

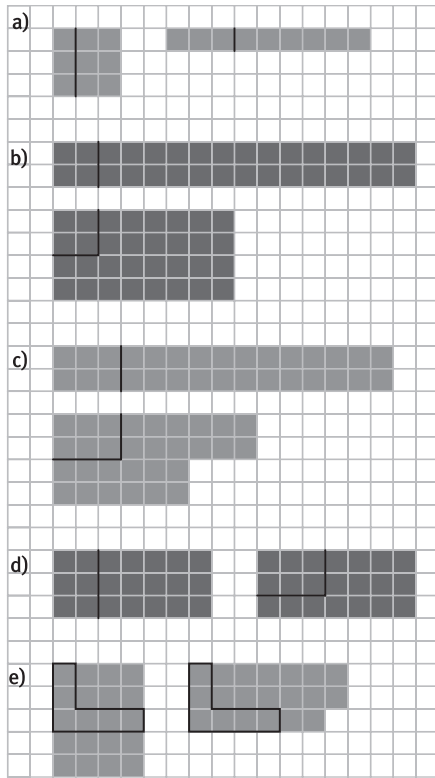
K4

1

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

K4


2 Lösungsmöglichkeit:



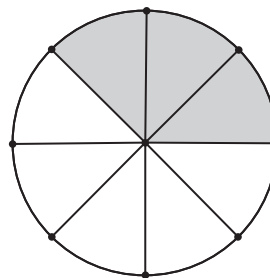
K4

3 Es sind auch andere Lösungen möglich.

a)  nicht eingefärbt:  $\frac{1}{4}$

b)  nicht eingefärbt:  $\frac{3}{5}$

c)



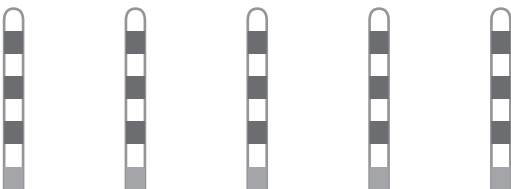
nicht eingefärbt:  $\frac{5}{8}$

K4

4 a) Jedes Kind bekommt drei Viertel einer Tafel Schokolade.



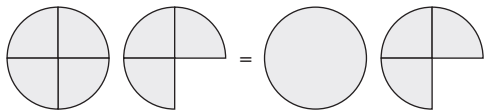
b) Jedes Kind bekommt fünf Achtel einer Zuckerstange.

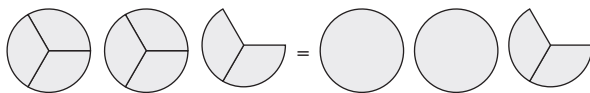


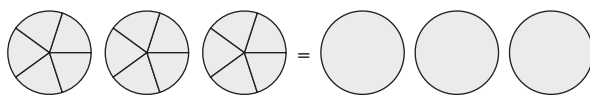
**K5** 5 a) 600 g    b) 12 min    c) 36 m    d) 119 t    e) 224 €    f)  $2160 \text{ g} = 2\frac{4}{25} \text{ kg}$

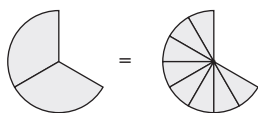
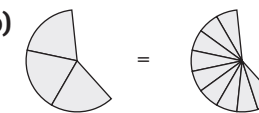
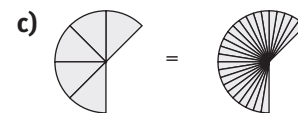
**K5** 6 a) 12 kg    b) 100 g    c) 119 m

**K5** 7 a)  $1\frac{1}{4}$      $2\frac{1}{3}$      $4\frac{1}{2}$      $1\frac{7}{8}$     2     $2\frac{9}{10}$      $2\frac{2}{7}$      $7\frac{4}{5}$      $4\frac{23}{25}$     3  
 b)  $\frac{7}{2}$      $\frac{14}{3}$      $\frac{11}{4}$      $\frac{38}{7}$      $\frac{19}{6}$      $\frac{47}{8}$      $\frac{107}{10}$      $\frac{203}{100}$      $\frac{2}{1} = \frac{4}{2} = \frac{6}{3} = \dots$

**K4** 8 a) 

b) 

c) 

**K4** 9 a)     b)     c) 

**K4** 10 a) erweitert mit 4    b) gekürzt mit 4  
 c) erweitert mit 4    d) gekürzt mit 2

**K5** 11 a)  $\frac{5}{7}$     b)  $\frac{5}{7}$     c)  $\frac{5}{11}$


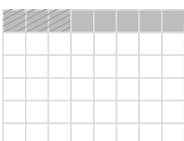
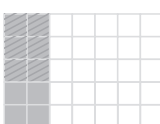
**K5** 12 a)  $\frac{5}{20}$     b)  $\frac{12}{15}$     c)  $\frac{6}{16}$

**K5** 13 a)  $\frac{1}{5} < \frac{7}{10} < \frac{4}{5} < \frac{10}{10} < 1 < \frac{3}{10} < \frac{7}{5}$     b)  $\frac{1}{4} < \frac{3}{8} < \frac{1}{2} < \frac{7}{8} < \frac{3}{2} < 1\frac{3}{4}$


**K3** 14 Ja, sie hat Recht: 80 g von 500 g entsprechen  $\frac{8}{50} = \frac{4}{25}$

**K4** 15 a)  Ergebnis:  $\frac{1}{2}$     b)  Ergebnis:  $1\frac{1}{4}$     c)  Ergebnis:  $\frac{7}{40}$

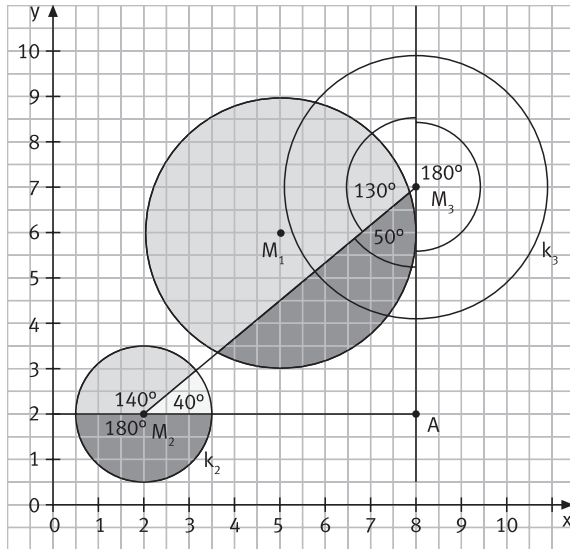
**K5** 16 a)  $\frac{2}{3}$     b)  $\frac{11}{10} = 1\frac{1}{10}$     c)  $\frac{35}{18} = 1\frac{17}{18}$

**K4** 17 a)  $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$      b)  $\frac{3}{8} \cdot \frac{1}{6} = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$      c)  $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{7} = \frac{6}{35}$  

## KAPITEL 1

- K5** 18 a)  $\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$   
 $\frac{3}{4}$       b)  $\frac{4}{27}$   
 $\frac{49}{64}$       c)  $\frac{23}{24}$   
 $\frac{5}{7}$
- K5** 19 a) 5      b)  $\frac{27}{20} = 1\frac{7}{20}$       c)  $\frac{13}{3} = 4\frac{1}{3}$   
36       $\frac{13}{14}$       0
- K5** 20 a)  $\frac{1}{3} \cdot \frac{18}{19} = \frac{6}{19}$       b)  $\frac{21}{22} + \frac{30}{15} = \frac{21}{22} + 2 = 2\frac{21}{22}$   
c)  $4 + \frac{168}{32} = 4 + \frac{21}{4} = 9\frac{1}{4}$       d)  $14 - \frac{3}{4} = 13\frac{1}{4}$
- K3** 21  $\frac{2}{55}$  der Erdbevölkerung leben in Nigeria.
- K3** 22 Sophie erhält 20 Bänder aus der Rolle.
- K1/6** 23 Das ist falsch, Gegenbeispiel: Man kann ein Blatt, beispielsweise dadurch vierteln, dass man drei zueinander parallele Knicke erstellt, oder aber zwei Knicke, die senkrecht zueinander stehen.
- K1/6** 24 Das ist richtig: Der Anteil „von“ bedeutet „multipliziert mit“.
- K1/6** 25 Nein, bei einem Stammbruch steht die 1 im Zähler, im Nenner steht dagegen eine natürliche Zahl ( $\neq 0$ ).
- K1/6** 26 Das ist falsch. Jede natürliche Zahl lässt sich auf unendlich viele Weisen als Bruch schreiben:  
 $2 = \frac{4}{2} = \frac{6}{3} = \frac{8}{4} = \frac{10}{5} = \frac{12}{6} \dots$
- K1/6** 27 Das ist falsch. Gleichnamig bedeutet: Gleicher Nenner. Gleichwertig bedeutet: Gleich groß.  
Beispiel:  
Die Brüche  $\frac{2}{4}$  und  $\frac{6}{12}$  sind gleich groß, aber nicht gleichnamig.
- K1/6** 28 Das ist falsch. Richtig ist:  $4\frac{11}{12} = \frac{59}{12}$
- K1/6** 29 Das ist richtig, denn der Kehrbuch eines Stammes ist ein Bruch mit einer „1“ im Nenner. Diesen Nenner kann man stets weglassen.
- K1/6** 30 Das ist falsch, bei der Multiplikation von Brüchen rechnet man „Zähler mal Zähler und Nenner mal Nenner“, unabhängig vom jeweiligen Nenner.
- K1/6** 31 Das ist richtig.
- K1/6** 32 Das ist richtig: Beispiel:  $\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 1$ .
- K1/6** 33 Das ist richtig: 
- K1/6** 34 Das ist falsch. Gegenbeispiel:  $\frac{5}{12} \neq \frac{7}{12}$ .
- K1/6** 35 Das ist falsch. Man kann jeden Bruch beliebig oft erweitern. Liegt ein Bruch jedoch in der gekürzten Form vor, so kann man ihn nicht weiter kürzen.

K5 1 a), c) und d)



b)  $AM_3$  ist Sekante zu  $k_3$ , schneidet aus  $k_3$  also eine Sehne aus (Durchmesser).  $AM_3$  ist Tangente an  $k_1$  und Passante zu  $k_2$ .

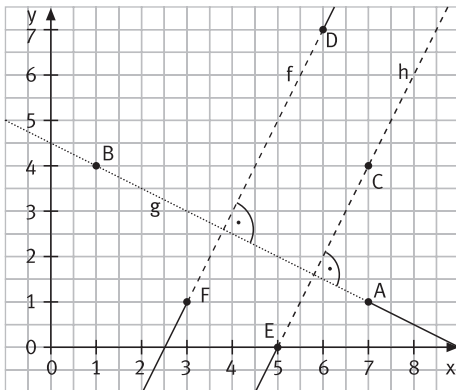
K5 2 a)  $A \in H_1$      $A \notin H_2$      $B \in H_1$      $B \notin H_2$   
 $C \in H_1$      $C \notin H_2$      $D \notin H_1$      $D \in H_2$   
 $E \notin H_1$      $E \in H_2$      $F \in H_1$      $F \notin H_2$

b) d)  $(A; g) = 1,4 \text{ cm}$     d)  $(B; g) = 4,2 \text{ cm}$   
 $d(C; g) = 5,7 \text{ cm}$     d)  $(F; g) = 0 \text{ cm}$   
 $d(D; g) = 2,8 \text{ cm}$     d)  $(E; g) = 4,2 \text{ cm}$

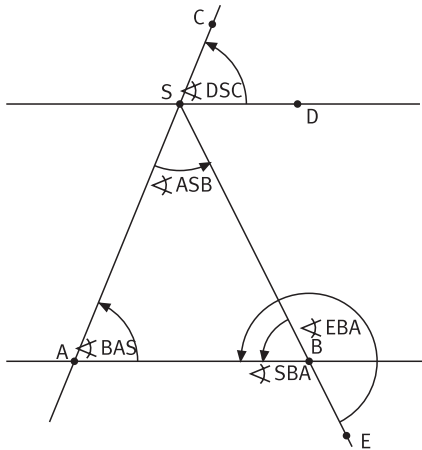
c) 1  $[BF \cap g = \{F\}]$     2  $AD \perp BA$   
 4  $DE \cap CB = \{A\}$     5  $[ED] \cup [AD] = [AE]$

3  $F \in g$ 

K5 3 a) bis c)



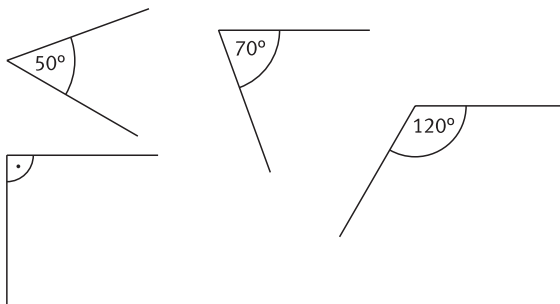
K6 4



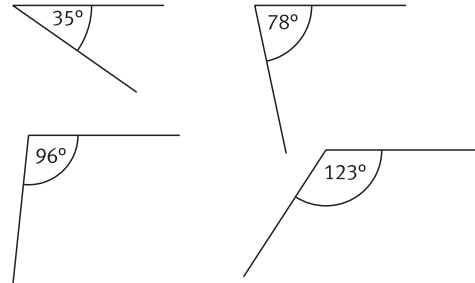
K6 5

	Winkel	Winkelart	geschätzt	gemessen
a)	$\alpha$	rechter	<input type="checkbox"/>	$90^\circ$
	$\beta$	rechter	<input type="checkbox"/>	$90^\circ$
	$\gamma$	stumpfer	<input type="checkbox"/>	$144^\circ$
	$\delta$	spitzer	<input type="checkbox"/>	$72^\circ$
	$\epsilon$	stumpfer	<input type="checkbox"/>	$144^\circ$
b)	$\alpha$	spitzer	<input type="checkbox"/>	$60^\circ$
	$\beta$	stumpfer	<input type="checkbox"/>	$120^\circ$
	$\gamma$	stumpfer	<input type="checkbox"/>	$115^\circ$
	$\delta$	spitzer	<input type="checkbox"/>	$65^\circ$
c)	$\alpha$	spitzer	<input type="checkbox"/>	$20^\circ$
	$\beta$	stumpfer	<input type="checkbox"/>	$103^\circ$
	$\gamma$	spitzer	<input type="checkbox"/>	$25^\circ$
	$\delta$	überstumpfer	<input type="checkbox"/>	$212^\circ$

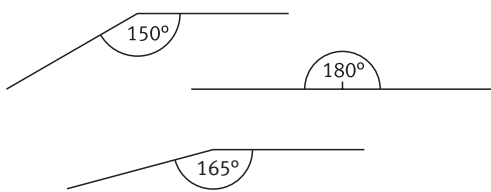
K5 6 a)



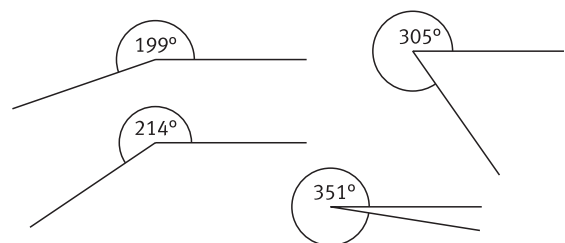
b)



c)

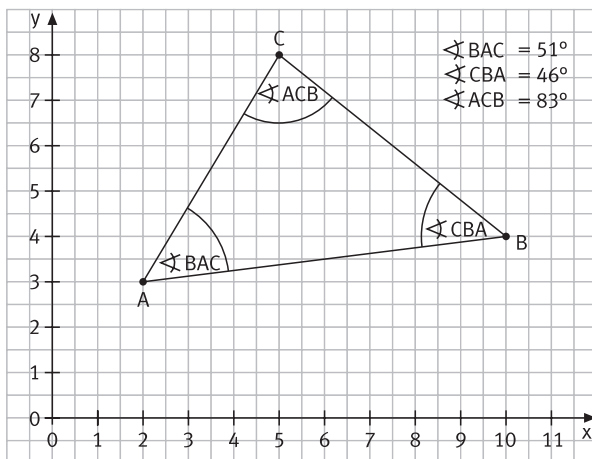


d)

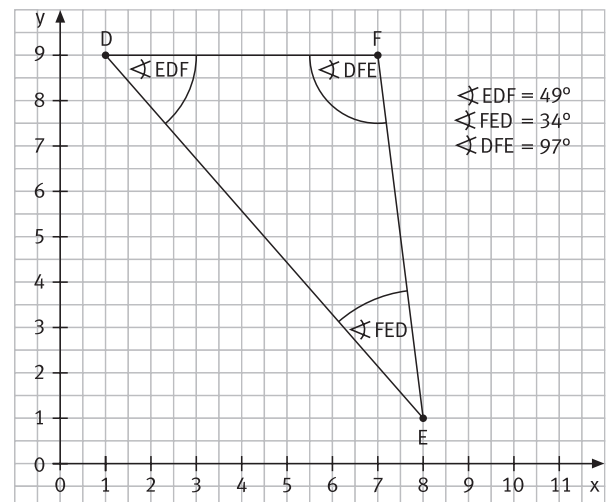


K5 7 Es können Messungenauigkeiten auftreten.

a)



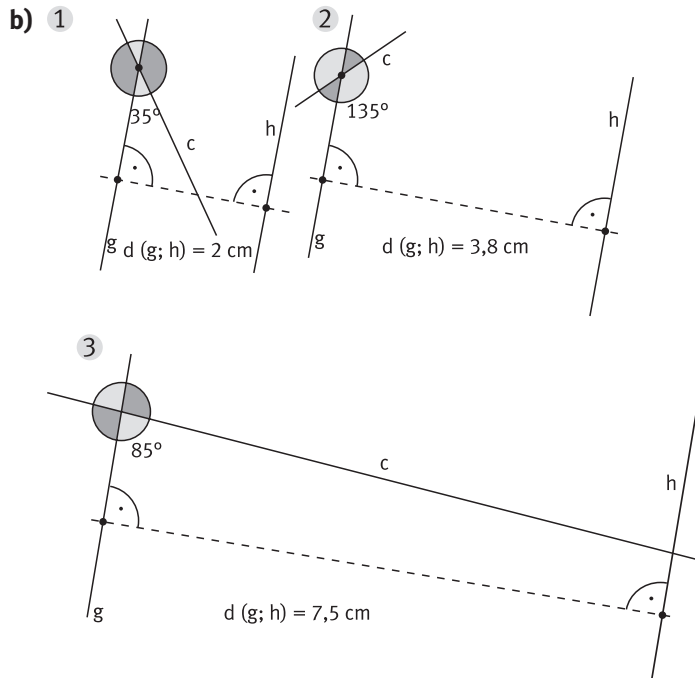
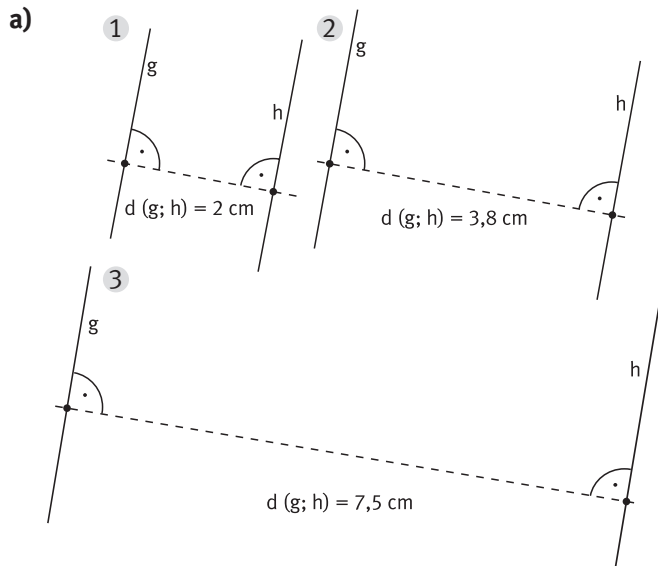
b)



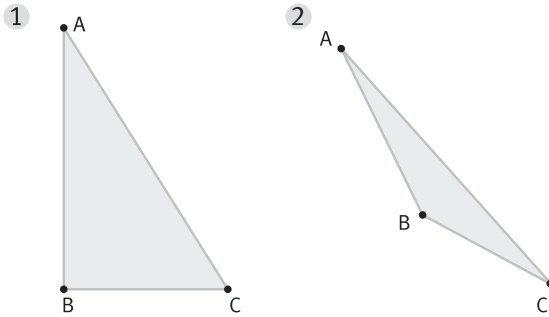
**K5** 8 Es können Messungenauigkeiten auftreten.

- a) Winkelgrößen:  $19^\circ$ ;  $37^\circ$ ;  $124^\circ$
- b) Winkelgrößen:  $41^\circ$ ;  $63^\circ$ ;  $76^\circ$
- c) Winkelgrößen:  $45^\circ$ ;  $76^\circ$ ;  $104^\circ$ ;  $135^\circ$
- d) Winkelgrößen:  $14^\circ$ ;  $76^\circ$ ;  $90^\circ$
- e) Winkelgrößen:  $20^\circ$ ;  $59^\circ$ ;  $101^\circ$

**K5** 9 Lösungsmöglichkeit:



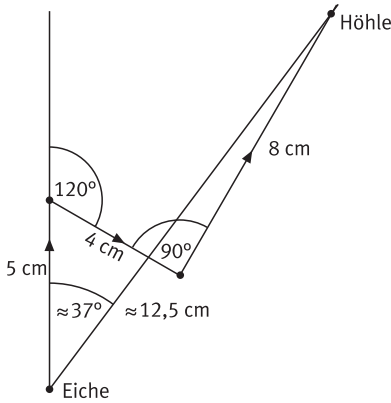
**K5** 10 a) Lösungsmöglichkeit:



- b) 1 Die anderen beiden Winkel sind spitze Winkel.  
 2 Die anderen beiden Winkel sind spitze Winkel.

**K3** 11 a) 1 m  $\cong$  1 mm

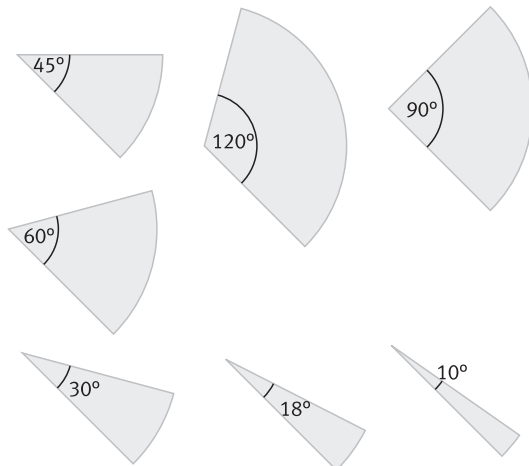
Der Maßstab ist 1 : 1000.  
 Die Zeichnung ist verkleinert dargestellt.



- b) Blicke von der Eiche aus nach Norden. Drehe dich dann um etwa  $37^\circ$  nach rechts und gehe dann ungefähr 125 m bis zur Höhle.

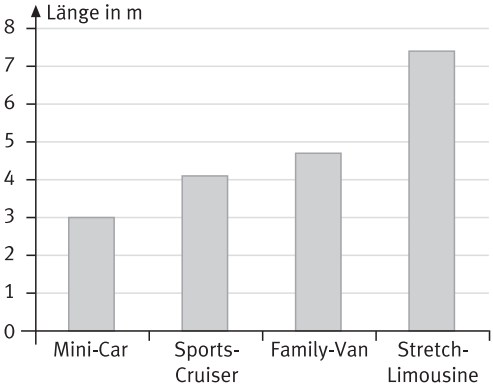
- K3** 12 a) 8 Teile,  $45^\circ$                       3 Teile,  $120^\circ$                       4 Teile,  $90^\circ$   
 6 Teile,  $60^\circ$                               12 Teile,  $30^\circ$                       20 Teile,  $18^\circ$   
 36 Teile,  $10^\circ$

b) Die Tortenstücke haben die Form von Kreissektoren.



- K1/6** 13 Das ist falsch. Zwei Geraden können auch direkt aufeinander liegen, dann besitzen sie unendlich viele gemeinsame Punkte, oder sie sind parallel, dann ist die Schnittmenge leer.
- K1/6** 14 Die Aussage ist falsch, für Punkte auf der Gerade ist der Abstand gleich null.
- K1/6** 15 Wenn sich die drei Geraden in einem Punkt schneiden, dann muss man zwei Winkelmaße bestimmen. Schneiden sie sich in drei Punkten (Dreieck), dann braucht man an allen Schnittpunkten jeweils einen Messvorgang.
- K1/6** 16 Das ist richtig. Eine solche Gerade nennt man Tangente.
- K1/6** 17 Das ist falsch. Vier rechte Winkel ergeben zusammen  $360^\circ$ , also einen Vollwinkel. Spitze Winkel sind jedoch alle kleiner als ein rechter Winkel, können zusammen also keinen Vollwinkel ergeben.
- K1/6** 18 Das ist nur für den Sonderfall richtig, dass das Rechteck ein Quadrat ist. Ansonsten ist die Aussage falsch, wie man an einem beliebigen Rechteck zeigen kann.
- K1/6** 19 Das ist richtig.
- K1/6** 20 Das Vorgehen ist dann richtig, wenn man noch die Drehrichtung des Winkels beachtet.
- K1/6** 21 Das ist richtig.



- K5** 1 a)  $\frac{1}{100}$     b)  $\frac{1}{5}$     c)  $\frac{10}{9}$   
 $\frac{1}{5}$      $\frac{1}{8}$      $\frac{1}{6}$   
 $\frac{1}{2}$      $\frac{3}{8}$      $\frac{5}{2}$   
 $\frac{1}{20}$      $\frac{1}{3}$      $\frac{11}{8}$
- K5** 2 0,85; 0,48; 0,245; 0,875; 0,3; 0,03; 0,31; 0,25
- K5** 3 a) 0,0456  $\boxtimes$  0,0399    b) 0,92  $\boxtimes$  0,29    c) 0,444  $\boxtimes$  0,4  
d) 0,459  $\boxtimes$  0,549    e) 1,101  $\boxtimes$  1,011    f) 2,2020  $\boxtimes$  2,02020
- K5** 4 Lösungsmöglichkeit: 0,98981; 0,98982; 0,98983; 0,98984; 0,98985
- K3** 5 Die Ziffer 2 vor dem Doppelpunkt gibt die ganzen Minuten an, dahinter stehen die Sekunden (02, also 2 Sekunden). Nach dem Komma folgenden die Sekundenbruchteile. An der ersten Nachkommastelle stehen die Zehntelsekunden, an der zweiten die Hundertstelsekunden. Im Bereich von Tausendstelsekunden können die beiden Läufer tatsächlich unterschiedlich schnell gewesen sein, allerdings wird dies bei der Messung bzw. Anzeige nicht berücksichtigt.
- K5** 6 a) 0,0 (0,034)    b) 1,0 (0,999)    c) 1,1 (1,123)  
0,6 (0,560)    0,0 (0,010)    9,9 (9,877)  
0,6 (0,561)    1,0 (0,988)    0,1 (0,051)
- K4** 7 Mini-Car: 2,955 m  $\approx$  3,0 m  
Sports-Cruiser: 4,050 m  $\approx$  4,1 m  
Family-Van: 4,695 m  $\approx$  4,7 m  
Stretch-Limousine: 7,405 m  $\approx$  7,4 m
- 
- | Vehicle Type      | Length (m) |
|-------------------|------------|
| Mini-Car          | 3,0        |
| Sports-Cruiser    | 4,1        |
| Family-Van        | 4,7        |
| Stretch-Limousine | 7,4        |
- K5** 8 a) 6,3    b) 3,46    c) 38,06    d) 173,84  
e) 176,6    f) 0,03    g) 2,62    h) 0,02
- K5** 9 a) 30,96    b) 43,7796    c) 114,8    d) 6
- K1** 10 Das ist falsch. Man muss die Dezimalbrüche stellengültig miteinander verrechnen: Komma unter Komma. Fehlen bei einem Dezimalbruch Nachkommastellen, so kann man mit Endnullen auffüllen.
- K5** 11 a) 3,4    b) 1,7    c) 60 500  
11,1    0,005    0,0023  
1006,8    0,0017    0,396
- K5** 12 a) 3,02    b) 2,7    c) 4,0625  
235,8    0,27    8,1  
9,0384    0,0027    10 629,36  
0,343    2,7    0

## KAPITEL 3

- K5** 13 a) 1,52      b) 0,054      c) 9,7  
           30            0,09            31  
           0,3            77,48          0,14  
           3,2            600            100
- K3** 14 a)  $d = 5,1 \text{ cm} : 500 = 0,0102 \text{ cm} = 0,102 \text{ mm}$   
 b) Die Behauptung stimmt.  
 Fläche eines Blattes:  $21 \text{ cm} \cdot 29,7 \text{ cm} = 623,7 \text{ cm}^2 = 0,06237 \text{ m}^2$   
 Masse eines Blattes:  $0,06237 \text{ m}^2 \cdot 80 \frac{\text{g}}{\text{m}^2} = 4,9896 \text{ g}$   
 100 Blätter wiegen also  $498,96 \text{ g} \approx 500 \text{ g}$
- K5** 15 a)  $0,8\bar{3}$       gemischtperiodisch      b)  $0,\bar{7}$       reinperiodisch  
       c)  $0,\overline{307692}$       reinperiodisch      d) 1,125      endlich
- K5** 16 a) 0,77      b) 9,3      c) 4,35      d) 58,78      e) 11,14
- K5** 17 a)  $10,6 - 3 \cdot 2,3 = 3,7$       b)  $(0,4 : 8) : 0,05 = 1$       c)  $(5,6 + 4,3 + 2,1) \cdot 1,5 = 18$
- K5** 18 a) 9,986983      b)  $1,\bar{3}$
- K1/6** 19 Das ist richtig. Beispiel:  $\frac{2}{4} = 2 : 4 = 0,5$
- K1/6** 20 Das ist richtig.
- K1/6** 21 Das ist falsch, Gegenbeispiel:  $1,2067 < 1,5$ , obwohl 1,2067 mehr Nachkommastellen hat als 1,5.
- K1/6** 22 Das ist richtig.
- K1/6** 23 Das ist richtig,  $1,4995 \approx 1,500$  bei Rundung auf Tausendstel.
- K1/6** 24 Das ist falsch, die Werte reichen von einschließlich 1,85 m bis zu allen Werten, die kleiner sind als 1,95 m.
- K1/6** 25 Das ist falsch, Gegenbeispiel:  $1,035 - 0,035 = 1$ .
- K1/6** 26 Das ist richtig.
- K1/6** 27 Das ist richtig. Wichtig ist allerdings, dass Divisor und Dividend mit der gleichen Stufenzahl multipliziert werden.
- K1/6** 28 Das ist falsch. Das Komma wurde nicht in dieselbe Richtung verschoben.  
 Richtig ist:  $12,025 : 0,2 = 120,25 : 2$
- K1/6** 29 Das ist falsch. Bei der Multiplikation gibt es kein „Erweitern“.
- K1/6** 30 Das ist richtig.
- K1/6** 31 Reinperiodische Brüche kann man als Brüche mit den Nennern 9, 99, 999, 9999, ... schreiben.
- K1/6** 32 Das ist richtig,  $0,5 : 0,7 = 5 : 7 = 0,\overline{714285}$ .
- K1/6** 33 Das ist richtig.

## KAPITEL 4

**K5** 1 a) 341      b) 82      c) 1,8

**K5** 2 Lösungsmöglichkeiten:

a) Sei  $a$  die kürzere Seite, dann ist  $3 \cdot a$  die längere Seite.

$$u = a + 3 \cdot a + a + 3 \cdot a = 8 \cdot a$$

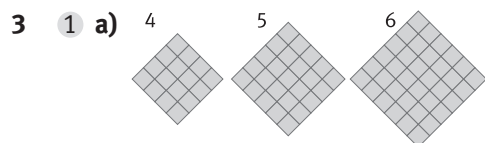
b) Sei  $a$  die kürzere Seite, dann ist die längere Seite  $a + 6,5$  cm.

$$u = a + a + 6,5 \text{ cm} + a + a + 6,5 \text{ cm} = 4 \cdot a + 13 \text{ cm}$$

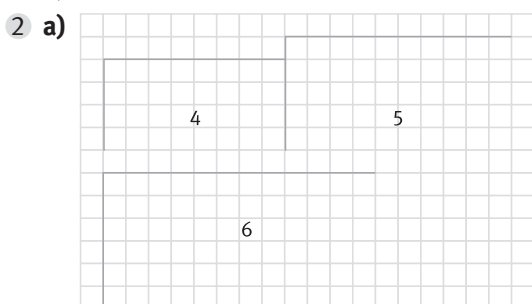
c) Sei  $x$  die Länge eines Schenkels, dann ist die Länge der Basis  $\frac{1}{5} \cdot 2x = \frac{2}{5} \cdot x$ .

$$u = x + x + \frac{2}{5} \cdot x = 2\frac{2}{5} \cdot x$$

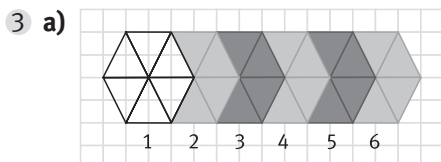
**K3**



b) Anzahl der Quadrate beim  $n$ -ten Schritt:  $n^2$



b) Die Länge der  $n$ -ten Strecke beträgt jeweils  $n$  Kästchenlängen nach oben und  $2 \cdot n$  Kästchenlängen zur Seite. Gesamtlänge des  $n$ -ten Streckenzuges:  $3 \cdot n$  Kästchenlängen



b) Mit jedem Schritt kommen 4 Dreiecke hinzu, nur die erste Figur hat 2 Dreiecke mehr.  
Anzahl der Dreiecke der  $n$ -ten Figur:  $4 \cdot n + 2$

**K5**

4

$x$	1	5	10
$T_1(x) = x^2 - 1$	0	24	99
$T_2(x) = (30 + 1,5x) : 2$	15,75	18,75	22,5
$T_3(x) = 4x + 0,5$	4,5	20,5	40,5

**K5**

5 a) Zum Term  $T(x) = 2 \cdot (0,5 + x)$  gehört der Graph 1.

b)  $T(x) = 0,5 \cdot (1 + x)$

**K5**

6 a)  $3 \cdot b + 2$ ;  $3 \cdot x + 2$       b)  $15 \cdot (x - 9)$       c)  $18 \cdot y$   
d)  $(8 + q) : 7$       e)  $3 \cdot x - 13$

**K5**

7 a) äquivalent      b) nicht äquivalent  
c) äquivalent      d) nicht äquivalent

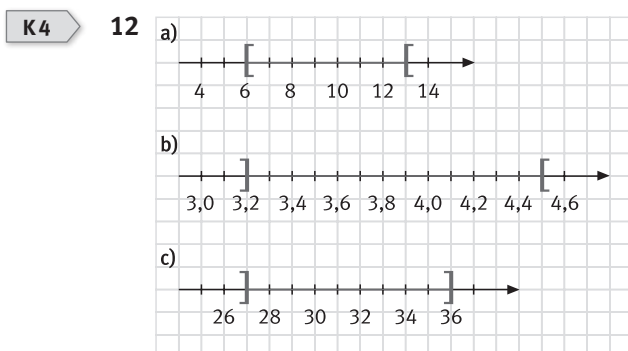
K5 8		1	2	3	4	5
a)	$T_1(x) = 3x$	3	6	9	12	15
	$T_2(x) = \frac{6x}{3}$	2	4	6	8	10
b)	$T_1(x) = 6 + \frac{x}{3}$	$6\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	7	$7\frac{1}{3}$	$7\frac{2}{3}$
	$T_2(x) = \frac{6+x}{3}$	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$	3	$3\frac{1}{3}$	$3\frac{2}{3}$
c)	$T_1(x) = (4+x)^2$	25	36	49	64	81
	$T_2(x) = 16+x^2$	17	20	25	32	41
d)	$T_1(x) = (x+1) \cdot (x-1)$	0	3	8	15	24
	$T_2(x) = x^2 - 1$	0	3	8	15	24
e)	$T_1(x) = x^3$	1	8	27	64	125
	$T_2(x) = x^2 + x$	2	6	12	20	30

Nur die Terme in d) sind äquivalent.

K5 9 a)  $\mathbb{L} = \{6\}$       b)  $\mathbb{L} = \{x \mid x \geq 3\}$       c)  $\mathbb{L} = \{x \mid x > 9\frac{7}{8}\}$   
 d)  $\mathbb{L} = [0; 0,1[$       e)  $\mathbb{L} = \{x \mid x \geq 23\frac{1}{3}\}$       f)  $\mathbb{L} = \{12\}$

K5 10 a)  $\mathbb{L} = \{8\}$       b)  $\mathbb{L} = \{3\}$       c)  $\mathbb{L} = \{29,95\}$   
 d)  $\mathbb{L} = \{2,2\}$       e)  $\mathbb{L} = \{7\frac{2}{3}\}$       f)  $\mathbb{L} = \{0\}$   
 g)  $\mathbb{L} = \{\frac{3}{5}\}$       h)  $\mathbb{L} = \{\frac{64}{45}\} = \{1\frac{19}{45}\}$

K5 11 a)  $4x = 61$        $\mathbb{L} = \{15,25\}$   
 b)  $2x - 12 = 12,8$        $\mathbb{L} = \{12,4\}$   
 c)  $\frac{1482}{x} = 22,8$        $\mathbb{L} = \{65\}$   
 d)  $6x = 8^2$        $\mathbb{L} = \{10\frac{2}{3}\}$   
 e)  $\frac{1}{3}x - 10 = 20$        $\mathbb{L} = \{90\}$



K5 13 a)  $\mathbb{L} = \{0; 1; 2; 3\}$       b)  $\mathbb{L} = \{4; 5; 6; \dots\}$   
 c)  $\mathbb{L} = \mathbb{N}$       d)  $\mathbb{L} = \mathbb{N}$   
 e)  $\mathbb{L} = \{0; 1; \dots; 42\}$       f)  $\mathbb{L} = \{7; 8; 9; \dots\}$

K3 14 Sei  $x$  die Länge des Rechtecks:  
 $8 \cdot x = 84$   
 $x = 10,5$   
 Das Rechteck ist 10,5 cm lang.

- K1/6** 15 Das ist falsch. Man darf nur diejenigen Zahlen einsetzen, die in der Grundmenge enthalten sind.
- K1/6** 16 Das ist falsch, denn es gilt beispielsweise:  
 $T_1(3) = 7 \neq 6 = T_2(3)$
- K1/6** 17 Das ist falsch. Eine numerische Wertetabelle ist eine „normale“ Tabelle, die die Termwerte enthält. Die grafische Wertetabelle entspricht einem Diagramm.
- K1/6** 18 Das ist falsch. Man darf eine Gleichung weder mit null multiplizieren noch durch null dividieren.
- K1/6** 19 Das ist richtig. Beispiel:  
 $x - 3 = 2,1$  ist lösbar mit  $x = 5,1$  in  $\mathbb{G} = \mathbb{Q}_0^+$  nicht jedoch in  $\mathbb{G} = \mathbb{N}$ .
- K1/6** 20 Das ist falsch. Auch Ungleichungen können, beispielsweise je nach Wahl der Grundmenge, keine Lösung haben.
- K1/6** 21 Das ist richtig.
- K1/6** 22 Das ist falsch, vielmehr lösen alle rationalen Zahlen zwischen 3 und 5 (inklusive 3 und 5) die gegebene Ungleichung.
- K1/6** 23 Das ist falsch. Man kann Gleichungen beispielsweise auch durch Probieren lösen.

## KAPITEL 5

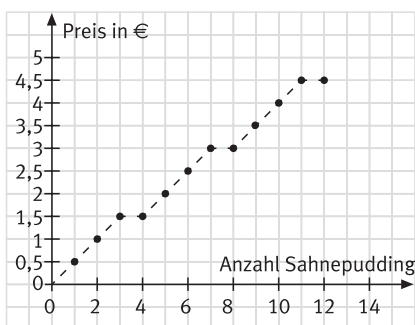
K5 1 a)  $k = 2,5$ 

x	3	12	36	108
y	7,5	30	90	270

b)  $k = 0,2$ 

x	0,3	1,5	6	9
y	0,06	0,3	1,2	1,8

K4 2 a)



b) Nein, es liegt keine direkte Proportionalität vor, da die Punkte nicht auf einer Ursprungshalbgerade liegen.

K4 3 a) *Prepaid-Betrag in €*  $\mapsto$  *Anzahl der Frei-SMS*

	x	5	10	15	20	25	30
1	y	5	10	15	20	20	20
2	y	4	8	12	16	20	24

c) Bei der zweiten Zuordnung sind die Zahlenpaare quotientengleich ( $k = 0,8$ ). Also liegt hier eine direkte Proportionalität vor.

K3 4 Sie hat 20 Liter Benzin getankt.

K5 5 0,8%; 0,01; 9%; 10%;  $\frac{1}{9}$ ;  $\frac{1}{8}$ ;  $\frac{3}{8}$ ; 0,8;  $\frac{9}{9}$ 

K1 6 a) Vergleicht man nur die (absolute) Zahl der erkannten Getränke, so war Coco erfolgreicher als Alex, weil sie 9 Getränke erkannt hat und Alex nur 5. Vergleicht man allerdings den prozentualen Anteil, so war Alex besser (siehe b).

b) Um richtig zu vergleichen, ist hier sicherlich der prozentuale Anteil (also ein relativer Vergleich) hilfreicher:

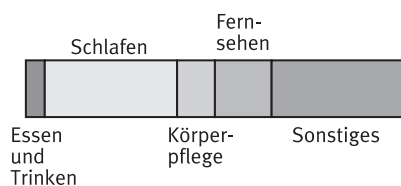
$$\text{Coco: } \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = \frac{60}{100} = 60\%$$

$$\text{Alex: } \frac{5}{8} = \frac{2,5}{4} = \frac{62,5}{100} = 62,5\%$$

Alex ist mit knappem Vorsprung der bessere Tester.

K3 7 1,5% Fett

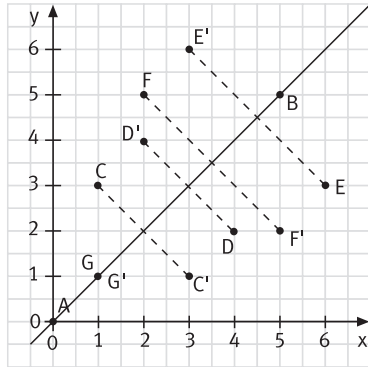
K4 8 a)



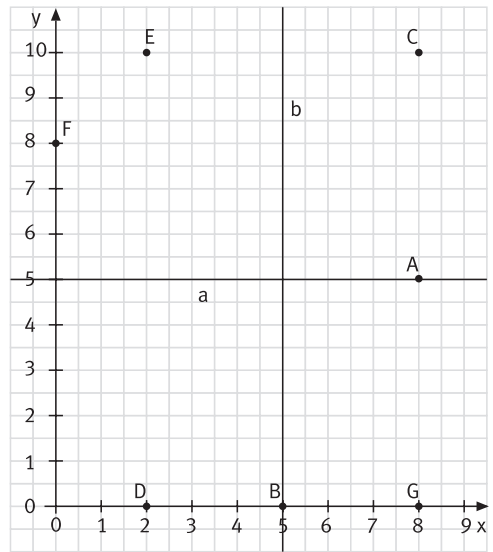
b) Herr Penibel verbringt 72 Minuten mit Essen und Trinken.

- K4** 9 Salatti und XXL-Burger sind in Österreich beliebter als in der Schweiz. GourmetPlus ist in der Schweiz beliebter.
- K6** 10 Grundwert GW: 45  
Prozentwert PW: 36  
Prozentsatz p: 80
- K5** 11 a)  $p = 12$       b)  $p = 25$       c)  $p = 44$       d)  $p = 20$
- K5** 12 a)  $66 \text{ m}^2$       b)  $3,6 \text{ ha}$       c)  $86,64 \text{ g}$       d)  $1020 \text{ mm}$
- K5** 13 a)  $60 \text{ min}$       b)  $3000 \text{ ct} = 30 \text{ €}$       c)  $24 \text{ t}$       d)  $270 \text{ ml}$
- K1** 14 Lennard:  $33 \text{ €}$  entsprechen  $60\%$ .  
 $(33 \text{ €} : 60) \cdot 100 = 55 \text{ €}$
- K3** 15 a)  $0,72 \text{ l}$       b)  $36\%$
- K1/6** 16 Das ist falsch, es sind beispielsweise auch tabellarische Darstellungen möglich.
- K1/6** 17 Das ist falsch. Eine Zuordnung ist dann proportional, wenn alle Punkte bei der grafischen Darstellung auf einer Halbgerade liegen, die durch den Ursprung geht.
- K1/6** 18 Das ist richtig.
- K1/6** 19 Das ist richtig, denn  $1 : 1 = 1$
- K1/6** 20 Bei Taschenbüchern mit dünnem Einband stimmt das näherungsweise schon. Bei dickeren Festeinbänden liegt keine direkte Proportionalität vor.
- K1/6** 21 Das ist richtig.
- K1/6** 22 Das ist falsch. Einem Anteil von  $10\%$  entspricht ein Winkelmaß von  $36^\circ$ .
- K1/6** 23 Das ist richtig.
- K1/6** 24 Das ist richtig.
- K1/6** 25 Das ist richtig. Will man Anteile in Prozent bestimmen, dann kann man auf die Eigenschaften einer direkten Proportionalität zurückgreifen.
- K1/6** 26 Ja, das stimmt, denn  $\frac{1}{100} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{10000}$ .

**K5** 1  $C'(3|1)$ ;  $D'(2|4)$ ;  $E'(3|6)$ ;  
 $F'(5|2)$ ;  $G'(1|1)$

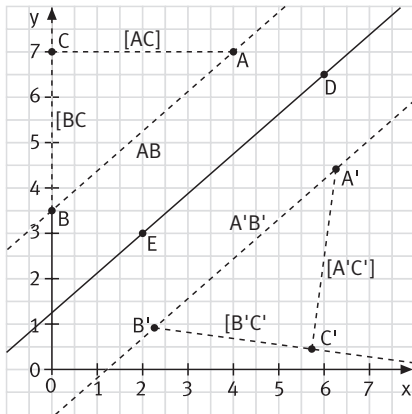


**K5** 2



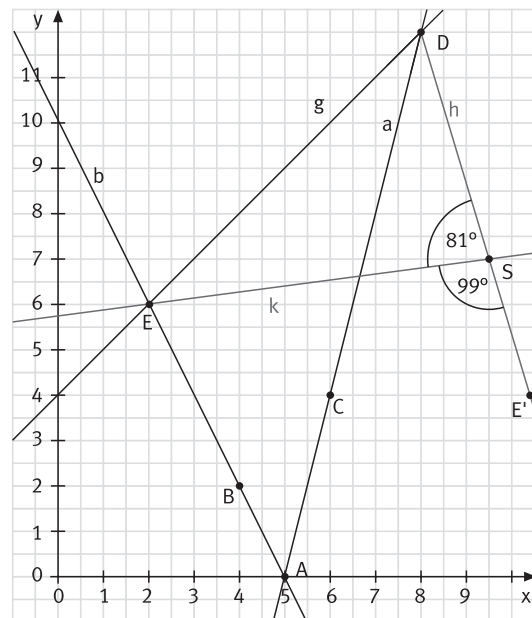
$E \xrightarrow{b} C$     $C \xrightarrow{b} E$     $B \xrightarrow{b} B$   
 $D \xrightarrow{b} G$     $G \xrightarrow{b} D$     $A \xrightarrow{a} A$   
 $G \xrightarrow{a} C$     $C \xrightarrow{a} G$   
 $E \xrightarrow{a} D$     $D \xrightarrow{a} E$

**K1** 3 a)



b) Längentreue, Streckentreue, Geradentreue, Winkeltreue

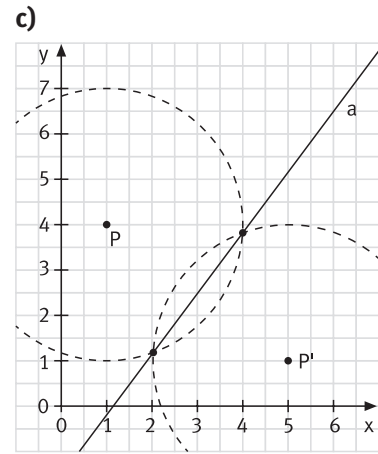
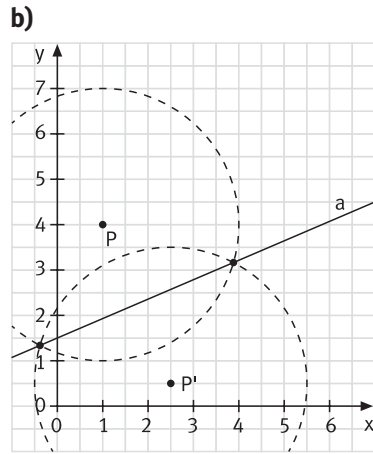
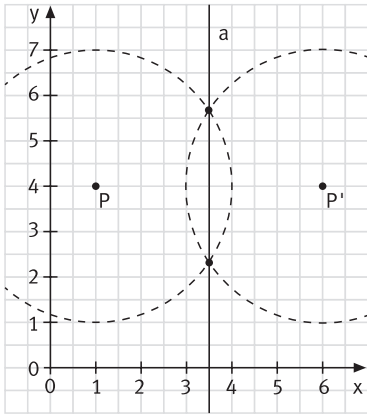
**K5** 4 a) – c)



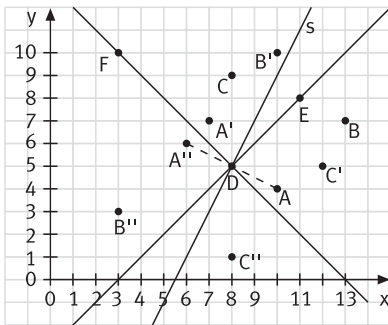
Schnittpunkt von h und k: S (9,5|7)  
Schnittwinkel zwischen h und k: 81° bzw. 99°



K5 5 a)



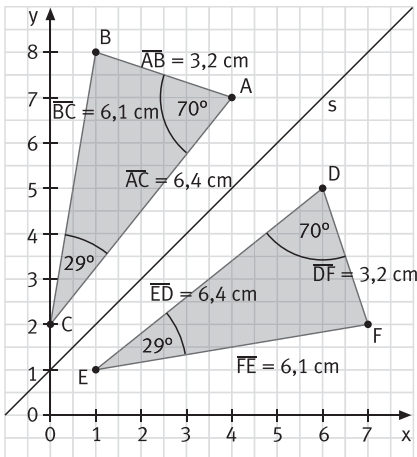
K5 6



a)  $A' (7|7)$ ;  $B' (10|10)$ ;  $C' (12|5)$ ;  $A'' (6|6)$ ;  $B'' (3|3)$ ;  $C'' (8|1)$

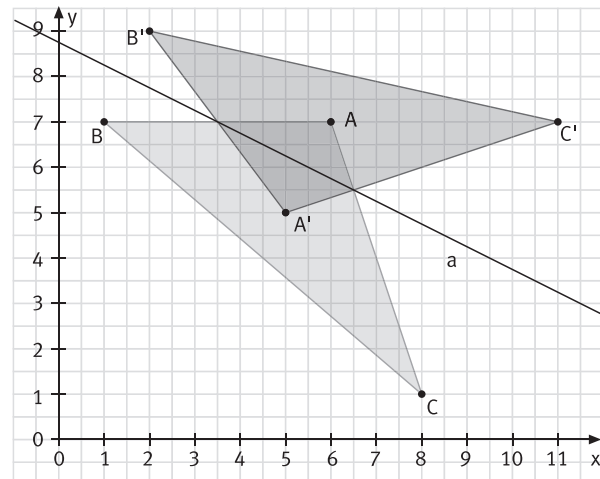
b) Die Abbildung aller anderen Punkte durch die Achsenspiegelung an  $s$  ist nicht möglich. Die Punkte  $P$  und  $P''$  entstehen durch Punktspiegelung an  $D$ .

K5 7



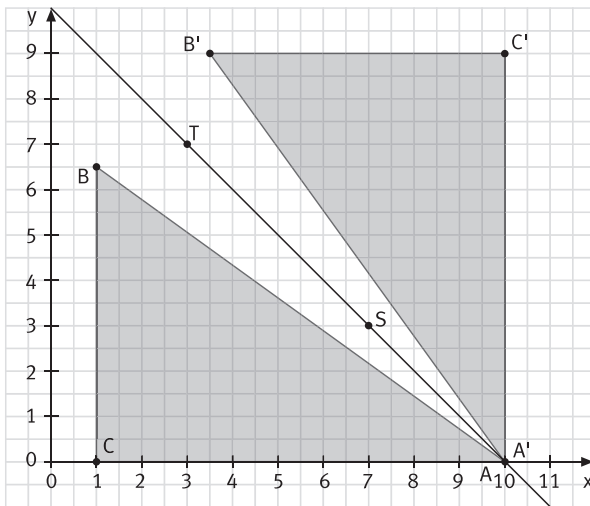
Aufgrund der gleichen Seitenlängen und der gleichen Winkelmaße liegt eine Achsenspiegelung an  $s$  vor.

K5 8



$A' (5|5)$ ;  $B (1|7)$

K5 9

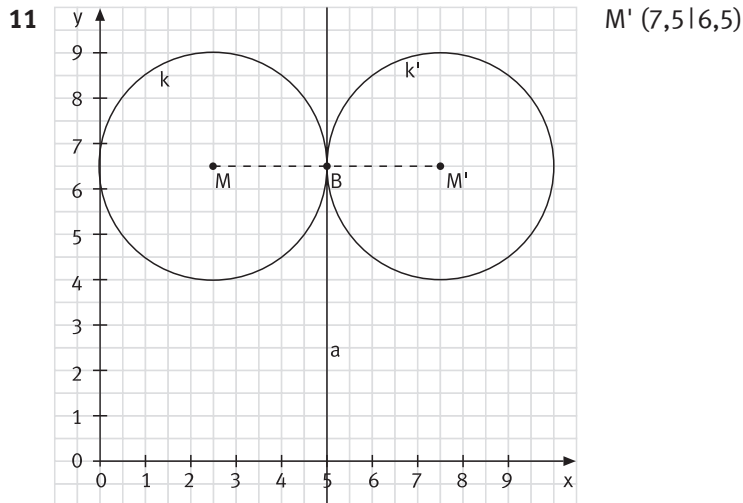


Zwei Punkte (B und C) müssen abgebildet werden. A ist Fixpunkt.

K1

- 10 a) Fixpunkt ist der Schnittpunkt der Gerade  $g$  mit der Spiegelachse  $a$ .  
 b)  $g$  und  $g'$  sind identisch, also  $g = g'$ .  $g'$  ist Fixgerade unter  $g \xrightarrow{a} g'$ .

K5

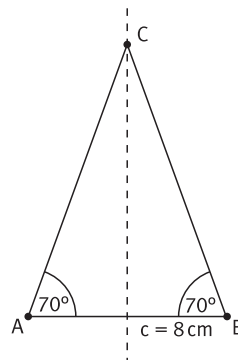


K5

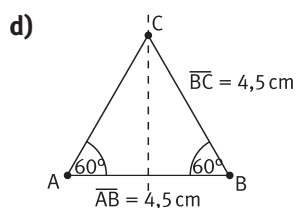
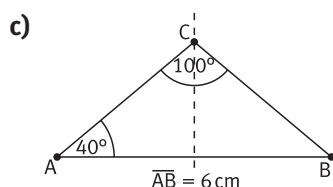
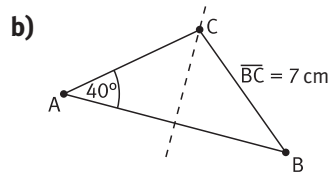
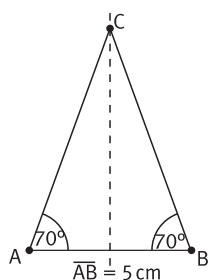
- 12 a) b) c)

K1

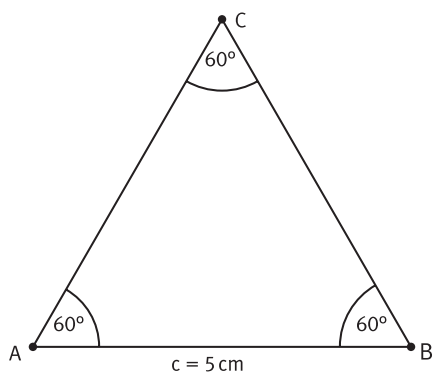
- 13 a)  $\sphericalangle ACB = 40^\circ$ ; Länge der Schenkel 11,7 cm  
 b) Es ergibt sich eine Raute. Bei einer Raute sind alle vier Seiten gleich lang. Die Diagonalen stehen senkrecht aufeinander und halbieren sich gegenseitig. Gegenüberliegende Winkel sind maßgleich. Eine Raute ist punktsymmetrisch und hat 2 Symmetrieachsen.



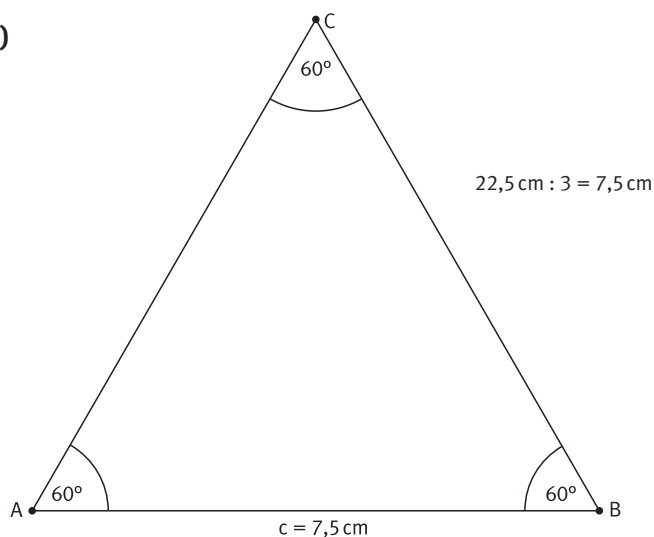
K5 14 a)



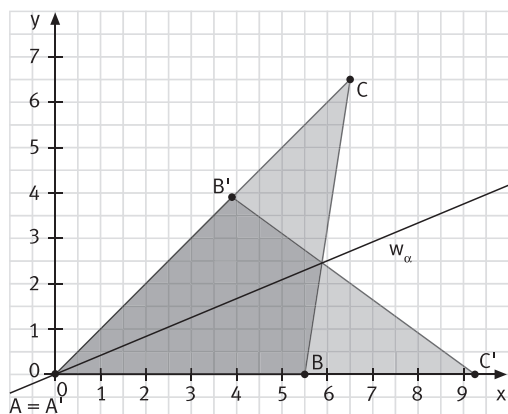
K5 15 a)



b)

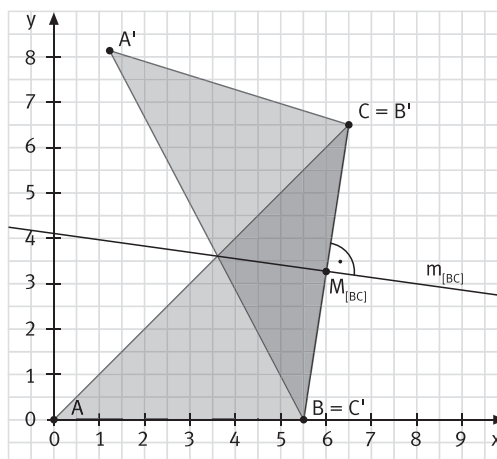


K5 16 a)



Die Schnittmenge von Bild und Urbild ist ein Drachenviereck.

b)



Die Schnittmenge von Bild und Urbild ergibt ein gleichschenkelig-stumpfwinkliges Dreieck.

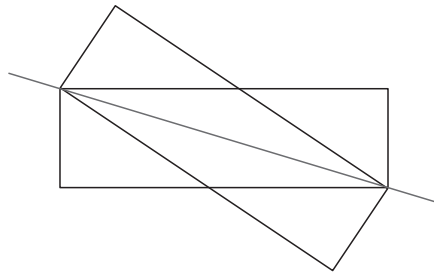
**K1** 17 a) Rechteck:

- 1 Es genügt, einen Punkt abzubilden. Anschließend kann das Bild-Rechteck gezeichnet werden, indem man die Paralleltreue der Achsenspiegelung ausnutzt.
- 2 Das Rechteck ist nicht symmetrisch zu seiner Diagonalen.

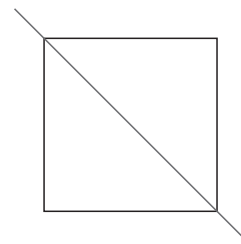
Quadrat:

- 1 Man muss keinen Punkt abbilden.
- 2 Das Quadrat ist bereits symmetrisch zu seiner Diagonalen.

b) Rechteck:



Quadrat:



**K1/6** 18 Das ist richtig. Um eine Achsenspiegelung wieder rückgängig zu machen, genügt es, dieselbe Achsenspiegelung nochmals auszuführen.

**K1/6** 19 Das ist falsch. Die Koordinaten der Bildpunkte erhält man in diesem Fall aus denen der Urbilder, indem man x- und y-Koordinate vertauscht.

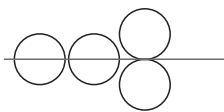
**K1/6** 20 Bei Punkten ist die Behauptung richtig. Die Spiegelachse ist die Mittelsenkrechte der Verbindungsstrecke beider Punkte. Bei Strecken ist die Behauptung nur in speziellen Fällen richtig.

**K1/6** 21 Das ist richtig. Die Spiegelachse ist die Mittelsenkrechte der Verbindungsstrecke beider Mittelpunkte.

**K1/6** 22 Das ist richtig.

Lösungsmöglichkeiten:

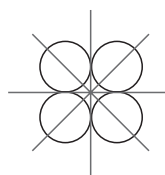
genau eine  
Symmetrieachse:



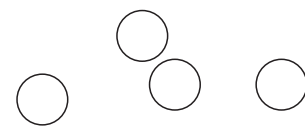
genau zwei  
Symmetrieachsen:



genau vier  
Symmetrieachsen:



gar keine  
Symmetrieachse:

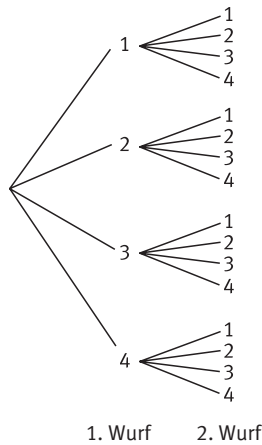


**K1/6** 23 Das ist richtig:

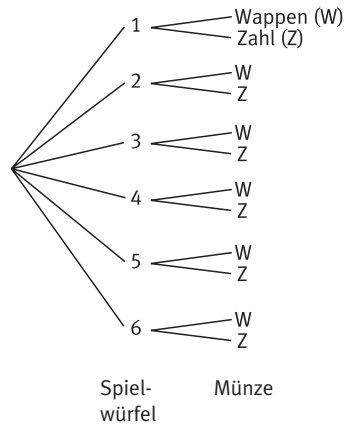
- Wenn die zu spiegelnde Gerade mit der Symmetrieachse identisch ist oder senkrecht zu ihr steht, muss man keinen Punkt spiegeln. Im ersten Fall liegt eine Fixpunktgerade vor, im zweiten Fall eine Fixgerade.
- Wenn die Gerade die Spiegelachse (sichtbar) schneidet, genügt es, einen Punkt zu spiegeln. Wenn der Schnittpunkt nicht mehr in der Zeichenebene liegt, muss man zwei Punkte spiegeln. Alternativ kann man auch einen Punkt spiegeln und mithilfe der Paralleltreue die Bildgerade konstruieren.
- Sind Urbild und Spiegelachse parallel zueinander, so kann man entweder zwei Punkte spiegeln oder alternativ einen Punkt spiegeln und wiederum mit der Paralleltreue die Bildgerade konstruieren.

- K1/6** 24 Das ist richtig. Bei einer Achsenspiegelung sind diejenigen Punkte Fixpunkte, die auf der Spiegelachse liegen.
- K1/6** 25 Das ist falsch, wie man leicht an einem Gegenbeispiel zeigen kann. Die Umkehrung ist allerdings richtig.
- K1/6** 26 Das ist richtig.
- K1/6** 27 Das ist richtig bei 1, 2 und 4 Symmetrieachsen:
- 1 Symmetrieachse: Drachen, gleichschenkliges Trapez
  - 2 Symmetrieachsen: Rechteck, Raute
  - 3 Symmetrieachsen: Es gibt kein solches Viereck.
  - 4 Symmetrieachsen: Quadrat

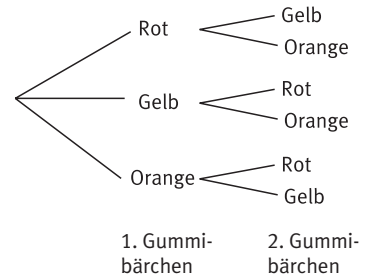
K4 1 a)



b)

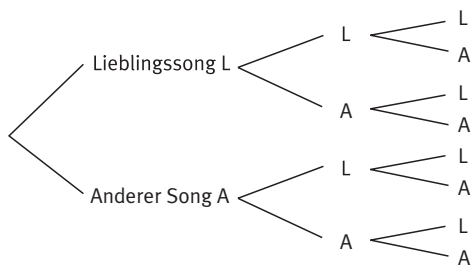


c)



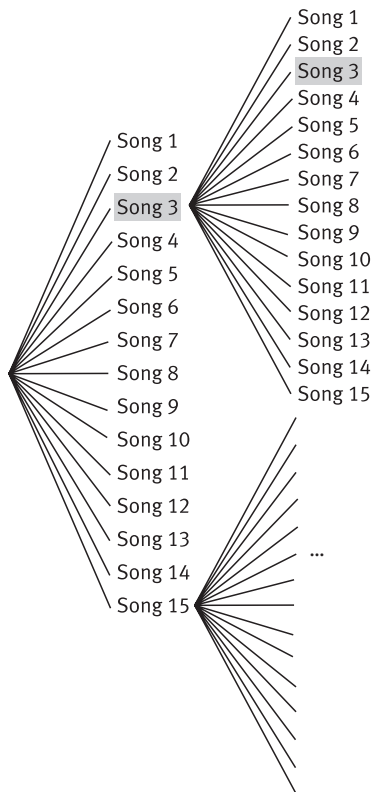
K3 2 Lösungsmöglichkeit: Man zieht aus drei Karten (König, König, Ass) nacheinander zwei Karten, wobei die gezogene Karte nicht zurückgelegt wird.

K4 3 Vereinfachtes Baumdiagramm:



Der Vorteil dieser Variante ist, dass sie sehr übersichtlich und leicht zu zeichnen ist. Allerdings vermittelt diese Variante evtl. ein falsches Bild: Die einzelnen Äste (L bzw. A) kommen mit unterschiedlichen relativen Häufigkeiten vor.

Komplettes Baumdiagramm:



Der Vorteil dieser Variante ist, dass man sieht, dass der Lieblingssong recht selten gespielt wird. Allerdings ist das Baumdiagramm unübersichtlich und mit seinen 15 Ästen pro Stufe aufwändig zu zeichnen.

## KAPITEL 7

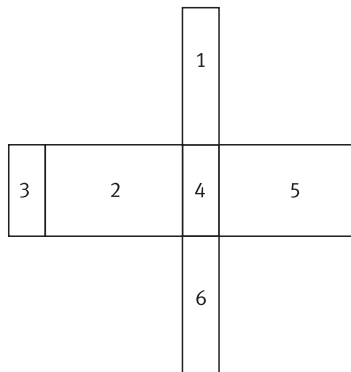
K5

4

	als Bruch	als Dezimalbruch	als Prozentzahl
h (1)	$\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$	0,2	20%
h (2)	$\frac{2}{20} = \frac{1}{10}$	0,1	10%
h (3)	$\frac{6}{20} = \frac{3}{10}$	0,3	30%
h (4)	$\frac{4}{20} = \frac{1}{5}$	0,2	20%
h (5)	$\frac{1}{20}$	0,05	5%
h (6)	$\frac{3}{20}$	0,15	15%

K3

5 Lösungsmöglichkeit:



K3

- 6 a) 1: deutsch: 9      2: englisch: 8      3: französisch: 7  
 4: spanisch: 7      5: italienisch: 8      6: sonstige: 9  
 Modalwert:  $m = \text{deutsch}$  und  $m = \text{sonstige}$   
 b)  $h(\text{deutsch}) = \frac{9}{48} = \frac{3}{16}$

K3

7 Lösungsmöglichkeiten:

Möglichkeit 1: 39; 39; 39; 39; 39

Möglichkeit 2: 37; 38; 39; 40; 41

Möglichkeit 3: 31; 36; 39; 44; 45

Die Summe aller Schuhgrößen muss  $5 \cdot 39 = 195$  betragen.

K5

- 8 a) 0   1   3   4   2  
 b) 10   40   30   10   60  
 c) 0   1   2   3   4   0  
 d) 3   13   1   1   7   1  
 e) 5   2   5   9   13  
 f) 4   17   8   12   7   8  
 g) Lösungsmöglichkeit:  
 4   9   2   6   11   1   8

- K4** 9 a) Modalwert: 40–49 Jahre  
 b) Das Diagramm gibt keinen Aufschluss über das tatsächliche Alter der Gäste. Nimmt man daher für jede Altersgruppe einen Durchschnittswert des Alters von 5, 15, 25, ..., 65 Jahren an (kein Gast ist älter als 69), so kann man näherungsweise einen Durchschnittswert bestimmen:  

$$\bar{x} = \frac{7 \cdot 5 + 2 \cdot 15 + 5 \cdot 25 + 12 \cdot 35 + 14 \cdot 45 + 3 \cdot 55 + 9 \cdot 65}{7 + 2 + 5 + 12 + 14 + 3 + 9}$$

$$\bar{x} = \frac{1990}{52} \approx 38,3 \text{ (Jahre)}$$
- K5** 10 a) Zentralwert: 31 kg  
 b) Zentralwert: 235 m<sup>2</sup>
- K5** 11 41; 73; 28; 39; 33; 11
- K1** 12 Mögliche Antwort: Claudia ist im Mittel unter 40 s geschwommen, Anja nicht. Also ist Claudia im Durchschnitt besser als Anja. Anja hat jedoch die schnellste Zeit geschwommen mit 39,2 s.
- K1** 13 Leon hat bei der Division die Klammer um die Summe vergessen, seine Rechnung ist falsch. Jona hat richtig gerechnet. Maja hat fälschlicherweise den Modalwert angegeben.
- K1/6** 14 Das ist richtig.
- K1/6** 15 Das ist falsch. Beispielsweise sieht beim zweimaligen Würfeln bzw. beim gleichzeitigen Würfeln mit zwei unterscheidbaren Würfeln das Baudiagramm gleich aus.
- K1/6** 16 Das ist falsch. Strichlisten dienen dazu, absolute Häufigkeiten zu bestimmen. Wenn man viele Striche hat, sind aber auch hier Häufigkeitstabellen besser geeignet.
- K1/6** 17 Das ist richtig.
- K1/6** 18 Das ist richtig.
- K1/6** 19 Das ist falsch, es kommt darauf an, wie oft ein Zufallsversuch durchgeführt wurde.
- K1/6** 20 Das ist richtig, wie man beispielsweise an der Datenreihe 1; 2; 2; 2; 3 sieht.
- K1/6** 21 Das ist falsch. Da die Spannweite nur vom Maximum und vom Minimum einer Datenreihe abhängt, ändert sich die Spannweite nicht, wenn man einen Wert „aus der Mitte“ der Datenreihe ändert.
- K1/6** 22 Das ist falsch. Gegenbeispiel: Das arithmetische Mittel der Zahlen 2 und 3 ist 2,5.
- K1/6** 23 Das ist richtig, wenn die Datenreihe der Größe nach geordnet, also in einer Rangliste, vorliegt. In diesem Fall ist der Zentralwert der in der Mitte stehende Wert der Rangliste.



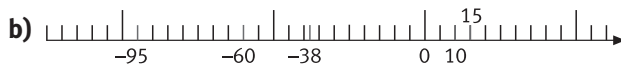
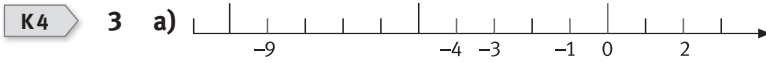
**K6** 1 a) -3      b) -11 034

**K6** 2 a)

13 Uhr	Temperaturänderung	22 Uhr
-6 °C	Erwärmung um 1 °C	-5 °C
+1 °C	Abkühlung um 3 °C	-2 °C
-5 °C	Abkühlung um 6 °C	-11 °C

b)

Start	Etagenänderung mit dem Aufzug	Ziel
3. OG	5 Stockwerke nach unten	2. UG
9. OG	13 Stockwerke nach unten	4. UG
8. OG	6 Stockwerke nach unten	2. OG



**K4** 4 a)  $-3 \geq -4$       b)  $-8 \leq -2$       c)  $-3819 \geq -3820$       d)  $12 \geq -4$   
 e)  $-6 \leq |-6|$       f)  $-13 \leq |-15|$       g)  $|-8| \geq |+7|$       h)  $-504 \leq 0$

**K5** 5 a) -28 (-26); -4 (-2); -1100 (-1098); 13 (15); -13 (-11); 82 (84); -1 000 001 (-999 999); -1 (1)  
 b) -101 (-99); 38 (40); -7 (-5); -20 783 (-20 781); -2 (0); 960 121 (960 123); -827 (-825)

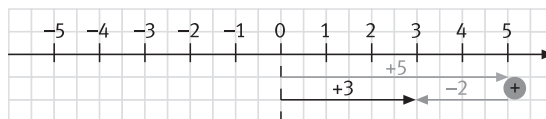
**K5** 6 a)  $|-8| = 8$       b)  $|+22| = 22$       c)  $|7| = 7$  oder  $|-7| = 7$   
 $|+95| = 95$        $|0| = 0$        $|58| = 58$  oder  $|-58| = 58$

**K5** 7 Gegenzahlen: 18; -27; 7; 33; -91; 89; -421; -53; 566  
 Beträge: 18; 27; 7; 33; 91; 89; 421; 53; 566

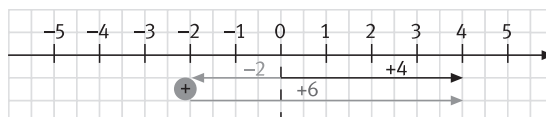
**K5** 8 a)  $-5 < -3 < 0 < |-1| < 2 < |-4| < 7$       b)  $-7 < -3 < 0 < +3 < |-5| = 5 < |-7|$

**K4** 9 Lösungsmöglichkeiten als Summe:

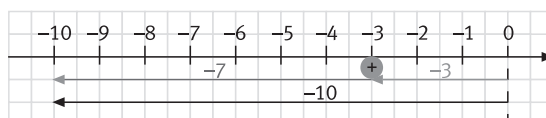
a)  $5 - 2 = 5 + (-2) = 3$



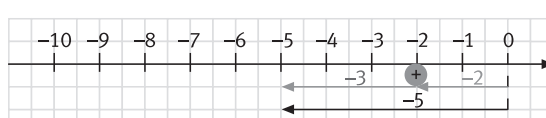
b)  $-2 + 6 = +4$



c)  $-3 - 7 = -3 + (-7) = -10$



d)  $-2 - 3 = -2 + (-3) = -5$



## KAPITEL 8

- K4** 10 a) Die rote Kurve ist der Temperaturverlauf, da es keine negativen Niederschlagsmengen gibt.  
 b) höchste Temperatur:  $+10^{\circ}\text{C}$   
 niedrigste Temperatur:  $-18^{\circ}\text{C}$   
 höchste Niederschlagsmenge: 26 mm  
 niedrigste Niederschlagsmenge: 8 mm

- K5** 11 a)  $+8 - 6 = 2$                        $2 - 6 = -4$                        $+8 - 12 = -4$   
 b)  $-5 + 3 = -2$                        $-2 + 12 = 10$                        $-5 + 15 = 10$   
 c)  $-4 + 14 = 10$                        $10 - 6 = 4$                        $-4 + 8 = 4$   
 d)  $-9 - 7 = -16$                        $-16 + 8 = -8$                        $-9 + 1 = -8$   
 e)  $+10 - 8 = 2$                        $2 - 6 = -4$                        $+10 - 14 = -4$   
 f)  $-4 + 20 = 16$                        $16 - 7 = +9$                        $-4 + 13 = 9$   
 g)  $-7 + 13 = 6$                        $6 - 9 = -3$                        $-7 + 4 = -3$

- K3** 12 a) Die Karte zeigt die Umrechnungszeiten für die Weltzeiten in Bezug auf England (Mitteleuropa).  
 Bewegt man sich von England aus Richtung Westen, ist es früher am Tag; geht man nach Osten, ist es später am Tag.  
 b) Japan: 8 h später als bei uns  
 Alaska: 10 h früher als bei uns  
 Südafrika: 1 h später als bei uns  
 Finnland: 1 h später als bei uns  
 c) ① Moskau 8.20 Uhr (1.15 Uhr)  
 ② Los Angeles 21.20 Uhr (14.15 Uhr)  
 ③ Bangkok 12.20 Uhr (5.15 Uhr)  
 d) Damit ein Tag möglichst lang wird, muss man Richtung Westen fliegen, weil sich auch die Sonne Richtung Westen zu bewegen scheint. Das heißt: Im Extremfall kann man genauso schnell fliegen, wie sich die Sonne über den Himmel bewegt, sodass man sich immer genau zwischen Erde und Sonne befindet.  
 Damit ein Tag möglichst kurz wird, kann man entweder bei Tag starten und gen Osten fliegen, sodass man sich der Sonne entgegen bewegt, oder nachts starten und Richtung Westen fliegen, sodass man möglichst lang auf der Schatten- und damit der Nachtseite der Erde bleibt.

- K3** 13 a)  $-22\text{€}$                       b)  $-247\text{€}$                       c)  $-14\text{€}$

- K2** 14 Georg hat insgesamt noch  $0,40\text{€}$  Schulden ( $-0,40\text{€}$ ).

- K3** 15 a)  $a = 15$   
 Beispielaufgabe: Henriette hat mit den  $3\text{€}$  von ihrer Oma jetzt insgesamt  $18\text{€}$  im Geldbeutel. Wie viel Euro hatte sie ursprünglich?  
 b)  $b = -6$   
 Beispielaufgabe: Die Temperatur ist in der letzten Nacht um  $5^{\circ}\text{C}$  gefallen. Es hat jetzt  $-11^{\circ}\text{C}$ . Wie kalt war es gestern Abend?  
 c)  $c = -20$   
 Beispielaufgabe: Sebastian hat  $10\text{€}$  Schulden bei seiner Mutter, nachdem sie ihm  $10\text{€}$  seiner bisherigen Schulden erlassen hatte. Wie hoch war der ursprüngliche Schuldenstand?  
 d)  $d = -7$   
 Beispielaufgabe: Die Temperatur ist um  $4^{\circ}\text{C}$  auf  $-3^{\circ}\text{C}$  gestiegen. Wie kalt war es vorher?

- K1/6** 16 Die Aussage ist falsch, denn die ganzen Zahlen umfassen auch die natürlichen Zahlen.
- K1/6** 17 Die Aussage ist richtig.
- K1/6** 18 Das ist richtig. Die Gegenzahl ist die Zahl mit der genannten Eigenschaft.
- K1/6** 19 Das ist falsch. Gegenbeispiel: Zwischen  $-10$  und  $-9$  liegt keine weitere ganze Zahl.
- K1/6** 20 Das ist falsch. Gegenbeispiel:  $-7$  ist weiter von der Null entfernt als  $-6$ , aber  $-7 < -6$ .
- K1/6** 21 Das ist richtig.
- K1/6** 22 Das ist richtig.
- K1/6** 23 Die Aussage ist falsch. In vielen Fällen kann man auch negative Zahlen in Diagrammen darstellen, wenn man beispielsweise bei einem Säulendiagramm die y-Achse zu einer Zahlengerade erweitert, sodass die Säulen mit negativen Werten „nach unten“ zeigen.
- K1/6** 24 Das ist falsch. Zeichnet man eine Zahlengerade, so liegt  $-100$  weiter links als  $40$ , ist also kleiner als  $40$ .
- K1/6** 25 Nein, die Zahl Null ist weder positiv noch negativ, deshalb hat sie auch kein Vorzeichen.