text{ m}$

$6 \text{ cm} = \frac{6}{10} \text{ dm}$

$15 \text{ cm} = \frac{15}{10} \text{ dm} = 1 \frac{1}{2} \text{ dm}$

K2 18 a) Der Kreuztest liefert das richtige Ergebnis.

b) Der Vorteil des Kreuztests ist, dass man damit zwei Brüche vergleichen kann, ohne sie vorher gleichnamig machen zu müssen.

K2 19 a) $7 \cdot 6 = 42$ Brüche sind möglich

6 Stammbrüche

$6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 21$ echte Brüche

$\Rightarrow 21$ unechte Brüche

b) $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ $\frac{1}{1} = \frac{2}{2} = \frac{3}{3} = \dots = \frac{6}{6}$

$\frac{2}{1} = \frac{4}{2} = \frac{6}{3}$

$\frac{3}{1} = \frac{6}{2}$

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

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

c) 0 im Zähler: 6 Steine

„Symmetrieachse“: 6 Steine

1 „Dreieckshilfe“: $\frac{15 \text{ Steine}}{27 \text{ Steine}}$

d) Wenn man lediglich diejenigen Dominosteine mit Würfelaugen zulässt, dann gibt es kein Problem. Beim realen Dominospiel gibt es jedoch auch freie Hälften, was der Null entsprechen würde, und die dürfte im Nenner nicht auftauchen.

$\frac{0}{1}$	$\frac{0}{2}$	$\frac{0}{3}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{0}{6}$
$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$
$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{6}$
$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{6}$
$\frac{4}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{6}$
$\frac{5}{1}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{6}$
$\frac{6}{1}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{6}{6}$

K2 20 Es sind mehrere Lösungen möglich mit verschiedenen Zählern:

$\frac{1}{8} = \frac{2}{16} = \frac{3}{24} = \frac{5}{40}$

$\frac{2}{8} = \frac{4}{16} = \frac{6}{24} = \frac{10}{40}$

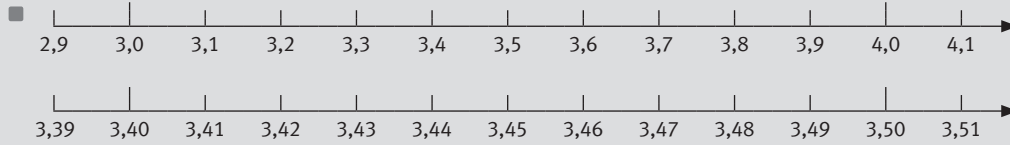
$\frac{3}{8} = \frac{6}{16} = \frac{9}{24} = \frac{15}{40}$

$\frac{4}{8} = \dots$

K3 21 $\frac{36}{60} = \frac{6}{10} = \frac{48}{80} = \frac{42}{70}$. Die Klasse 6b muss 48 Gewinne und die Klasse 6c 42 Gewinne aufstellen.

Entdecken

K4



K4

■ Individuelle Ergebnisse.

K3

■ Individuelle Beispiele für Dezimalzahlen aus dem Alltag.

Nachgefragt

K4

■ In 1341 hat die 3 den Wert 3 Hunderter (300), in 0,0137 den Wert 3 Tausendstel ($\frac{3}{1000}$).

K1

■ Nein, denn es fehlen die „Eintel“.

K3

■ milli: tausendstel

Aufgaben

K4

- 1 A: 2,13 B: 2,18 C: 2,29 D: 2,41 E: 2,45 F: 2,60
 G: 2,62 H: 2,67 I: 2,73 J: 2,86 K: 3,04 L: 3,10

- 2 a) $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ b) $\frac{5}{1000} = \frac{1}{200}$ c) $\frac{2}{100} = \frac{1}{50}$ d) $\frac{13}{10} = 1\frac{3}{10}$
 e) $\frac{4535}{100} = 45\frac{7}{20}$ f) $\frac{10045}{10000} = 1\frac{9}{2000}$ g) $\frac{1}{10000000}$

K4

- 3 A – 3 B – 5 C – 4 D – 6
 E – 8 F – 1 G – 2 H – 7

K4

- 4 a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{4}$ c) $\frac{4}{5}$ d) $\frac{3}{20}$
 e) $\frac{1}{8}$ f) $\frac{11}{8}$ g) $\frac{401}{16}$

K4

- 5 a) Die Eier sind nur $\frac{27}{1000}$ mm lang und wiegen etwa $\frac{3}{100}$ g.
 b) Für einen Flügelschlag braucht die Mücke $\frac{5}{10000}$ s = $\frac{1}{2000}$ s.
 c) Der Kolibri ist nur $\frac{6}{100}$ m = $\frac{3}{50}$ m lang und wiegt etwa $\frac{2}{1000}$ kg = $\frac{1}{500}$ kg.
 d) Das Faultier legt nur $\frac{12}{100}$ km = $\frac{3}{25}$ km pro Stunde zurück.

K4


- 6 a) b) c)

K3

Preis pro kg	Metzgerei Rind	Metzgerei Bulle
Hackfleisch	2,80€	2,90€
Gulasch	4,80€	4,60€
Aufschnitt	4,60€	4,50€

Entdecken

K4

- „ $\frac{1}{4}$ (0,25) aller Kinder haben heute nicht gefrühstückt.“ 
- „ $\frac{1}{5}$ (0,2) der Kinder der Klasse 6a spielen Tennis.“

K3

- „Jedes dritte Kind“ ist mehr als „30 von 100 Kindern“, weil $\frac{1}{3} > \frac{30}{100}$.

Nachgefragt

K1

- Alle Dezimalzahlen, die die Schülerinnen und Schüler bisher kennen, können in Brüche umgewandelt werden.

K2

- Beim Umwandeln von Brüchen in Dezimalzahlen kann z. B. das Problem auftreten, dass die Dezimalzahl nicht abbricht, also unendlich viele Stellen hat. Der Umgang mit solchen Dezimalzahlen wird in Unterkapitel 1.9 behandelt.

Aufgaben

K4

- 1 a) $\frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 0,8$; $\frac{1}{20} = \frac{5}{100} = 0,05$; $\frac{3}{8} = \frac{375}{1000} = 0,375$
 b) $\frac{3}{50} = \frac{6}{100} = 0,06$; $\frac{17}{125} = \frac{136}{1000} = 0,136$; $\frac{1}{200} = \frac{5}{1000} = 0,005$
 c) $\frac{3}{4} = \frac{75}{100} = 0,75$; $\frac{7}{25} = \frac{28}{100} = 0,28$; $\frac{11}{20} = \frac{55}{100} = 0,55$
 d) $\frac{7}{35} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 0,2$; $\frac{45}{90} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5$; $\frac{9}{15} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6$
 e) $\frac{24}{64} = \frac{3}{8} = \frac{375}{1000} = 0,375$; $\frac{45}{180} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25$; $\frac{28}{80} = \frac{7}{20} = \frac{35}{100} = 0,35$
 f) $\frac{74}{500} = \frac{148}{1000} = 0,148$; $\frac{133}{250} = \frac{532}{1000} = 0,532$; $\frac{94}{50} = \frac{188}{100} = 1,88$
 g) $\frac{111}{200} = \frac{555}{1000} = 0,555$; $\frac{48}{60} = \frac{4}{5} = \frac{8}{10} = 0,8$; $\frac{75}{30} = \frac{5}{2} = \frac{25}{10} = 2,5$
 h) $\frac{21}{75} = \frac{7}{25} = \frac{28}{100} = 0,28$; $\frac{9}{18} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5$; $\frac{13}{65} = \frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 0,2$
 i) $\frac{37}{74} = \frac{1}{2} = \frac{5}{10} = 0,5$; $\frac{33}{55} = \frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6$; $\frac{17}{68} = \frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25$

K4

- 2 a) In Grundform sind bereits: $\frac{5}{8}$; $\frac{7}{20}$; $\frac{17}{65}$ und $\frac{3}{2}$.
 $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$; $\frac{3}{3} = 1$; $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$; $\frac{9}{180} = \frac{1}{20}$
 b) $\frac{5}{8} = \frac{625}{1000} = 0,625$; $\frac{12}{60} = \frac{1}{5} = 0,2$; $\frac{7}{20} = 0,35$; $\frac{3}{2} = 1,5$; $\frac{9}{180} = \frac{1}{20} = 0,05$.
 $\frac{3}{3} = 1$
 $\frac{17}{65}$ und $\frac{3}{27} = \frac{1}{9}$ lassen sich nicht in endliche Dezimalzahlen umwandeln, weil die Primfaktorzerlegungen ihrer Nenner nicht nur Teiler von 10 enthalten ($65 = 5 \cdot 13$ und $9 = 3^2$)

K4

- 3 $1\frac{1}{5} = 1,2$; $4\frac{1}{4} = 4,25$; $5\frac{39}{75} = 5\frac{13}{25} = 5,52$; $1\frac{3}{4} = 1,75$; $5\frac{4}{5} = 5,8$; $23\frac{1}{2} = 23,5$;
 $11\frac{7}{175} = 11\frac{1}{25} = 11,04$; $2\frac{1}{100} = 2,01$; $9\frac{99}{1000} = 9,099$; $7\frac{7}{10} = 7,7$

K4

- 4 a) 2,5 h b) 0,75 h c) 5,1 h d) 0,2 h e) 1,4 h f) 0,75 h g) 1,4 h h) 2 h

K4 5

$\frac{1}{3}$	0,75	$\frac{3}{4}$	0,15	$\frac{3}{20}$	$\frac{1}{50}$	0,02	$\frac{7}{100}$
$\frac{1}{25}$	$\frac{3}{9}$						0,07
0,04				$\frac{3}{4}$	0,5		$\frac{13}{26}$
$\frac{7}{500}$	0,014	$\frac{1}{6}$					

K1/2 6 a) bis c)

Von zwei Brüchen mit gleichem Zähler ist derjenige größer, der den kleineren Nenner hat.
 In den Aufgaben 1 bis 4 sind die Zahlen immer durch Kürzen mit 11 bzw. 111 bzw. 1111 bzw. 11111 in $\frac{1}{9}$ zu überführen. Die Brüche mit 99 usw. im Nenner sind immer größer als die mit 100 usw., weil die Zähler immer gleich sind, die Nenner aber kleiner. Wenn man diese Aufgabe weiterführt, so erhält man, dass $\frac{1}{9}$ immer größer ist als alle Zahlen 0,11... mit endlich vielen Stellen. Die Zahl 0,11... mit unendlich vielen Stellen ist dann $\frac{1}{9}$.

Entdecken

- K4** ■ $100\text{€} : 3 = 33,333\dots\text{€}$
- K4** ■ $100 : 16 = 6 \text{ Rest } 4$. Sven hat also nicht Recht.
- K2** ■ Individuelle Beispiele (z. B. Teiler der Zahl 100). Wegen $100\text{€} = 10\,000 \text{ ct}$ kann die Aufteilung auch anhand der Teiler der Zahl 10 000 erfolgen.

Nachgefragt

- K1/2** ■ Die Summe zweier periodischer Dezimalzahlen kann endlich sein. Beispiel: $0,\overline{3} + 0,\overline{6} = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 1$
 Die Differenz zweier periodischer Dezimalzahlen kann endlich sein. Beispiel: $4,\overline{3} - 1,\overline{3} = 3$
 Das Produkt zweier periodischer Dezimalzahlen kann endlich sein. Beispiel:
 $0,\overline{162} \cdot 6,\overline{16} = \frac{6}{37} \cdot \frac{37}{6} = 1$
- K1/2** ■ Nein, das Produkt zweier endlicher Dezimalzahlen ist immer endlich.

Aufgaben

- K4** 1 a) $0,\overline{4}$ $0,\overline{3}$ $0,525$ $0,25$ $0,425$ $0,58\overline{3}$ $0,\overline{45}$
 b) $0,\overline{3}$ $0,4$ $0,6\overline{1}$ $0,7\overline{3}$ $0,19\overline{4}$ $0,\overline{3}$ $0,0\overline{72}$
 c) $2,\overline{7}$ $0,291\overline{6}$ $0,25$ $0,21875$ $0,\overline{714285}$ $0,8\overline{1}$ $0,31\overline{6}$
 d) $2,\overline{42}$ $2,\overline{619047}$ $1,35$ $8,75$ $2,4$ $5,19\overline{4}$

- K4** 2 a) gemischtperiodisch
 b) reinperiodisch
 c) reinperiodisch
 d) gemischtperiodisch
 e) endlich

- K4** 3 a) endlich ($8 \cdot 125 = 1000$) b) periodisch (17 ist kein Teiler von 10^n ; $n \in \mathbb{N}$)
 c) endlich ($50 \cdot 2 = 100$) d) periodisch (150 ist kein Teiler von 10^n ; $n \in \mathbb{N}$)
 e) endlich f) periodisch (11 ist kein Teiler von 10^n ; $n \in \mathbb{N}$)
 g) endlich ($20 \cdot 5 = 100$) h) periodisch (7 ist kein Teiler von 10^n ; $n \in \mathbb{N}$)
 i) periodisch (75 ist kein Teiler von 10^n ; $n \in \mathbb{N}$)
 j) endlich ($40 \cdot 25 = 1000$)

- K4** 4 $0,404 < 0,4\overline{29} < 0,43 < 0,4\overline{3} < 0,\overline{43} < 0,4375 < 0,44 < 0,\overline{4} < 0,45$
 Lösungswort: KEHRWERT

- K2** 5 $\frac{1}{7} = 0,\overline{142857}$; $\frac{2}{7} = 0,\overline{285714}$; $\frac{3}{7} = 0,\overline{428571}$;
 $\frac{4}{7} = 0,\overline{571428}$; $\frac{5}{7} = 0,\overline{714285}$; $\frac{6}{7} = 0,\overline{857142}$

Alle Vielfachen (kleiner als 1) von $\frac{1}{7}$ haben in ihrer Dezimaldarstellung die gleiche Periodenlänge mit den gleichen Ziffern in der gleichen Reihenfolge. Es ändert sich nur die Ziffer, mit der die Periode beginnt. Dies ist im Buch durch den Kreis veranschaulicht.

So beginnt die Dezimaldarstellung von $\frac{1}{7}$ mit der 1, die von $\frac{4}{7}$ mit der 5 usw. So können aus der Grafik alle Dezimaldarstellungen der Vielfachen von $\frac{1}{7}$ abgelesen werden.

K2 6 a) Die Periode der Dezimalzahl stimmt mit dem Zähler des jeweiligen Bruchs überein.

$$\text{b) } \frac{1}{99} = 0,\overline{01} \quad \frac{2}{99} = 0,\overline{02} \quad \frac{3}{99} = 0,\overline{03} \quad \frac{4}{99} = 0,\overline{04} \quad \frac{5}{99} = 0,\overline{05}$$

$$\frac{6}{99} = 0,\overline{06} \quad \frac{7}{99} = 0,\overline{07} \quad \frac{8}{99} = 0,\overline{08} \quad \frac{9}{99} = 0,\overline{09}$$

$$\text{c) } \frac{1}{999} = 0,\overline{001} \quad \frac{2}{999} = 0,\overline{002} \quad \frac{3}{999} = 0,\overline{003} \quad \frac{4}{999} = 0,\overline{004} \quad \frac{5}{999} = 0,\overline{005}$$

$$\frac{6}{999} = 0,\overline{006} \quad \frac{7}{999} = 0,\overline{007} \quad \frac{8}{999} = 0,\overline{008} \quad \frac{9}{999} = 0,\overline{009}$$

d) Mögliche Regel: Für eine natürliche Zahl a zwischen 1 und 9 gilt $\frac{a}{99\dots9} = 0,\overline{00\dots0a}$, wobei die Periode der Dezimalzahl so viele Stellen hat, wie die Zahl $99\dots9$ im Nenner des Bruchs.

K2 7 a) $\frac{2}{3}$; $\frac{4}{9}$; $\frac{7}{9}$; $\frac{16}{99}$; $\frac{65}{99}$

b) $\frac{2}{33}$; $\frac{4}{99}$; $\frac{1}{111}$; $\frac{52}{333}$

c) $\frac{61}{99}$; $2\frac{8}{333}$; $6\frac{23}{333}$; $7\frac{556}{999}$

d) $\frac{37}{99}$; $2\frac{124}{999}$; $6\frac{23}{33}$; $7\frac{19}{37}$

K2 8 a) Aron baut auf der Überlegung auf, dass $0,\overline{1} = \frac{1}{9}$ ist. Dadurch kommt er auf die Aussage, dass $0,\overline{9} = \frac{9}{9} = 1$ ist. Dies sieht widersprüchlich aus, ist jedoch korrekt hergeleitet.

b) Überlegung wie in Arons Argumentation: Reihen fortsetzen und Kürzungen nutzen; $0,\overline{01} = \frac{1}{90}$

$$0,8\overline{1} = \frac{73}{90}; \quad 0,8\overline{2} = \frac{74}{90}; \quad 0,8\overline{3} = \frac{75}{90}; \quad 0,8\overline{4} = \frac{76}{90};$$

$$0,8\overline{5} = \frac{77}{90}; \quad 0,8\overline{6} = \frac{78}{90}; \quad 0,8\overline{7} = \frac{79}{90}; \quad 0,8\overline{8} = \frac{80}{90};$$

$$0,8\overline{9} = \frac{81}{90} = \frac{9}{10} = 0,9$$

Alternative Herleitung unter Zuhilfenahme von Arons Überlegung:

$$0,0\overline{1} = \frac{1}{90}; \quad 0,0\overline{2} = \frac{2}{90}; \quad \dots \quad 0,0\overline{9} = \frac{9}{90} = \frac{1}{10} = 0,1; \quad 0,8\overline{9} = 0,8 + 0,0\overline{9} = \frac{8}{10} + \frac{1}{10} = \frac{9}{10} = 0,9$$

c) Beispiel:

$$0,4\overline{9} = 0,4 + 0,0\overline{9} = \frac{4}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{10} = 0,5$$

Entdecken

- K5**
- Patrick könnte die Preise der Waren und dann ihre Summe z. B. folgendermaßen „nach oben abgeschätzt“ haben:
Die Butter kostet nicht ganz 1 €,
3 Joghurt kosten ein wenig mehr als 1 €
der Kaffee kostet nicht ganz 6 €
2 Milch kosten nicht ganz 2 €
die Wurst kostet etwa 5 €,
also kostet alles zusammen nicht mehr als etwa 15 €.
- K2**
- Individuelle Strategien. Im Zusammenhang mit Patricks Vorgehen (s. o.) können hier das Runden und der Größenvergleich von Dezimalzahlen angebahnt werden.

Nachgefragt

- K3**
- Beispiele: Geldbeträge, Längen, Massen
- K3**
- Im Sport werden beispielsweise durch das Ordnen von Zeiten, Weiten o. Ä. die Platzierungen ermittelt. Somit erfährt man, wer Sieger ist und Rekorde aufgestellt hat.

Aufgaben

K4 1

	Dezimalbruch	Gerundet auf ...			
		Einer	Zehntel	Hundertstel	Tausendstel
a)	8,3012	8	8,3	8,30	8,301
	8,1032	8	8,1	8,10	8,103
	8,3120	8	8,3	8,31	8,312
	8,2301	8	8,2	8,23	8,230
b)	25,0067	25	25,0	25,01	25,007
	25,6670	26	25,7	25,67	25,667
	25,7607	26	25,8	25,76	25,761
	25,0677	25	25,1	25,07	25,068
c)	42,7018	43	42,7	42,70	42,702
	42,8712	43	42,9	42,87	42,871
	42,1807	42	42,2	42,18	42,181
	42,7788	43	42,8	42,78	42,779
d)	0,5516	1	0,6	0,55	0,552
	0,6155	1	0,6	0,62	0,616
	0,6515	1	0,7	0,65	0,652
	0,6651	1	0,7	0,67	0,665
e)	9,1919	9	9,2	9,19	9,192
	1,9911	2	2,0	1,99	1,991
	9,9991	10	10,0	10,00	9,999
	1,9999	2	2,0	2,00	2,000

Entdecken

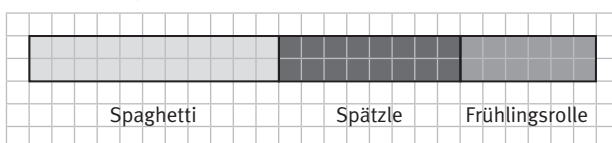
- K4** ■ Der Vergleich der Bruchzahlen in der Tabelle ergibt folgenden Größenvergleich der Kontinente (abnehmende Größe):
Asien, Amerika, Afrika, Antarktis, Australien und Europa (gleich groß).
- K5** ■ Individuelle Erklärungen. Der Vergleich der Prozentangaben mit den Bruchzahlen lässt erkennen, dass die Prozentangaben eine andere Schreibweise für auf 100 bezogene Anteile (Brüche mit Nenner 100) sind.
- K3** ■ Individuelle Beispiele.

Nachgefragt

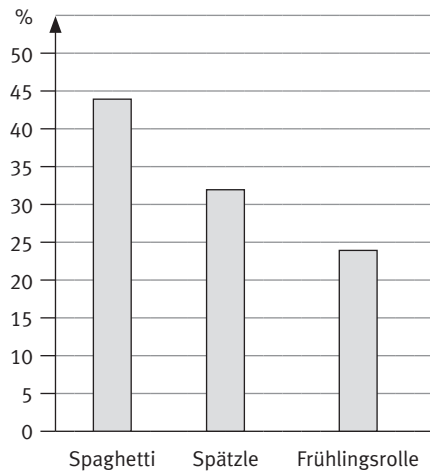
- K3** ■ Die Aussage „10% Rabatt auf alles“ bedeutet, dass alle Waren 10% günstiger, also um $\frac{1}{10}$ des ursprünglichen Preises billiger, verkauft werden.
- K3** ■ „fifty-fifty machen“ (d. h. „fünfzig-fünfzig machen“) bedeutet, dass etwas unter zwei Personen zu gleichen Teilen aufgeteilt wird, also 50% für die eine Person und 50% für die andere.
- K5** ■ Um eine Prozentangabe in einen Bruch umzuwandeln, wird die Prozentzahl als Zähler und die Zahl 100 als Nenner genommen. Der Bruch kann ggf. noch gekürzt werden.
Beispiel: $64\% = \frac{64}{100} = \frac{16}{25}$

Aufgaben

- K4** 1 a) $\frac{1}{25}$ b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{1}{5}$ d) $\frac{7}{20}$ e) $\frac{41}{50}$ f) $\frac{17}{20}$
g) $\frac{22}{25}$ h) $1\frac{1}{4}$ i) $2\frac{1}{2}$ j) $1\frac{1}{10}$ k) 1 l) 0
- K4** 2 a) $\frac{1}{10} = 0,1 = 10\%$ b) $\frac{1}{2} = \frac{50}{100} = 0,50 = 50\%$ c) $\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6 = 60\%$
d) $\frac{1}{4} = \frac{25}{100} = 0,25 = 25\%$ e) $\frac{1}{5} = \frac{2}{10} = 0,2 = 20\%$ f) $\frac{2}{4} = \frac{50}{100} = 0,50 = 50\%$
- K4** 3 a) $0,8 = 80\%$ b) $0,96 = 96\%$ c) $0,56 = 56\%$
d) $0,28 = 28\%$ e) $1,3 = 130\%$ f) $0,6 = 60\%$
g) $0,9 = 90\%$ h) $0,7 = 70\%$ i) $0,25 = 25\%$
j) $0,4 = 40\%$ k) $1,5 = 150\%$ l) $1 = 100\%$
- K4** 4 a) 25% b) 75% c) 60% d) 25%
- K4** 5 a) Insgesamt wurden 25 Essen bestellt.
b) Spaghetti Bolognese: 44 %
Frühlingsrolle mit Salat: 24 %
Spätzle mit Linsen: 32 %
c) Streifendiagramm:

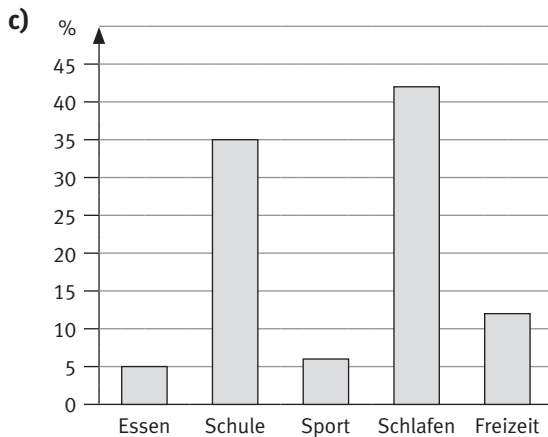


Säulendiagramm:



- K4** 6 a) $\frac{39}{100} \approx 40\%$ b) $0,21 \approx 37\%$ c) $0,75 \approx \frac{4}{4}$ d) $56\% \approx \frac{1}{2}$
 e) $0,33 \approx 30\%$ f) $0,4 \approx \frac{6}{10}$ g) $\frac{1}{10} \approx 10\%$ h) $12\% \approx \frac{1}{5}$

- K4** 7 a) Essen: $1\frac{1}{4} \text{ h} = 75 \text{ min}$ Schule: $8\frac{1}{2} \text{ h} = 510 \text{ min}$ Sport: $1\frac{1}{2} \text{ h} = 90 \text{ min}$
 Schlafen: $10 \text{ h} = 600 \text{ min}$ Freizeit: $2\frac{3}{4} \text{ h} = 165 \text{ min}$
 b) Der gesamte Tag hat $24 \text{ h} = 1440 \text{ min}$.
 Essen: $\frac{75}{1440} = \frac{5}{96} \approx 5\%$ Schule: $\frac{510}{1440} = \frac{35,4}{100} \approx 35\%$ Sport: $\frac{90}{1440} = \frac{6,25}{100} \approx 6\%$
 Schlafen: $\frac{600}{1440} = \frac{41,6}{100} \approx 42\%$ Freizeit: $\frac{165}{1440} = \frac{11,46}{100} \approx 12\%$



d) Es sind individuelle Lösungen möglich.

- K3** 8 a) Der Fettanteil des Joghurts beträgt $\frac{1}{10}$ (0,10).
 Beim Montagsspiel der 2. Liga waren die Stadien im Durchschnitt nur zu 60% (0,60) gefüllt.
 Etwa $\frac{1}{20}$ (0,05) der Gesamtbevölkerung Deutschlands sind Muslime.
 Winterschlussverkauf: Alle Preise um 50% ($\frac{1}{2}$, 0,50) gesenkt!
 $\frac{11000000}{80000000} (= \frac{11}{80}$; 13,75%; 0,1375) der Deutschen leben in Baden-Württemberg.
 $\frac{80}{100}$ (0,80) eines Fanges in der Seezungenfischerei ist Beifang, wird also tot wieder ins Meer geworfen.
 b) Individuelle Ergebnisse und Aufgaben.

K4 9

Note	1	2	3	4	5	6
Anzahl	2	4	10	5	3	1
Anteil (Bruch)	$\frac{2}{25}$	$\frac{4}{25}$	$\frac{10}{25}$	$\frac{5}{25}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{1}{25}$
Anteil (%)	8	16	40	20	12	4

K4

- 10 a) $\frac{3}{12} = 25\%$ b) $\frac{1}{8} = 12,5\%$ c) Beispiele: $\frac{24}{100} = \frac{12}{50} = \frac{6}{25} = \frac{48}{200} = 24\%$
 d) Beispiele: $\frac{1}{12} = 0,08\bar{3}\%$ $\frac{2}{12} = 0,1\bar{6}\%$ $\frac{3}{12} = 25\%$ $\frac{6}{12} = 50\%$ $\frac{12}{12} = 100\%$
 e) Beispiele: $\frac{5}{100} = 5\%$ $\frac{5}{10} = 50\%$ $\frac{5}{25} = 20\%$ $\frac{5}{30} = 16,6\%$ $\frac{5}{50} = 10\%$
 f) $\frac{45}{1000} = 4,5\%$

K4

11

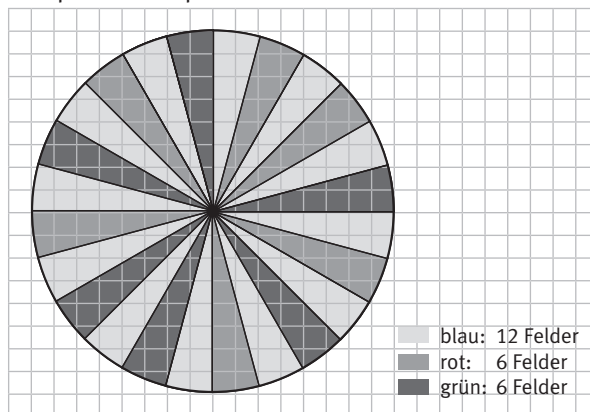
0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{10}{10}$

K4

12 Anteile der Farben:

Blau: 50% Rot: 25% Grün: 25%

Beispiel für ein passendes Glücksrad:



K2

- 13 Von den ganzzahligen Prozentzahlen zwischen 1% und 100% lassen sich in der Bruchdarstellung 39 nicht kürzen. Es sind die natürlichen Zahlen zwischen 1 und 100, die weder durch 2 noch durch 5 (Primfaktoren von 100) teilbar sind.

K4	1	gefärbt	nicht gefärbt
	a)	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$
	b)	$\frac{2}{7}$	$\frac{5}{7}$
	c)	$\frac{9}{5} = 1\frac{4}{5}$	$\frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$

- K4 2
- 1 und 5: $\frac{4}{5}$
 - 2 und 4: $\frac{3}{4}$
 - 3 und 6: $\frac{2}{3}$

- K1/5 3
- a) 40 l
 - b) Simon verbraucht 30l Wasser, also weniger als Laura.
 - c) 45 l
 - d) Sophia muss noch 9 Runden laufen.

- K4 4
- a) 12 €
 - b) 180 m
 - c) 66 ha
 - d) 14 t

- K4/5 5
- a) $\frac{5}{8} = \frac{20}{32}$, mit 4 erweitert
 - b) $\frac{16}{48} = \frac{1}{3}$, mit 16 gekürzt
 - c) $\frac{30}{22} = \frac{15}{11} = 1\frac{4}{11}$, mit 2 gekürzt
 - d) $\frac{7}{14} = \frac{49}{98}$, mit 7 erweitert

- K4 6
- a) 1 0,29 2 0,007 3 2,01
 - b) 2,64 oder 2,68

	gefärbt	nicht gefärbt
a)	$\frac{7}{12}$	$\frac{5}{12}$
b)	$\frac{3}{8}$ (oder $\frac{4}{8}$)	$\frac{5}{8}$ (oder $\frac{4}{8}$)
c)	$\frac{9}{12}$	$\frac{3}{12}$

- a) Jeder Apfel wird in fünf gleich große Stücke geteilt. Jedes Kind erhält dann vier Fünftel eines Apfels.
- b) Jede Pizza wird in vier gleich große Teile geteilt. Jedes Kind erhält dann fünf Viertel einer Pizza.
- c) Jede Tafel Schokolade wird in drei gleich große Teile geteilt. Jedes Kind erhält dann zwei Drittel einer Tafel.
- d) Jedes Baguette-Brot wird in drei gleich große Teile geteilt. Jedes Kind erhält dann ein Drittel eines Brotes.

- a) $[(18l) : 3] \cdot 4 = 24l$. Lauras Aquarium fasst 24 l.
- b) $3 \cdot [(24l) : 2] = 36l$. Lucas' Aquarium fasst 36 l, also 12 l mehr als Lauras Aquarium.
- c) $10 \cdot [(15l + 21l) : 9] = 40$. Der Tank fasst 40 l.
- d) $6 \cdot (15 : 5) = 18$. Sophie hat 18 Runden geplant.

- a) 18 €
- b) 6 h
- c) 45 a
- d) 66 m²

- a) $\frac{125}{275} = \frac{5}{11}$, mit 25 gekürzt
- b) $\frac{15}{14} = \frac{60}{56}$, mit 4 erweitert
- c) $\frac{37}{111} = \frac{111}{333}$, mit 3 erweitert
- d) $\frac{26}{39} = \frac{2}{3}$, mit 13 gekürzt

- a) Gesuchte Zahl: 1, z h t. Bedingung: $z = 2h = 3t$; z muss also durch 2 und 3 teilbar sein. Die gesuchte Zahl ist 1, 632.
- b) Primzahlen zwischen 0 und 9: 2; 3; 5; 7. 5 ist hier nicht erlaubt, weil schon der Einer eine 5 ist (Zahl zwischen 5 und 6).
Mögliche Zahlen: 5,23; 5,27; 5,32; 5,37; 5,72; 5,73;
kleinste: 5,23; größte: 5,73

K4

7

Bruch	$\frac{7}{4}$	$\frac{135}{100}$	$\frac{13}{8}$
Dezimalzahl	1,75	1,35	1,625
gemischte Zahl	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{35}{100}$	$1\frac{5}{8}$

K4

8

- a) 5
b) 1
c) 2

K4

9

- a) $5,02 < 5,12 < 5,2 < 5,21$
b) $1,01 < 1,011 < 1,1 = 1,10$

K4

10

- a) $0,33 < 0,\bar{3}$
b) $\frac{1}{99} = 0,\overline{01}$

K4

11

- 1 violett 10%, dunkelblau 20%,
hellblau 30%, orange 40%
2 orange 25%, hellblau 75%

Bruch	$\frac{10}{3}$	$\frac{1225}{100}$	$\frac{37}{9}$
Dezimalzahl	$3,\bar{3}$	12,25	$4,\bar{1}$
gemischte Zahl	$3\frac{1}{3}$	$12\frac{25}{100}$	$4\frac{1}{9}$

- a) 5
b) 8
c) 4

- a) $3,128 < 3,182 < 3,218 < 3,281 < 3,812 < 3,821$
b) $0,4455 < 0,4554 < 0,5445 < 0,5454 < 0,5544$

- a) $0,\overline{161} < 0,\overline{16}$
b) $0,345 > 0,\overline{34}$

- 1 orange 50%, hellblau 50%
2 hellblau 29%, violett 31%, orange 40%

K4 1 a) $\frac{3}{8}$ b) $\frac{5}{12}$ c) $\frac{7}{10}$ d) $\frac{1}{3}$ e) $\frac{1}{2}$ f) $\frac{1}{6}$ g) $\frac{1}{9}$

K4 2 a) getönt: $\frac{3}{4}$; nicht getönt: $\frac{1}{4}$ b) getönt: $\frac{2}{5}$; nicht getönt: $\frac{3}{5}$
 c) getönt: $\frac{7}{10}$; nicht getönt: $\frac{3}{10}$ d) getönt: $\frac{1}{2}$; nicht getönt: $\frac{1}{2}$

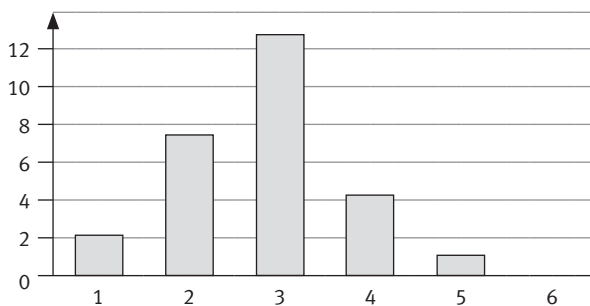
K4 3 a) $\frac{3}{100}$ b) $\frac{24}{10} = 2 \frac{4}{10}$ c) $\frac{126}{10} = 12 \frac{6}{10}$ d) $\frac{170056}{10000} = 17 \frac{56}{10000}$
 $\frac{145}{10000}$ $\frac{701}{100} = 7 \frac{1}{100}$ $\frac{1382}{10} = 138 \frac{2}{10}$ $\frac{300003}{1000} = 300 \frac{3}{1000}$
 $\frac{67}{100000}$ $\frac{1734}{1000} = 1 \frac{734}{1000}$ $\frac{56002}{1000} = 56 \frac{2}{1000}$ 1000

K4 4 a) $0,2 > 0,07 > 0,0135$ b) $20,02 > 3,5 > 1,679$
 c) $64,34 > 14,04 > 2,68$ d) $1,5 > 0,95 > 0,616$

K4 5 a)

Note	1	2	3	4	5	6
Anzahl	2	7	12	4	1	0
Anteil	$\frac{2}{26} = \frac{1}{13}$	$\frac{7}{26}$	$\frac{12}{26} = \frac{6}{13}$	$\frac{4}{26} = \frac{2}{13}$	$\frac{1}{26}$	$\frac{0}{26} = 0$

b) Anzahl



K4 6 a) 1) $38 \text{ dm} = 380 \text{ cm}$ 2) $5500 \text{ kg} = 5\,500\,000 \text{ g}$ 3) $120 \text{ min} = \frac{1}{12} \text{ d}$
 b) 1) $3 \frac{4}{5} \text{ m}$ 2) $5 \frac{1}{2} \text{ t}$ 3) 2 h

K4 7 a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{4}{5}$ c) $\frac{1}{100}$ d) $\frac{9}{10}$ e) $\frac{22}{25}$

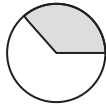
- K4** 8 a) $\frac{7}{8}, \frac{8}{9}, \frac{9}{10}, \frac{10}{11}, \frac{11}{12}, \dots$
 Zähler und Nenner erhöhen sich jeweils um 1 bzw. der Nenner wird zum Zähler und der Nenner erhöht sich um 1.
- b) $\frac{9}{32}, \frac{11}{64}, \frac{13}{128}, \frac{15}{256}, \frac{17}{512}, \dots$
 Im Zähler werden die ungeraden natürlichen Zahlen der Reihe nach gesetzt, den Nenner bilden aufsteigende Potenzen zur Basis 2.
- c) $2 \frac{2}{5}, 2 \frac{4}{5}, 3 \frac{1}{5}, 3 \frac{3}{5}, 4, \dots$
 Die Brüche werden jeweils um $\frac{2}{5}$ vermehrt.
- d) $\frac{10}{9}, \frac{16}{9}, \frac{26}{9}, \frac{42}{9}, \frac{68}{9}, \dots$
 Der neue Bruch ergibt sich als Summe der beiden vorangegangenen Brüche.

- K4** 9 a) ① Gesamtlänge: 60 mm Weizen: $\frac{35}{60} = \frac{7}{12}$ Gerste: $\frac{15}{60} = \frac{1}{4}$ Mais: $\frac{10}{60} = \frac{1}{6}$
 ② Gesamtlänge: 50 mm Partei A: $\frac{15}{50} = \frac{3}{10}$ Partei B: $\frac{25}{50} = \frac{1}{2}$ Partei C: $\frac{10}{50} = \frac{1}{5}$
 b) ① Weizen: 6720 m² Gerste: 2880 m² Mais: 1920 m²
 ② Partei A: 750 Wähler Partei B: 1250 Wähler Partei C: 500 Wähler

K4 10 a) $1\frac{3}{4}$ b) $2\frac{1}{8}$ c) $\frac{15}{24}$

K4 11 a) $\frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}$ b) $\frac{24}{9} = 2\frac{2}{3}$ c) $\frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$

- K4** 12 Nils hat für Lea den Bruchteil $\left(\frac{135^\circ}{360^\circ} = \right)\frac{3}{8}$ herausgeschnitten.



- K4** 13 a) mit 3 b) mit 2 c) mit 5 d) mit 5 e) mit 4 f) mit 3
 g) mit 5 h) mit 100 i) mit 5 j) mit 7 k) mit 7 l) mit 5
 m) mit 2 n) mit 6 o) mit 11 p) mit 7

- K4** 14 a) mit 2 b) mit 5 c) mit 4 d) mit 2
 e) mit 2; 2; 2; 9 (also mit 72) f) mit 45

- K4** 15 a) $0,10 < 0,1$ b) $0,17 > 0,1\bar{6}$ c) $2,4 < 2,4\bar{5}$ d) $0,9 = 1$

- K4** 16 $\frac{3}{8} = 0,375$; $\frac{5}{8} = 0,625$, also sind z. B. $0,3\bar{8}$ und $0,6\bar{1}$ Lösungen.

- K4** 17 Die fünf kleinsten natürlichen Zahlen, für die sich periodische Dezimalzahlen ergeben, sind 7; 9; 11; 13 und 14.

- K3/5** 18 a) Annika: $\frac{6}{18} = \frac{1}{3} \approx 33\%$ Christina: $\frac{8}{24} = \frac{1}{3} \approx 33\%$ Elena: $\frac{4}{10} = 40\%$
 Elena gewinnt.

- b) Annika hätte zweimal mehr treffen müssen; Christina hätte zweimal mehr treffen müssen, um mehr als Elena zu erreichen.

- K2** 19 Lösungsmöglichkeiten:

a) $\frac{11}{12}; \frac{12}{12}$ b) $\frac{9}{32}; \frac{11}{32}$ c) $\frac{21}{28}; \frac{23}{28}$ d) $\frac{7}{15}; \frac{9}{15}$

- K2** 20 a) Familie Alban erhält 15 000 € und Familie Weiß 12 000 €.
 b) Falls das Erbe gleichmäßig verteilt wird, erhält jedes Familienmitglied 3000 €.

- K4** 21 a) $\frac{4}{20} = \frac{20}{100} = 20\%$ aller Kinder haben gefehlt.
 b) $\frac{200}{250} = \frac{4}{5} = \frac{80}{100} = 80\%$ der Butter sind Fett.
 c) $\frac{4}{10} = \frac{40}{100} = 40\%$ der Buchstaben sind Vokale.
 d) $\frac{8}{25} = \frac{32}{100} = 32\%$ aller Gummibärchen dieser Tüte sind rot.
 e) $\frac{2}{5} = \frac{40}{100} = 40\%$ aller Radfahrer fahren mit defektem Licht.

K4

22

Gericht bzw. Nahrungsmittel	Eiweißgehalt		Fettgehalt		Kohlenhydratgehalt	
	in g	in %	in g	in %	in g	in %
Apfelpfannkuchen	8	8	20	20	25	25
Kartoffelpuffer	1	1	10	10	20	20
Milchschokolade	10	10	30	30	60	60
Erdnüsse	10	10	40	40	20	20

K4/5

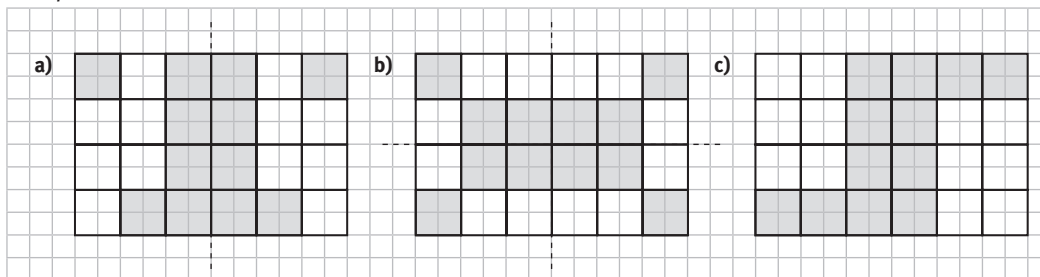
23

- a) 1,079 € \approx 1,08 €; auf Hundertstel
- b) 299 792,458 km \approx 300 000 km; auf Hunderttausender
- c) 24,90660 € \approx 25 €; auf ganze Euro
- d) 3,254 \approx 3,3; auf Zehntel

K2

24

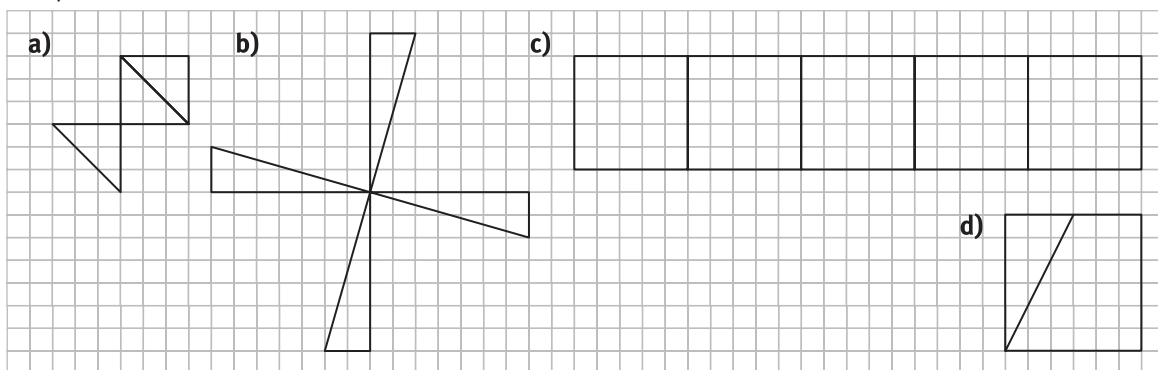
Beispiele:



K2

25

Beispiele:



K2

26

Karte (in cm)	Wirklichkeit	Karte (in cm)	Wirklichkeit
1	5000 cm	1	25 000 cm
4	20 000 cm = 200 m	4	100 000 cm = 1 km
1 : 5000		1 : 25 000	

Karte (in cm)	Wirklichkeit	Karte (in cm)	Wirklichkeit
8	4 km = 400 000 cm	8	10 km = 1 000 000 cm
1	50 000 cm	1	125 000 cm
1 : 50 000		1 : 125 000	

c) Es sind individuelle Lösungen möglich.

K5

27

Individuelle Mindmaps

K3

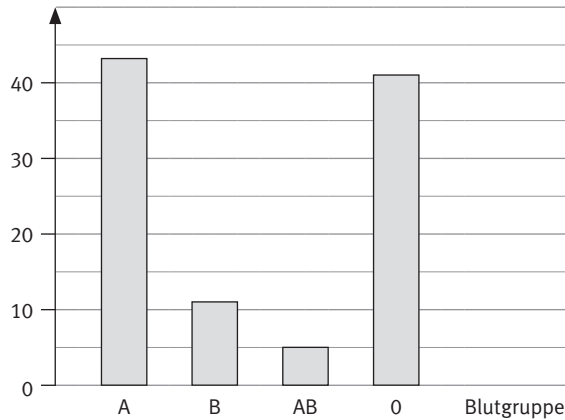
Gleich und doch anders: Blutgruppen

a) Individuelle Blutgruppen. Je nach Klasse unterschiedliche Anteile.

b) A: $\frac{43}{100} = 43\%$ B: $\frac{11}{100} = 11\%$ AB: $\frac{5}{100} = 5\%$ O: $\frac{41}{100} = 41\%$

Mögliches Diagramm:

Anteil von Hundert



c) Es sind unterschiedliche Ergebnisse aufgrund der Klassenverteilung möglich.

Die Unterschiede zwischen den Stichproben sind erklärbar durch die geringe Stichprobengröße.

d) Hier müssen die Anteile aus a) – mit geeigneten Rundungen – auf die Größe der Klasse übertragen werden.

K3

Das Rückgrat des Menschen: Die Wirbelsäule

Je nach Bezugsgröße ergeben sich unterschiedliche Anteile. Zu 34 Wirbelknochen kommt man, weil man oftmals noch bis zu fünf weitere verwachsene Wirbel am Steißbein sieht.

Bezogen auf 34 Wirbel ergeben sich folgende Anteile:

Halswirbel: $\frac{7}{34}$ Brustwirbel: $\frac{12}{34} = \frac{6}{17}$ Lendenwirbel: $\frac{5}{34}$ Kreuzbein: $\frac{5}{34}$ Rest: $\frac{5}{34}$

K3

Unser Mahlwerk: Die Zähne

Es sind individuelle Ergebnisse möglich, beispielsweise im Vergleich von Milchgebiss und bleibendem Gebiss.

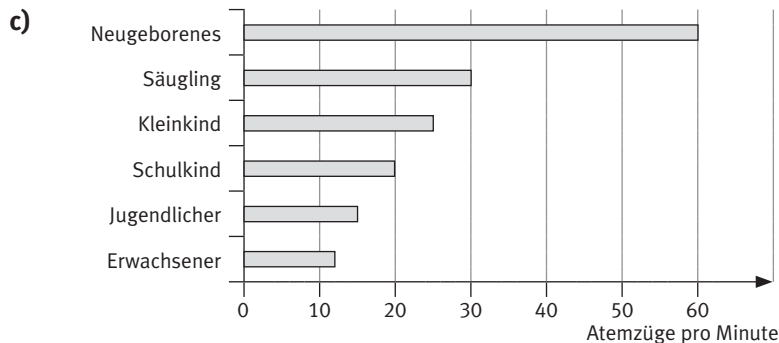
K3

Luft zum Leben: Die Atmung

a) Es sind unterschiedliche Lösungen möglich.

b) Lösungsmöglichkeiten:

- Ein Säugling atmet doppelt so oft wie ein Jugendlicher und etwa 2,5-mal so schnell wie ein Erwachsener.
- Ein Neugeborenes atmet etwa 5-mal so oft wie ein Erwachsener, 4-mal so schnell wie ein Jugendlicher und doppelt so schnell wie ein Baby.
- Ein Schulkind atmet ein Drittel langsamer als ein Neugeborenes.



K3 Die Leitwerke: Nerven und Gehirn

- a) Es gibt etwa 100 Milliarden Nervenzellen.
- b) Am einfachsten ist der Vergleich über die (größten) Längen der Gehirne.
 Anmerkung: Die Schüler kennen auch schon Rechtecksflächen und man kann diese Aufgabe auch als Überleitung zu Kapitel 6 verwenden, wenn man die Querschnittsflächen mit Rechtecken annähert. Eine Annäherung über dreidimensionale Figuren wäre zwar sachlich korrekter, aber nicht mit den in dieser Jahrgangsstufe zur Verfügung stehenden Mitteln zu bewerkstelligen.
 Angaben im Rahmen der Ablesegenauigkeiten:

	Elefant	Delfin	Mensch	Gorilla	Affe	Hund	Katze	Maus
Länge	18 cm	14 cm	14 cm	9 cm	6 cm	7 cm	4,5 cm	1 cm
Höhe	13 cm	11 cm	10 cm	7 cm	3,5 cm	3,5 cm	3 cm	0,5 cm

- c) 1 Lösungsmöglichkeiten:

Körpergrößen	Elefant	Delfin	Mensch	Gorilla	Affe	Hund	Katze	Maus
Länge	800 cm	300 cm	180 cm	250 cm	190 cm	160 cm	70 cm	16 cm
Höhe	350 cm	50 cm	180 cm	160 cm	120 cm	65 cm	30 cm	4 cm

Anmerkung: Beim Elefant wurde als Länge die Distanz „Rüssel – Schwanz“ angegeben, beim Menschen und Affen mit ausgestreckten Armen. Bei den Tieren hängen die Ergebnisse natürlich von der Art ab.

Mögliche Vergleiche:

- Der Körper des Elefanten ist ungefähr 44-mal länger als sein Gehirn, allerdings nur 27-fach höher als sein Gehirn. Sein Körper ist insgesamt mehr als doppelt so lang wie hoch, beim Gehirn ist dieses weniger als das 1,5-Fache.
 - Der Delfin ist etwa 6-mal so lang wie hoch, sein Gehirn ist jedoch nur etwas länger als höher.
 - Der Mensch ist genauso lang wie hoch, aber sein Gehirn ist fast 1,5-mal länger als höher.
 - ...
- 2 Entsprechend den Vergleichen in 1 sind unterschiedliche Ergebnisse und Lösungen möglich.

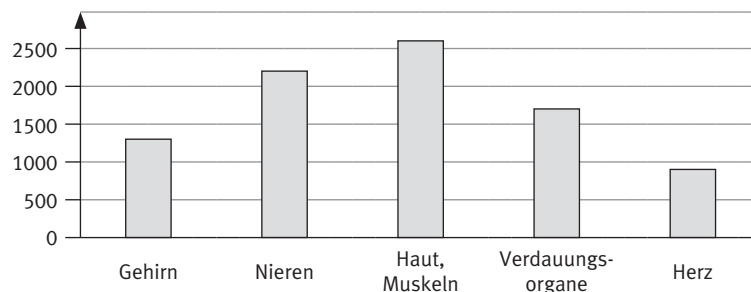
K3 Kraftwerk des Lebens: Das Herz

- a) $6000 \text{ ml} : 60 = 100 \text{ ml}$

b)

	Gehirn	Nieren	Haut, Muskeln	Verdauungsorgane	Herz
pro Minute	900 ml	1500 ml	1800 ml	1200 ml	600 ml
pro Tag	1296 l	2160 l	2592 l	1728 l	864 l
Rundung	1300 l	2200 l	2600 l	1700 l	900 l

Blutmenge in l



- c) Es sind individuelle Lösungen möglich.
- Abschätzung für einen 10-jährigen Schüler:
 pro Tag ca. 8600 l pro Jahr ca. 3 140 000 l in 10 Jahren: 31 400 000 l
 - Menschenleben mit 75 Jahren: 236 500 000 l
- d) Individuelle Recherche-Ergebnisse.

K4 1

	eingefärbt	nicht eingefärbt
a)	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$
b)	$\frac{1}{12}$	$\frac{11}{12}$
c)	$\frac{15}{25}$	$\frac{10}{25}$
d)	$\frac{4}{12}$	$\frac{8}{12}$
e)	$\frac{3}{9}$	$\frac{6}{9}$

K4 2

a) $\frac{4}{5}$

b) $\frac{2}{7}$

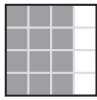
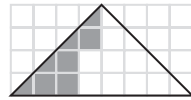
c) $\frac{2}{3}$

K4 3

a) $\frac{3}{4}$

b) $\frac{2}{5}$

c) $\frac{3}{8}$

nicht gefärbt: $\frac{1}{4}$ nicht gefärbt: $\frac{3}{5}$ nicht gefärbt: $\frac{5}{8}$

K4 4

a) 600 g

b) 12 min

c) 36 m

d) 119 t

e) 224 g

f) 2160 g = 2,16 kg

K4 5

a) 12 kg

b) 100 g

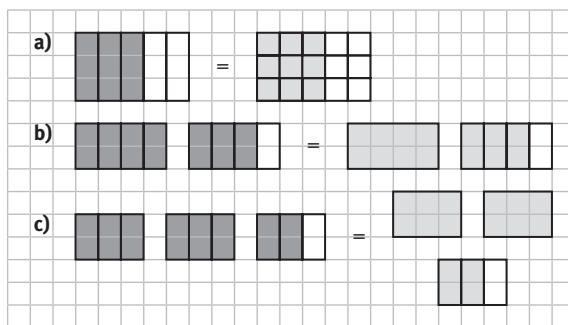
c) 119 m

K4 6

a) $\frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$; $\frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$; $\frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$; $\frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$; $\frac{18}{9} = 2$; $\frac{29}{10} = 2\frac{9}{10}$; $\frac{16}{7} = 2\frac{2}{7}$; $\frac{39}{5} = 7\frac{4}{5}$; $\frac{123}{25} = 4\frac{23}{25}$; $\frac{33}{11} = 3$

b) $3\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$; $4\frac{2}{3} = \frac{14}{3}$; $2\frac{3}{4} = \frac{11}{4}$; $5\frac{3}{7} = \frac{38}{7}$; $3\frac{1}{6} = \frac{19}{6}$; $5\frac{7}{8} = \frac{47}{8}$; $10\frac{7}{10} = \frac{107}{10}$; $2\frac{3}{100} = \frac{203}{100}$; $2 = \frac{2}{1}$

K4 7



K4 8

a) mit 4 erweitert

b) mit 4 gekürzt

c) mit 4 erweitert

d) mit 2 gekürzt

K4 9

a) $\frac{1}{5} < \frac{7}{10} < \frac{4}{5} < \frac{10}{10} < \frac{13}{10} < \frac{7}{5}$

b) $\frac{1}{4} < \frac{3}{8} < \frac{1}{2} < \frac{7}{8} < \frac{3}{2} < 1\frac{3}{4}$

K4 10

a) 0,40 > 0,04

b) 0,202 > 0,022

c) 5,200 > 5,020

d) 1,022 = 1,0220

K4 11

a) 0,3

b) 0,23

c) 0,17

d) 5,5

e) 0,8

f) 0,34

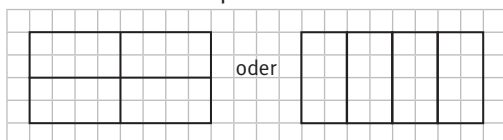
K4 12 a) $\frac{7}{100} = 7\% = 0,07$ $\frac{12}{25} = \frac{48}{100} = 48\% = 0,48$
 $\frac{49}{50} = \frac{98}{100} = 98\% = 0,98$ $\frac{7}{10} = \frac{70}{100} = 70\% = 0,70$
 $\frac{9}{10} = \frac{90}{100} = 90\% = 0,90$ $\frac{3}{5} = \frac{60}{100} = 60\% = 0,60$
 $\frac{21}{25} = \frac{84}{100} = 84\% = 0,84$ $\frac{4}{4} = \frac{100}{100} = 100\% = 1$

b) $0,15 = \frac{15}{100} = \frac{3}{20}$ $18\% = \frac{18}{100} = \frac{9}{50}$
 $3,455 = 3 \frac{455}{1000} = 3 \frac{91}{200} = \frac{691}{200}$
 $0,005 = \frac{5}{1000} = \frac{1}{200}$ $1,2\% = \frac{12}{1000} = \frac{3}{250}$
 $0,99 = \frac{99}{100}$ $4,02 = 4 \frac{2}{100} = 4 \frac{1}{50} = \frac{201}{50}$

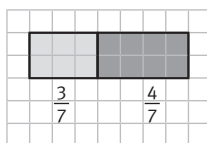
K4 13 a) 4,45... kg bis 4,54... kg b) 1,85... m bis 1,94... m
c) 3,95... m² bis 4,04... m² d) 7,05... t bis 7,14... t
e) 125,35... l bis 125,44... l f) 1,65... km bis 1,74... km

Aufgaben für Lernpartner

K1 A Das ist falsch. Beispiel für unterschiedliche Faltungen in Viertel:



K1 B Das ist falsch. Beispiel:



K1 C Das ist falsch. Jede Figur, die einen Stammbruch darstellt, lässt sich durch Hinzufügen einer passenden Anzahl gleicher Figuren zu einer Figur, die das Ganze darstellt, ergänzen. Die Anzahl der Figuren, die hinzugefügt werden müssen, ist der Nenner des Stammbruchs minus 1.

K1 D Das ist richtig.

K1 E Das ist falsch. Wenn $\frac{5}{8}$ vom Ganzen 250 ml sind, dann ist $\frac{1}{8}$ vom Ganzen 50 ml. Das Ganze $\left(\frac{8}{8}\right)$ ist dann 400 ml.

K1 F Das ist falsch. $4 \frac{11}{12} = \frac{59}{12}$

K1 G Das ist richtig.

K1 H Das ist falsch. $\frac{2}{8} < \frac{4}{12} < \frac{2}{4}$

K1 I Das ist falsch. $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ usw.

K1 J Das ist falsch. Links vom Komma stehen die Einer, rechts vom Komma stehen die Zehntel. Es gibt keinen Stellenwert „Eintel“.

K1 K Das ist falsch. $\frac{5}{12} < \frac{1}{2}$

K1 L Das ist falsch. $0,125 < 1,2$

K1 M Das ist richtig.

K1 N Das ist falsch. Man betrachtet die Ziffer rechts von der Stelle, auf die gerundet wird.

K1 O Das ist falsch. Ein unechter Bruch kann auch den Wert 1 haben, z. B. $\frac{5}{5} = 1$.

K1 P Das ist richtig.