Lösungen Buch 9

14. Januar 2026

S. 10

1.

	Bild/mm	Original/mm	Verhältnis
Schraubenschlüssel	40	120	1:3
Inbus	20	80	1:4

2. (a) 1:4
   (b) 1:2
   (c) 1:3

S. 11

1.

	Bild/mm	Original/mm	Verhältnis
Schraube	60	20	3:1
Käfer	30	10	3:1
Zettel	50	20	2,5:1

2. (a) 3:1
   (b) 2:1
3. Maßstab 3:1
   (b) Bildfläche: $6\,\text{cm} \cdot 2{,}4\,\text{cm} = 14{,}4\,\text{cm}^2$
   Originalfläche: $2\,\text{cm} \cdot 0{,}8\,\text{cm} = 1{,}6\,\text{cm}^2$
   Die Seiten des Bildes sind 3 mal so lang aber die Fläche ist 9 mal so groß!

S. 12

1. (a) 1:3, verkleinert
   (b) 2:1, vergrößert
   (c) 5:1, vergrößert
   (d) 1:4, verkleinert
2. -
3. 8:1
4. $225\,\text{mm} = 22{,}5\,\text{cm}$
5. $4{,}816\,\text{m}$

6. 72 mm
7. 1:25, 1 m

S. 13

1. (a) -
   (b) A2, B3

S. 14

2. (a) 1,5:1
   (b) jeweils $\frac{5}{4}$ und $\frac{5}{3}$. Die Verhältnisse der Seiten in Bild und Original sind gleich.
   (c) Die Winkel sind gleich.
3. I und E, II und C, III und B.
4. $\frac{g}{f} \neq \frac{c}{b}, \frac{e}{f} \neq \frac{a}{b}, \angle FEH \neq \angle BAD$

S. 15

1. Das Bild wird maßstabsgerecht vergrößert (verkleinert).
2. (a)

$\overline{ZA} = 2\,\text{cm}$	$\overline{ZA'} = 4\,\text{cm}$	$\frac{\overline{ZA'}}{\overline{ZA}} = \frac{4}{2} = 2$
$\overline{ZB} = 2{,}9\,\text{cm}$	$\overline{ZB'} = 5{,}8\,\text{cm}$	$\frac{\overline{ZB'}}{\overline{ZB}} = \frac{5.8}{2.9} = 2$
$\overline{ZC} = 3{,}1\,\text{cm}$	$\overline{ZC'} = 6{,}2\,\text{cm}$	$\frac{\overline{ZC'}}{\overline{ZC}} = \frac{6.2}{3.1} = 2$
$\overline{AB} = 1\,\text{cm}$	$\overline{AB'} = 2\,\text{cm}$	$\frac{\overline{AB'}}{\overline{AB}} = \frac{2}{1} = 2$
$\overline{AC} = 1{,}5\,\text{cm}$	$\overline{AC'} = 3\,\text{cm}$	$\frac{\overline{AC'}}{\overline{AC}} = \frac{3}{1.5} = 2$

   Mir fällt die 2 auf.

   (b) 2:1
3. (a) Figur I vergrößert, Figur II verkleinert.
   (b)
   - Figur I: $\frac{\overline{ZA'}}{\overline{ZA}} = \frac{\overline{ZB'}}{\overline{ZB}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = 3$
   - Figur II: $\frac{\overline{ZA'}}{\overline{ZA}} = \frac{\overline{ZB'}}{\overline{ZB}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{1}{3}$

   (c) $\overline{A'B'} = 30\,\text{cm}, \overline{ZA'} = 54\,\text{cm}$

S. 16

4. (a) $k = 4, \overline{ZA'} = 48\,\text{cm}, \overline{A'B'} = 24\,\text{cm}$
   (b) $k = 3, \overline{ZB'} = 45\,\text{cm}, \overline{ZA'} = 54\,\text{cm}$
5. -

S. 17

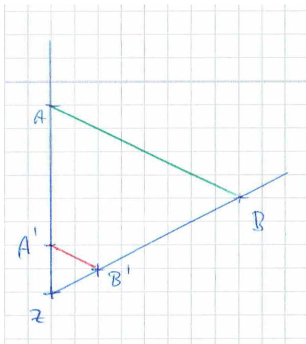
6.

		$\frac{\overline{ZB'}}{\overline{ZB}} = \frac{2{,}8}{14} = 0,2$
		$\frac{\overline{ZC'}}{\overline{ZC}} = \frac{1{,}9}{9{,}5} = 0,2$

Ich stelle fest 0,2.

7. (a) $k = 0,5$, $\overline{A'B'} = 2\,\text{cm}$

   (b)



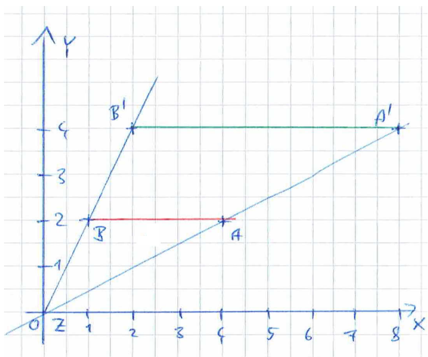
8. (a) $k = 3$, $\overline{A'B'} = 36\,\text{cm}$

   (b) $k = 0,5$, $\overline{A'B'} = 35\,\text{cm}$

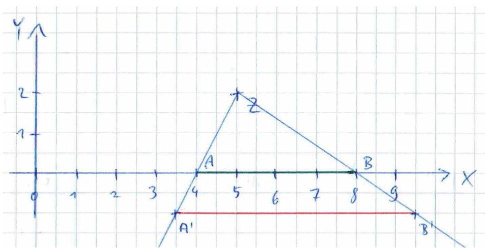
   (c) $k = 0,2$, $\overline{A'B'} = 6\,\text{cm}$

   (d) $k = 4$, $\overline{A'B'} = 58\,\text{cm}$

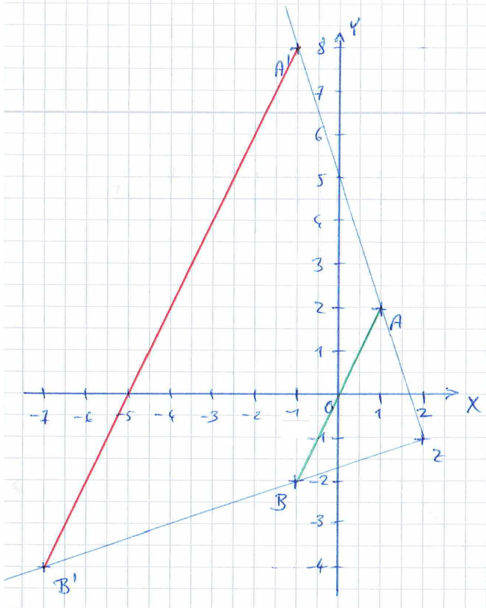
9. (a)



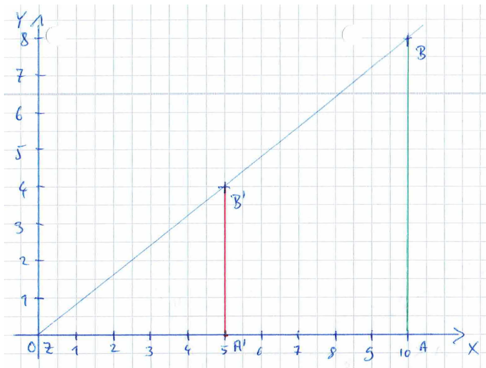
   (b)



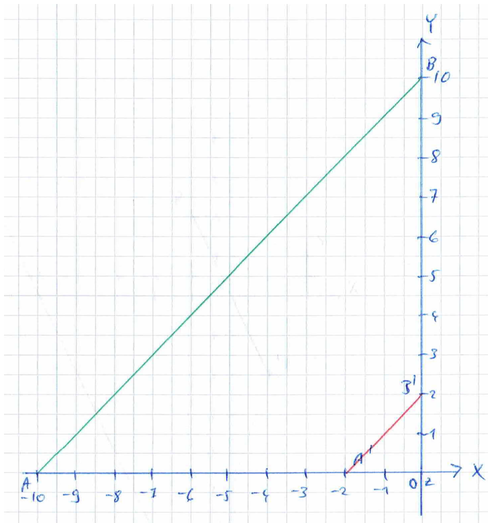
   (c)



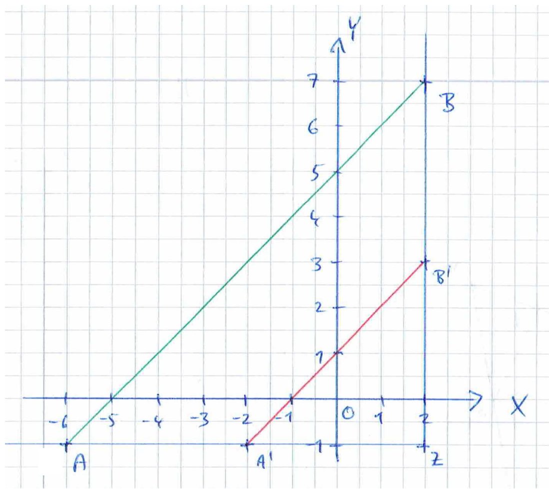
(d)



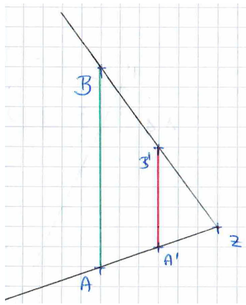
(e)



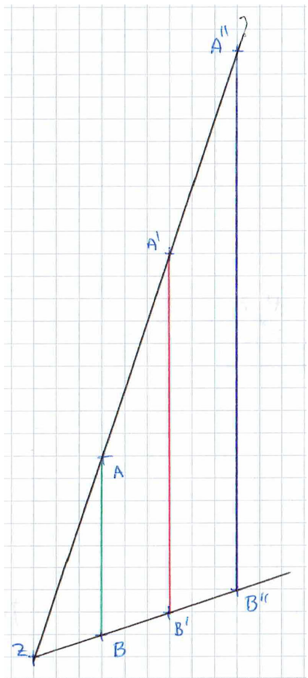
(f)



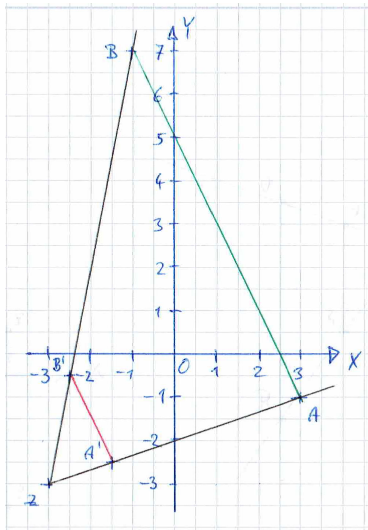
10.



11.



12.



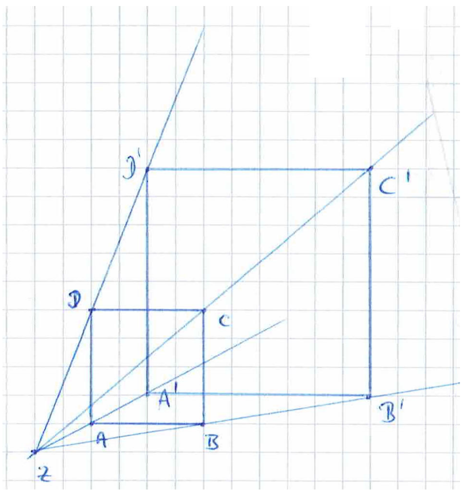
S. 18

1. (a) Wir strecken alle Punkte der Figur (in diesem Fall A, B und C) vom gleichen Streckungszentrum Z aus um den gleichen Streckungsfaktor k.

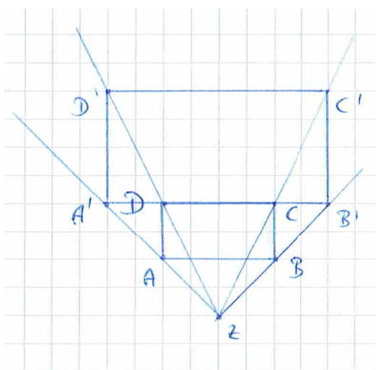
   (b) Die Innenwinkel sind gleich. Die Seiten sind parallel.

   (c) Yesim nutzt aus, das Original- und Bildstrecke parallel sind.

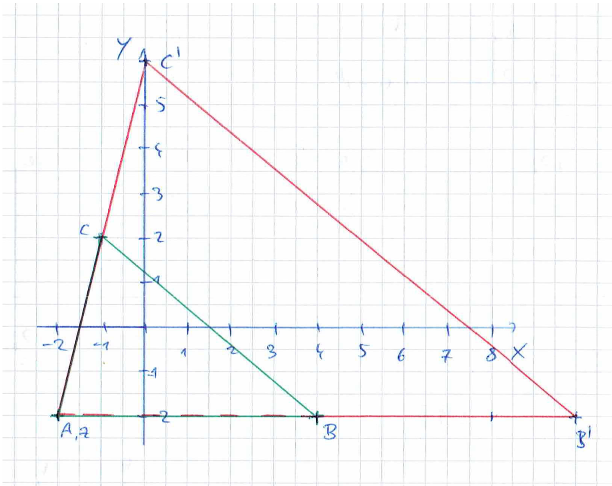
2. (a)



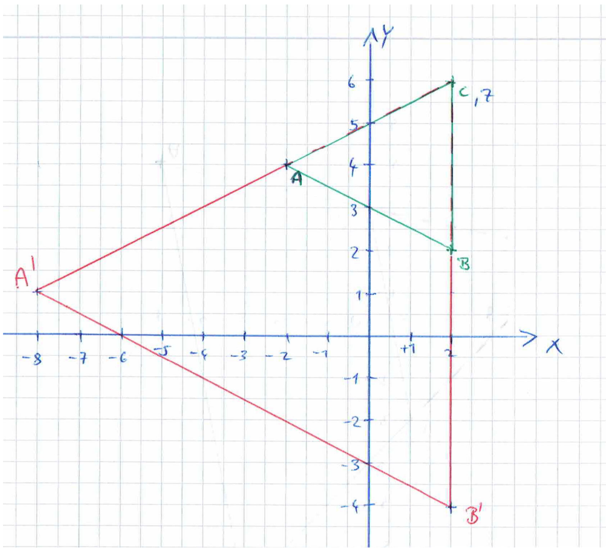
   (b)



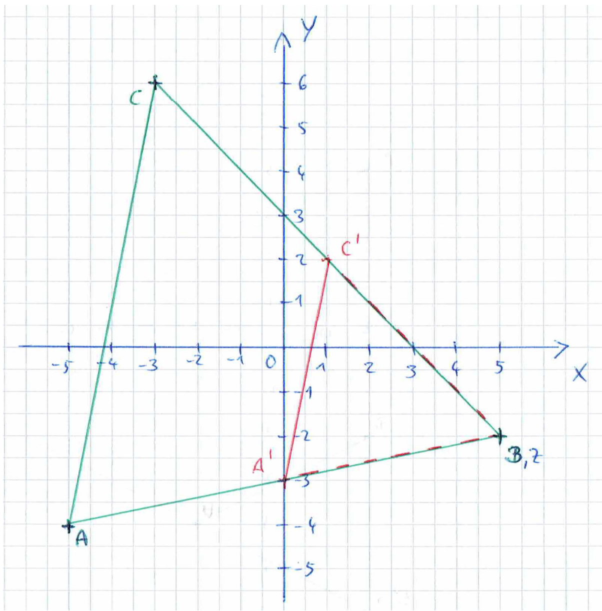
3. (a)


Y
C'
C
X
A,7
B
B'
-2
-1
1
2
3
4
5
6
7
8

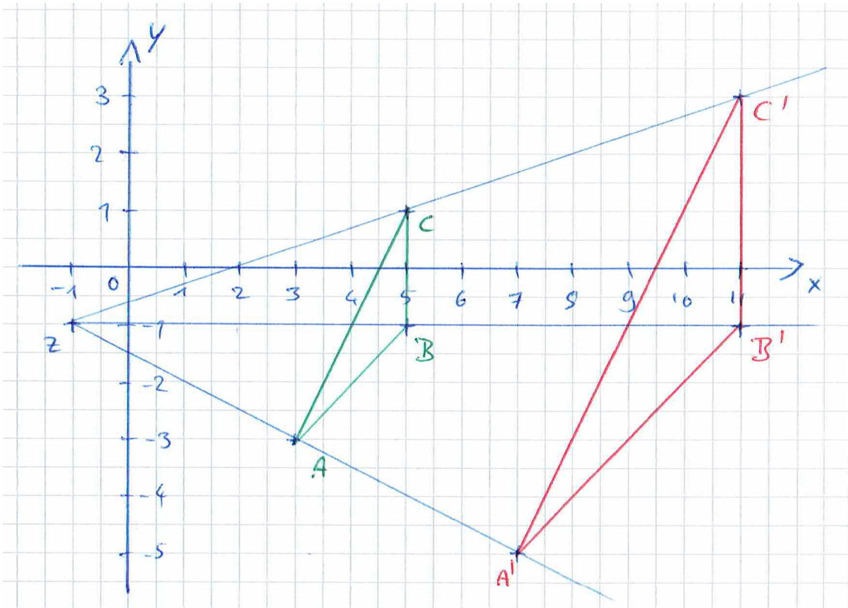
(b)


Y
C,7
A
B
A'
X
B'
-8
-7
-6
-5
-4
-3
-2
-1
+1
2

(c)


Y
C
C'
X
A'
B,7
A
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5

4.



Es ist $A'(3|-3)$ und $C'(11|3)$.

S. 19

1. (a) $A_{\text{original}} = (2\,\text{cm})^2 = 4\,\text{cm}^2$, $A_{\text{bild}} = (6\,\text{cm})^2 = 36\,\text{cm}^2$. Die Bildfläche bei $k = 3$ ist also 9 mal so groß.

   (b) Bei $k = 4$ bekommen wir ein Quadrat mit den Seitenlängen 8 cm. Entsprechend gilt $A_{\text{k=4}} = (8\,\text{cm})^2 = 64\,\text{cm}^2$. Die Bildfläche bei $k = 4$ ist also 16 mal so groß.

2.

k	a	a'	k^2	A	A'
5	10 cm	50 cm	25	100 cm^3	2500 cm^2
4	10 cm	40 cm	16	100 cm^3	1600 cm^2
3	10 cm	30 cm	9	100 cm^3	900 cm^2
2	10 cm	20 cm	4	100 cm^3	400 cm^2

3. (a) -

   (b) $A = 6\,\text{cm}^2 54$, $A' = 54\,\text{cm}^2$, also 9 mal so groß.

   (c) $A_{k=4} = 96\,\text{cm}^2$, $A_{k=5} = 150\,\text{cm}^2$, $A_{k=6} = 216\,\text{cm}^2$, $A_{k=7} = 294\,\text{cm}^2$.

4.

	a)	b)	c)	d)
k	4	3	5	$\frac{1}{2}$
k^2	16	9	25	0,25
A	25 cm^2	108 cm^2	12 cm^2	6 cm^2
A'	400 cm^2	972 cm^2	300 cm^2	1,5 cm^2

5. (a) Die Seitenlängen verdoppeln sich. Der Flächeninhalt vervierfacht sich.

   (b) Der Flächeninhalt wird auf $\frac{1}{4}$ reduziert.

S. 22

2. Multiplikation mit 1 000 000 ergibt $3\,\text{cm} \cdot 1\,000\,000 = 0{,}03\,\text{m} \cdot 1\,000\,000 = 30\,000\,\text{m} = 30\,\text{km}$.

3. -

4. $18 : 90 = 1 : 5$

5. Es gibt mehrere Möglichkeiten. Eine davon: Das Zimmer hat im Plan eine Fläche von $0{,}058\,\mathrm{m} \cdot 0{,}046\,\mathrm{m} = 0{,}002\,668\,\mathrm{m}^2$. 100-fache Vergrößerung führt zu einer $100 \cdot 100 = 10\,000$ mal so großen Fläche. Das ergibt eine Zimmerfläche von $0{,}002\,668\,\mathrm{m}^2 \cdot 10\,000 = 26{,}68\,\mathrm{m}^2$.

   Alternativ kann man sich klar machen, die Seitenlängen im Original 5,8 m und 4,6 m lang sind und daraus die Fläche errechnen.

   Es ist eine gute Idee zu überprüfen, ob wir eine sinnvolle Zimmergröße bekommen. Ja, um die $25\,\mathrm{m}^2$ ist ein normales großes Zimmer.

6. Wir können unseren 2. Ähnlichkeitssatz verwenden. Wir prüfen also 2 Seitenverhältnisse auf Gleichheit.

   - Die längeren Seiten:

   $$\begin{aligned}\frac{14{,}0}{10{,}5} &= \frac{4}{3}\\ \frac{12}{9} &= \frac{4}{3}\end{aligned}$$

   - Die beiden kürzeren Seiten:

   $$\begin{aligned}\frac{7}{10{,}5} &= \frac{2}{3}\\ \frac{6}{9} &= \frac{2}{3}\end{aligned}$$

   Es stimmen also 2 Seitenverhältnisse über ein. Damit sind die Dreiecke ähnlich.

S. 23

1. Es gilt

   $$\begin{aligned}\frac{x}{3{,}4\,\mathrm{cm}} &= \frac{1\,\cancel{\mathrm{cm}}}{10\,\cancel{\mathrm{cm}}} \quad \Big| \cdot 3{,}4\,\mathrm{cm}\\ x &= \frac{3{,}4\,\mathrm{cm}}{10} = 0{,}34\,\mathrm{cm}\end{aligned}$$

2. Auch hier liegt eine zentrische Streckung vor. Die Dreiecke sind also ähnlich. Damit gilt

   $$\begin{aligned}\frac{x}{0{,}8\,\mathrm{m}} &= \frac{3{,}6\,\cancel{\mathrm{m}}}{1{,}2\,\cancel{\mathrm{m}}} = 3 \quad \Big| \cdot 0{,}8\,\mathrm{m}\\ x &= 3 \cdot 0{,}8\,\mathrm{m} = 2{,}4\,\mathrm{m}\end{aligned}$$

3. Försterdreieck.

   (a) Das Försterdreieck nutzt die Eigenschaften der zentrischen Streckung bzw. ähnlicher Dreiecke aus. Es besteht aus einem gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreieck.

   Das Dreieck ist so am Griff zu halten, dass eine Kathete waagrecht steht.

   Wenn dann die Hypothenuse vom Verwender aus genau auf die Baumspitze ausgerichtet ist, dann ist die Entfernung vom Baum genau so groß wie die Baumhöhe von der Augenhöhe des Verwenders aus gerechnet.

   (b) Der Baum ist $15\,\mathrm{m} + 1{,}6\,\mathrm{m} = 16{,}6\,\mathrm{m}$ hoch.

4. Die Dreiecke aus Mast/Mann und Schatten sind ähnlich (da Mann und Mast aufrecht stehen und die Sonne im selben Winkel steht, können wir den 1. Ähnlichkeitssatz verwenden). Es gilt also, dass das Verhältnis von Höhe zu Schattenlänge jeweils gleich ist:

   $$\begin{aligned}\frac{x}{20{,}4\,\mathrm{m}} &= \frac{1{,}8\,\cancel{\mathrm{m}}}{2{,}7\,\cancel{\mathrm{m}}} = \frac{2}{3} \quad \Big| \cdot 20{,}4\,\mathrm{m}\\ x &= \frac{2}{3} \cdot 20{,}4\,\mathrm{m} = 13{,}6\,\mathrm{m}\end{aligned}$$

5. Hier kann man eine zentrische Streckung erkennen, die die Oberkante der Kiste vom oberen Anlehnpunkt streckt.

   Die Kiste ist würfelförmig, also so hoch wie breit. Damit gilt

$$\frac{h}{h-1\,\mathrm{m}} = \frac{1{,}2\,\cancel{\mathrm{m}}}{1\,\cancel{\mathrm{m}}} = 1,2 \quad \Big| \cdot (h - 1\,\mathrm{m})$$
$$h = 1,2 \cdot (h - 1\,\mathrm{m}) = 1,2h - 1{,}2\,\mathrm{m} \quad \Big| -1,2h$$
$$-0,2h = -1{,}2\,\mathrm{m} \quad \Big| \cdot (-1)$$
$$0,2h = 1{,}2\,\mathrm{m} \quad \Big| : 0,2$$
$$h = 5 \cdot 1{,}2\,\mathrm{m} = 6\,\mathrm{m}$$

S. 35

1. 2,5 cm^2
2. 64 cm^2, 9 cm, 121 cm^2, 7 cm, 10 cm, 12 cm
3. (a) 2, 3, 4
   (b) 9, 7 , 10
   (c) 1,5; 2,5; 1,2
4. (a) 11, 14, 13
   (b) 17, 12, 18
   (c) 20, 30, 15
   (d) 1, 0, 5
   (e) 16, 19, 25
   (f) 26, 29, 32
   (g) 22, 28, 31
   (h) 24, 21, 27
   (i) 50, 60, 70

S. 35

1. (a) 8 cm^2
   (b) Weil man nur eine endliche Dezimalzahl messen kann.
2. (b) Flächen: 5 cm^2, 10 cm^2; $\overline{AB} = \sqrt{5}\,\mathrm{cm}$, $\overline{EF} = \sqrt{10}\,\mathrm{cm}$

S. 35

1. rational sind die Wurzeln aus 81; 9; 49; 0,25; 2,25; 1; 100; 0,09; Die übrigen sind irrational
2.
   a) $<, >, >$ b) $<, >, >$ c) $>, <, <$ d) $>, <, >$
3.
   a) 9 b) 10 c) 7,5 d) 11,5 e) 9,8 f) 7.1
4.
   a) $9 < \sqrt{89} < 10; 6 < \sqrt{42} < 7$ b) $5 < \sqrt{31} < 6; 8 < \sqrt{67} < 9$
   c) $12 < \sqrt{150} < 13; 14 < \sqrt{200} < 15$
5.

a) C, D, A, B, E b) C, E, D, A, B c) D, A, E, B, C

S. 41

2.
a) 35; 54 b) 60; 88 c) 182; 170 d) 216; 456

3. Er hat sich nicht daran gehalten, dass man Summen von Wurzeln nicht zusammenfassen kann: $\sqrt{a}+\sqrt{b} \neq \sqrt{a+b}$

4.
a) 70; 90 b) 110; 120 c) 300; 200 d) 400; 800
e) 1300; 2500 f) 1100; 1500 g) 15000; 50000

5.
a) 8; 12 b) 9; 12 c) 6; 18

S. 42

7.
a) 3; 3 b) 3; 3

8.
a) $\frac{2}{3}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{6}{7}$ b) $\frac{9}{10}$; $\frac{13}{14}$; $\frac{11}{15}$ c) $\frac{12}{17}$; $\frac{20}{23}$; $\frac{18}{25}$ d) $\frac{19}{30}$; $\frac{17}{30}$; $\frac{16}{27}$

9. Ohne TR rechnen, mit TR nachrechnen.

10. Ohne TR rechnen, mit TR nachrechnen.

11.
a) $18\sqrt{2}$; $7\sqrt{7}$; $10\sqrt{6}$ b) $15\sqrt{3}$; $3\sqrt{5}$; $26\sqrt{2}$
c) $-3\sqrt{11}$; $4\sqrt{13}$; $3\sqrt{15}$ d) $2\sqrt{19} + 7\sqrt{17}$; $15\sqrt{23} + \sqrt{10}$; $17\sqrt{6} + 2\sqrt{15}$

12.
a) 15; 21 b) 4; 2 c) 6; 8 d) ...(Ohne TR rechnen, mit TR nachrechnen)

S. 43

1. $V = a \cdot a \cdot a = a^3 = 3\,\text{cm} \cdot 3\,\text{cm} \cdot 3\,\text{cm} = 27\,\text{cm}^3$; genauso für den kleineren Würfel: $V = (1{,}5\,\text{cm})^3 = 3{,}375\,\text{cm}^3$

2. (a) $a = 1\,\text{cm}$; $a = 2\,\text{cm}$; $a = 2{,}5\,\text{cm}$
   (b) $a = 5\,\text{cm}$ (10 cm, 20 cm, 0,5 cm)

3.
a) 2; 5; 8 b) 6; 7; 9 c) 10; 20; 0 d) 15; 12; 14
e) 11; ...überprüfen mit TR.

S. 45

1. Kontrolle mit dem TR

2.
a) 8 und 9; 8 und 9 b) 7 und 8; 9 und 10 c) 11 und 12; 12 und 13 d) 3 und 4; 4 und 5

3. Jeweils die Umkehroperation, so ist z.B. $\sqrt{29^2} = 29$.

4. (a) Einerseits natürlich jede Wurzel: $\sqrt{2}$ geht, da $\sqrt{2}^2 = 2$. Dann auch so etwas wie $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8}$, weil das gleich $\sqrt{4} \cdot \sqrt{4} = 2 \cdot 2 = 4$ ist. Das funktioniert auch mit Quotienten: $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2$

   (b) Dasselbe, nicht wahr?