

1 Rationale Zahlen

1. Nullpunkt; Zahlengerade; Bruch; ganze; rationale
2.

Zahl	N	$\mathbb{Z}^+$	$\mathbb{Z}^-$	$\mathbb{Z}$	$\mathbb{Q}^+$	$\mathbb{Q}^-$	$\mathbb{Q}$
-7			x	x		x	x
-2,6						x	x
$+\frac{15}{3}$	x	x		x	x		x
+1,25					x		x
-170,05						x	x
3. A, B, C, F
4.

a) -9; -8,1; -4,5; -3; +0,9; +4,7; +5

b) -62; -47; -35; -28; +15; +56; +68

c) -6,1; -2,6; -2,2; +1,2; +3,7; +5,8

d) -3,15; -0,65; +1,5; +2,25; +3,45
5. Grafiken siehe unten
6.

a) Falsch. Der Abstand zu -7 ist 0,3 und zu -6 ist der Abstand 0,7.

b) Richtig. Der Abstand zu -4,4 ist 0,4 und zu -5 ist der Abstand 0,6.

c) Falsch. $-\frac{3}{4}$ liegt genau in der Mitte zwischen 0 und -1,5.
7.

a) <; <; >; >

b) <; <; >; >

c) <; <; =; >; >
8. -0,6; Die anderen vier Zahlen haben den gleichen Wert.
9. Grafiken siehe unten
10.

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

b) Es gibt unendlich viele, da man die Zahlengerade zwischen -2 und -1 beliebig fein unterteilen kann.
11.

a) $+3,6 > +3 > +2,7 > 0 > -1,4 > -2,4 > -3$

b) $-8,7 < -8,4 < -6,7 < -6,4 < -5,5 < -5,2$

c) $5\frac{1}{4} > 4\frac{1}{2} > 4\frac{1}{3} > -\frac{1}{2} > -4\frac{1}{2} > -4\frac{3}{4} > -5\frac{1}{4}$
12. Gegenzahlen; -3; -4,5; 0; Betrag der Zahl

13.

Z.	-5,2	+3,9	0	+6	$-(-3,1)$	$-\frac{3}{7}$	$-1\frac{2}{5}$	$-(+4)$	-2,01
Geg.Z.	+5,2	-3,9	0	-6	-3,1	$+\frac{3}{7}$	$+1\frac{2}{5}$	+4	+2,01
Betrag	5,2	3,9	0	6	3,1	$\frac{3}{7}$	$1\frac{2}{5}$	4	2,01
14.

a) >; >; >; <

b) <; >; <; <

c) <; =; >; =
15. C, F, B, D
16. Sie sind beide vom Nullpunkt gleich weit entfernt.
17.

a) -4; -3; -2; -1; 0; 1; 2; 3; 4

b) 3; 4; 5; 6; -3; -4; -5; -6
18. A; C; D; F
19.

a) 0; -1; -4; -5

b) 0; -1; -4
20. Punkte; Zustandsänderungen; Steigen; Abnahme; 4; rechts; 3; links
21. r; r; f; f; r
22.

a) Winter: Montreal; Sommer: Helsinki

b) am größten: Montreal; am niedrigsten: London

c) im Sommer: um 10 °C; im Winter: um 18,5 °C
23.

a) +2,3

b) -2,1

c) +2

d) -2,6

e) -2,4
24. einer; 1 °C wärmer; Zustand; Zustand; -2 °C
25.

a) (+2); (-22); (-8); (+2,3)

b) (-7); (-2); (+0,8); (-14,9)

c) (-2); (-6); (-2,2); (-5,6)
26.

a) (+3); (-2); 0

b) (-1); (+5); (-5)

c) (+51); (-35); (-12)

d) (-12); (-41); (-15)
27.

a) $(+3) + (+1,3) = (+4,3)$

b) $(+2) + (-4,2) = (-2,2)$

c) $(-0,8) + (+1,9) = (+1,1)$

d) $(-0,5) + (-1,8) = (-2,3)$

e) $(-2,7) + (+1,8) = (-0,9)$

f) $(+3,6) + (-3,6) = 0$
28.

a) $(+19) + (-8) = (+11)$

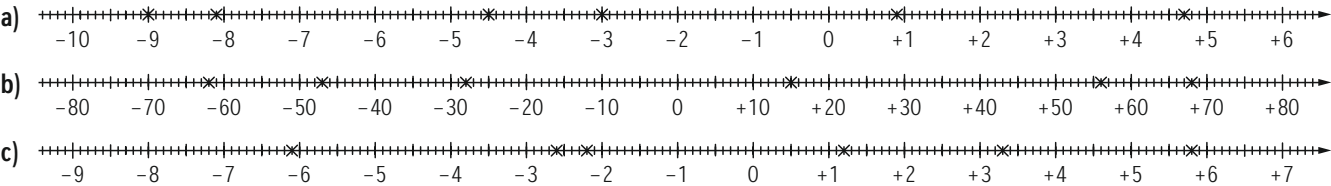
b) $(-12) + (+10) = (-2)$

c) $(-12) + (-25) = (-37)$

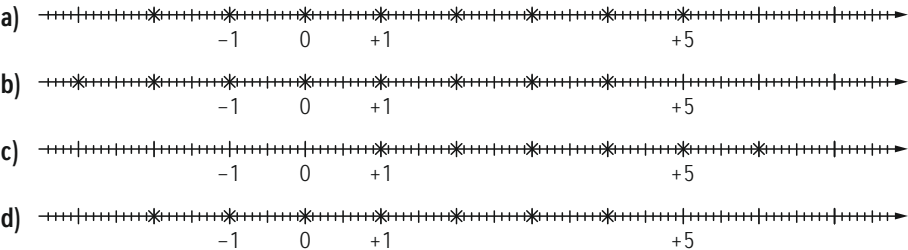
d) $(-0,4) + (-1,8) = (-2,2)$
29. D; E; F; B
30.

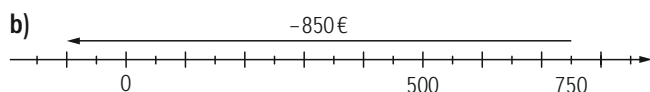
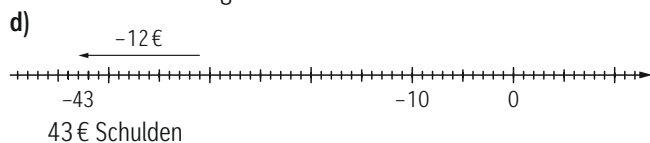
a)

Lösungen zu 5.



Lösungen zu 9.





31. a) 4 Stockwerke b) 175 € c) 230 €

32. Zeile für Zeile:

a) -11 cm; -39 cm; -16 cm; -43 cm

b) -178 cm; -87 cm; 131 cm; -44 cm

33. Zum Beispiel: $(+5) + (-25) = (-20)$ oder $(-36) + (+16) = (-20)$

34. a) z. B.: $(+3) + (-15)$; $(-5) + (-7)$; $(-9,9) + (-2,1)$

b) $(+5,6)$; $(+8,5)$

c) Man wählt eine beliebige rationale Zahl und dazu ihre Gegenzahl.

z. B.: $a = +1,53$ und $b = -1,53$ oder $a = -17$ und $b = +17$

35. Gegenzahl; (-5) ; (-8)

36. a) (-1)

b) (-5)

c) (-7)

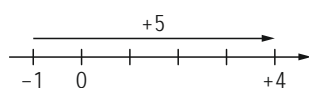
d) $(+6)$

e) $- (+4)$; (-3)

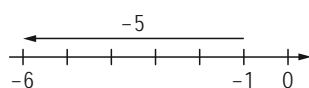
f) $+ (+26)$; $(+8)$

37. Plus-; zwei; verschiedene

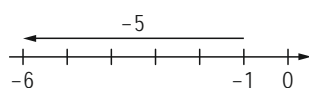
38. a) 4;



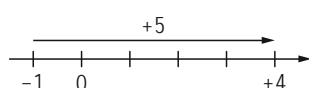
b) (-6) ; $-1 - 5 = -6$;



c) (-6) ; $-1 - 5 = -6$;



d) $(+4)$; $-1 + 5 = 4$;



39. a) $-5 - 7 = -12$

b) $4 - 1 = 3$

c) $-29 + 4 = -25$

d) $-15 + 11 = -4$

e) $-54 + 9 = -45$

f) $-4,4 - 1,7 = -6,1$

g) $-0,7 + 5,5 = 4,8$

h) $-6,4 + 12,5 = 6,1$

40. a) -12; -4; 4 b) -10; 0; 0 c) -6; 1; -4 d) $-\frac{1}{2}$; $-\frac{7}{10}$; $\frac{1}{2}$

41. a) -2 b) 2 c) 2 d) 2 e) 5 f) 10

42. A, B, C, E, F

43. $6 - (-6) = -10 + 22$; $-17 - (+17) = 1 - |-35|$;

$-4 - |-8| = -22 + 10$; $-4 + (+2) = -6 + 4$; $-5 + (-15) = 20 - 40$;

$|+1| + |-1| = 7 - |-5|$

44. A, D

45. a) $23 - 34 - 16 = -27$

b) $23 + 34 - 16 = 41$

c) $-34 - 16 - 23 = -73$

d) $23 - 34 - 16 = -27$

46. a) -; -

b) +; -

c) -; -

d) -; +

47. 5 347 m; 1 186,5 m; unter; 808 m; unter

48. a) 396°C

b) Es bleiben 12,50 € über.

49. positiv; unterschiedlichen; negativ; Umkehroperation; Multiplikation

50. a) $(+40)$

b) (-8)

c) (-10)

d) (-4)

e) (-5)

f) $(+9)$

51. a) -

b) +

c) +

d) +

e) -

f) +

g) -

h) +

i) +

j) +

52. a) =

b) >

c) =

d) <

e) =

f) =

53. a) 27; 4; -100; -45

b) -0,6; -2; 0,9; -10 000

c) $\frac{1}{4}$; $-\frac{2}{9}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$

d) 2; 1; $-\frac{1}{8}$; -5

54. a)

.	+4	-6	+100	-5
-3	-12	+18	-300	+15
+8	+32	-48	+800	-40
-4	-16	+24	-400	+20
-25	-100	+150	-2 500	+125

b)

.	+5	-3	$+\frac{3}{4}$	$-\frac{2}{3}$
$+\frac{1}{2}$	$+2\frac{1}{2}$	$-1\frac{1}{2}$	$+\frac{3}{8}$	$-\frac{1}{3}$
$-\frac{3}{5}$	-3	$+1\frac{4}{5}$	$-\frac{9}{20}$	$+\frac{2}{5}$
$-\frac{1}{3}$	$-1\frac{2}{3}$	+1	$-\frac{1}{4}$	$+\frac{2}{9}$
$+\frac{1}{10}$	$+\frac{1}{2}$	-0,3	$+\frac{3}{40}$	$-\frac{1}{15}$

55. a) $x \cdot (-4) = -64$; $x = 16$

b) $x \cdot (+11) = (-121)$; $x = -11$

c) $x : (-6) = (-8)$; $x = 48$

d) $x : (-5) = (+75)$; $x = -225$

56. A; C; D

57. F, A, E, C

58. A, B, C, D, E

59. a) 5; 4; (-2) ; (-8)

b) $(-0,5)$; $(-0,2)$; 3; (-5)

c) (-3) ; 3; 4; (-2)

d) 3; (-3) ; 20; (-10)

e) (-2) ; 3; 4; $(-0,5)$

60. a) $= 2,8 - 3,2 = -0,4$

b) $= (-2,5) : (-10) = 0,25$

c) $= -2,1 - (-4,2) = -2,1 + 4,2 = 2,1$

61. a) $5 + 7 = 12$

b) $6 - 5 = 1$

c) $-9 + 8 = -1$

d) $-6 + 9 = 3$

e) $-12 - 5 = -17$

f) $-12 + 0 = -12$

62. a) $(+16)$ b) $(+10)$ c) $(+3)$ d) $(+8)$ e) $(+2)$ f) (-32)

63. a) $(-4) + (-7) \cdot (-4) = 24$

b) $(+15) - (+72) : (-8) = 24$

c) $(-6) \cdot ((-5) + (+11)) = -36$

d) $(-77) : ((+3) - (+10)) = 11$

64. a) $(8 + 3,50) \cdot 6 = 69$.

Sie hat insgesamt 69 € Schulden gemacht.

b) Sie muss mindestens 8 Stunden Babysitten, um die Schulden abzubezahlen.

65. a) -5,7

b) 2,2

c) -17,8

d) $\frac{1}{3}$

e) $-1\frac{1}{12}$

f) $-1\frac{5}{9}$

66. Basis; Hochzahl; Quadrat; Potenz; $(+3)^3 = 27$; $(-4)^2 = 16$; $(-1)^5 = -1$

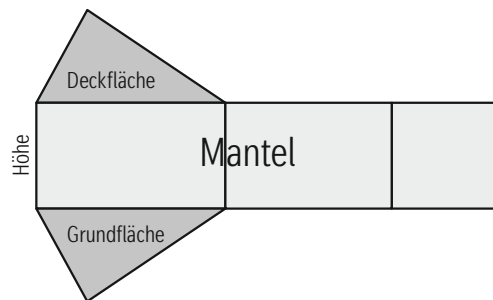


67. a) $(+5)^3 = 125$ b) $(-2)^4 = 16$
 c) $(-0,5)^3 = -0,125$ d) $\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{16}{81}$
68. B; D; E; F
69. a) C, D b) B, D
70. b) 2^3 c) $2^4 = 4^2$ d) $10^4 = 100^2$
 e) 25^2 f) $2^6 = 4^3 = 8^2$ g) $\left(\frac{1}{5}\right)^2$
 h) $\left(\frac{1}{10}\right)^2$ i) $\left(\frac{3}{4}\right)^2$
71. a) 6^5 b) 7^{14} c) 10^{10} d) 5^8
72. a) $2^5 = 32$ b) $5^4 = 625$ c) $10^6 = 1\,000\,000$
 d) $3^5 = 243$ e) $3^7 = 2\,187$ f) $4^4 = 256$
 g) $4^5 = 1\,024$ h) $(-5)^5 = -3\,125$
73. $4^5 = 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \neq 4 \cdot 10^5 = 4 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$
 $1\,024 \neq 400\,000$
74. Gleitkommadarstellung;
 Zeilenweise: $4,438 \cdot 10^6$; **5 600**; $9,34 \cdot 10^9$; **8 403 000**;
 $4,395023 \cdot 10^7$; $2,348 \cdot 10^3$
75. a) $7 \cdot 10^4$; $1,015 \cdot 10^2$; $1,2 \cdot 10^9$; $8 \cdot 10^9$
 b) 4 878; 35 000; 5 400 000; 127 590,3
76. Hekto, Kilo, Mega, Giga, Tera
77. a) 6 371 km b) $1,496 \cdot 10^8$ km
 c) $5,972 \cdot 10^{21}$ t d) 4 600 000 000 Jahre
 e) $56,7^\circ\text{C}$
78. a) $5\,300\text{ mm} = 5,3 \cdot 10^3\text{ mm}$ b) $60\,700\text{ cm}^2 = 6,07 \cdot 10^4\text{ cm}^2$
 c) $700\text{ m} = 7 \cdot 10^2\text{ m}$ d) $360\,000\text{ cm}^3 = 3,6 \cdot 10^5\text{ cm}^3$
 e) $3\,520\text{ L} = 3,52 \cdot 10^3\text{ L}$ f) $285\text{ kg} = 2,85 \cdot 10^2\text{ kg}$
 g) $7\,200\text{ g} = 7,2 \cdot 10^3\text{ g}$ h) $345\,000\text{ m} = 3,45 \cdot 10^5\text{ m}$
79. Erste Zeile: $3 \cdot 10^4$; **$0,43078 \cdot 10^2$** ; $4 \cdot 10^6$
 Zweite Zeile: $8 \cdot (10^5)^2$; $3 \cdot 10^2$
 Dritte Zeile: $5 \cdot 10^3$; **7,1**; $0,056 \cdot 10^6$

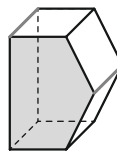
2 Figuren und Körper

80. a) A Quadrat; B Rechteck; C gleichsch. Trapez; D Trapez;
 E allgemeines Viereck; F Deltoid, G Rhombus; H Parallelogramm
 b) (1) A, B (2) A (3) A, B, G, H (4) A, G
 (5) A, G, F (6) D (7) E, D (8) C
81. A, B, C, F

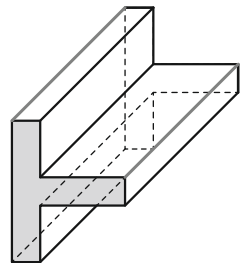
82. Die Diagonale BD zerlegt das Viereck in zwei Dreiecke. Jedes Dreieck hat eine Winkelsumme von 180° . Da die Winkel des Vierecks sich aus den Winkeln der beiden Dreiecke zusammensetzen, ist die Winkelsumme des Vierecks 360° .
83. a) $\beta = \delta = 120^\circ$, $\gamma = 60^\circ$ b) $\delta = 105^\circ$, $\gamma = 80^\circ$
 c) $\delta = 120^\circ$, $\alpha = \beta = 60^\circ$ d) $\delta = 110^\circ$
84. Vieleck (Polygon); Achteck; Quadrat; Zentriwinkel, Innenwinkel
85. a), b) (1) 120° ; gleichseitiges Dreieck
 (2) 90° ; Quadrat (3) 72° ; regelm. Fünfeck
 (4) 60° ; regelm. Sechseck (5) 36° ; regelm. Zehneck
86. Grafiken siehe unten
87. parallel; kongruent; Seitenkanten; lang; Rechtecken; sechs-; Quadrat
- 88.



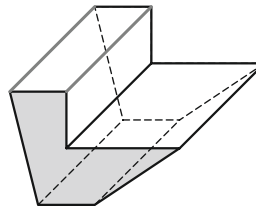
89. a)



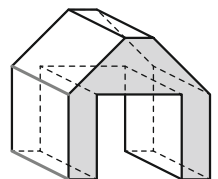
b)



c)



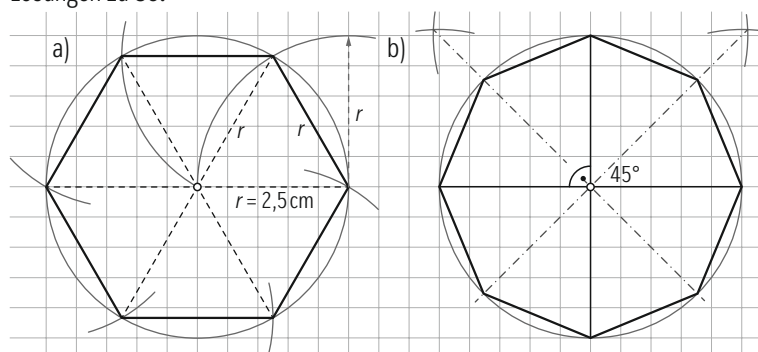
d)



90. A, B, C, E

91. a) –; 6; 9; 2 Dreiecke, 3 Rechtecke
 b) quadratisches Prisma; 8; 12; –
 c) 6-seitiges Prisma; 12; –; 2 Sechsecke, 6 Rechtecke
 d) 5-seitiges Prisma; –; 15; 2 Fünfecke, 5 Rechtecke
 e) Würfel; 8; 12; –

Lösungen zu 86.



92. A, B, D, E

93. Grafik siehe unten

Da die Grundfläche ein stumpfwinkliges Dreieck ist, ist sie nicht gleichseitig. Damit kann der Mantel auch nicht aus lauter kongruenten Rechtecken bestehen.

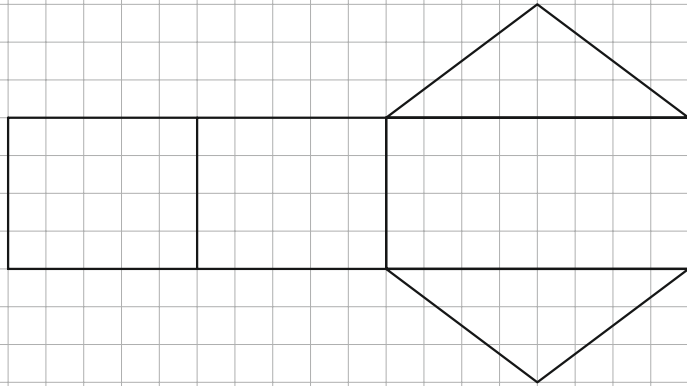
94. (1) und (3) sind Prismen. Bei (2) fehlt eine Seitenfläche.

95. a) Grafik siehe unten

b) Grafik siehe unten

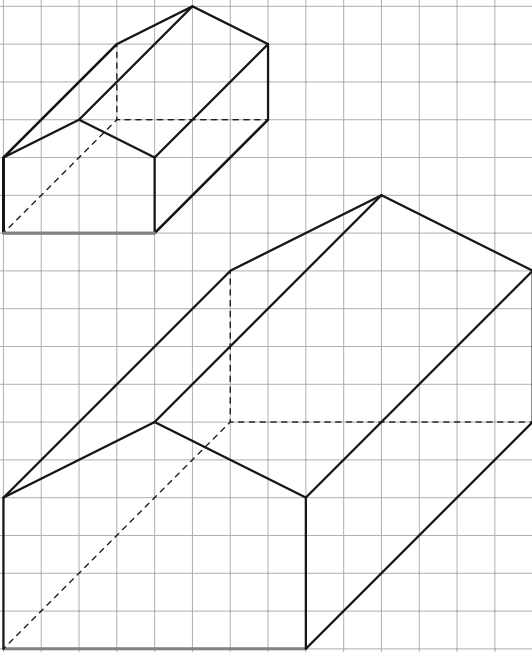
96. Grafik siehe unten

Lösungen zu 93.

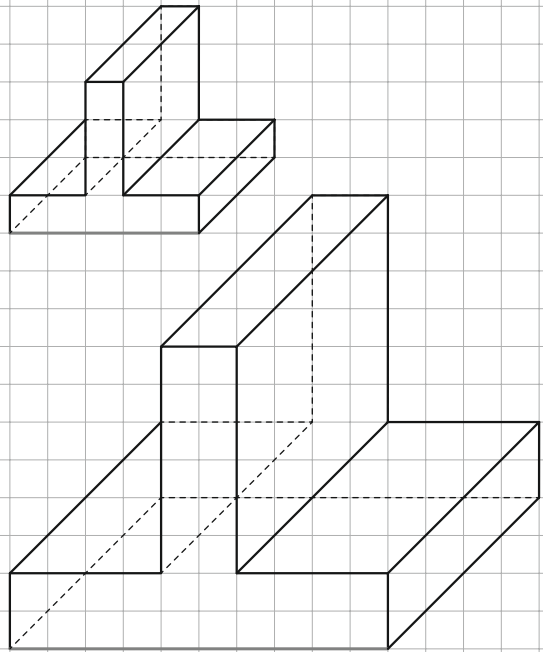


Lösungen zu 95.

a)

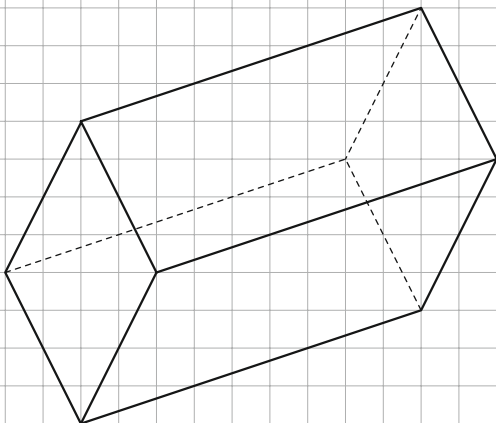


b)

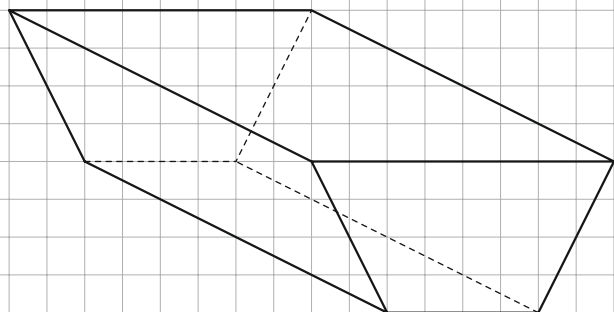


Lösungen zu 96.

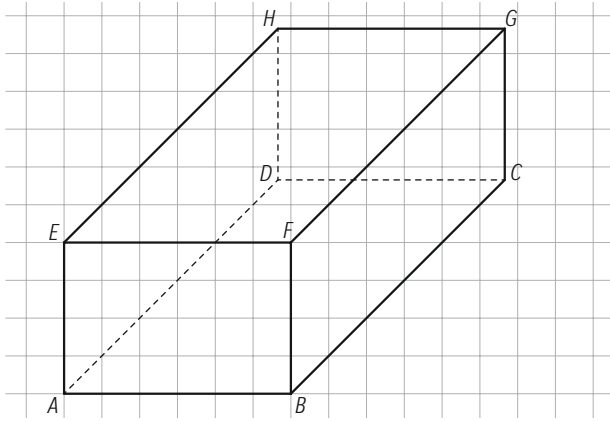
a)



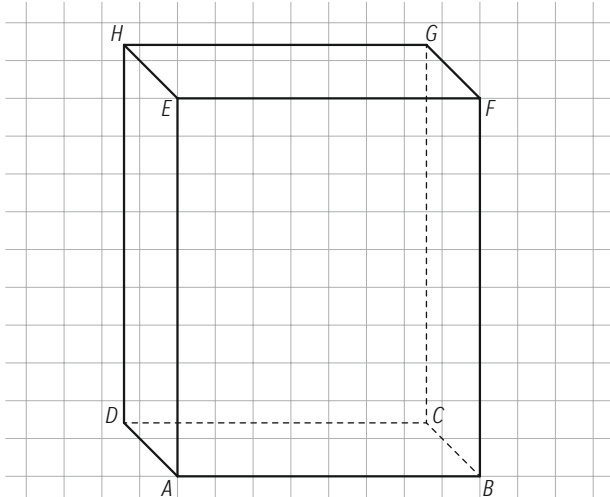
b)



97. a)



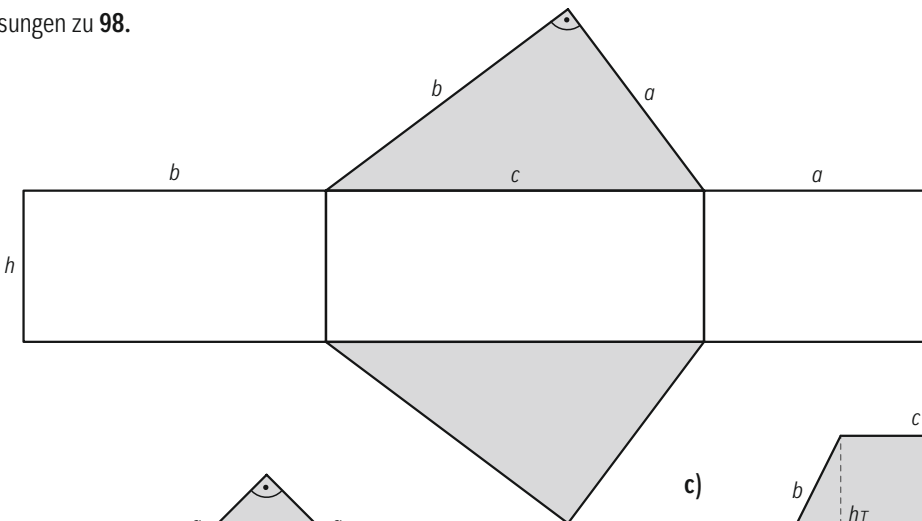
b)



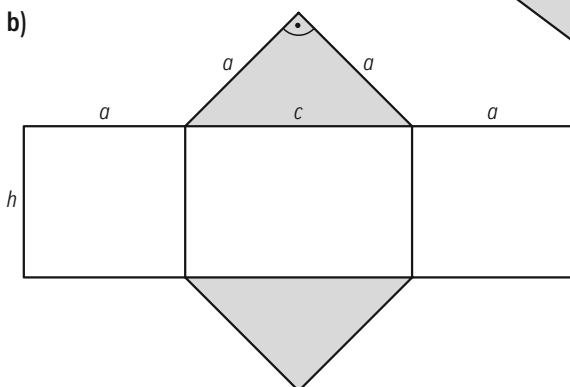
98. Grafiken siehe unten

Lösungen zu 98.

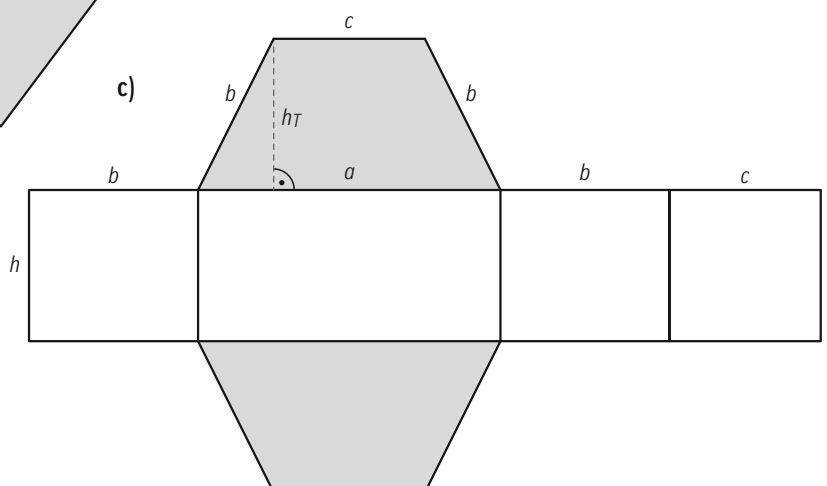
a)



b)

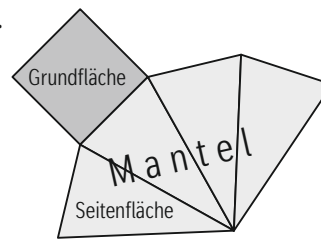


c)



99. Grundfläche; den Seitenflächen (Dreiecken); Spitze; Höhe; Seiten/Ecken; fünf-

100.



101. B, C, E

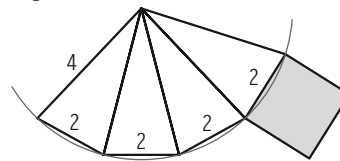
102. a) und c) sind Netze. Bei b) müssten die Schenkel der gleichschenkligen Dreiecke gleiche Länge haben, was aber nicht der Fall ist. Daher ist b) kein Pyramidennetz.

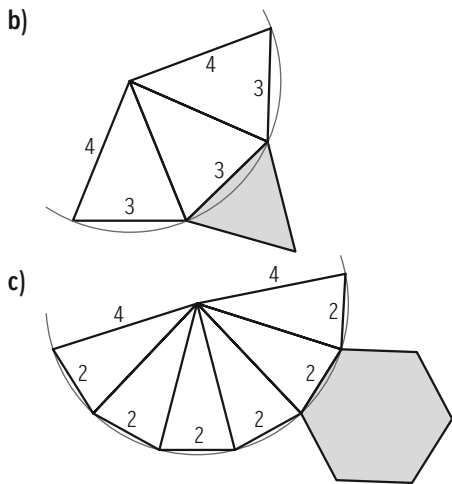
103. Grafik siehe nächste Seite unten

104. B; C; D; A

105. Lösungen in halber Größe.

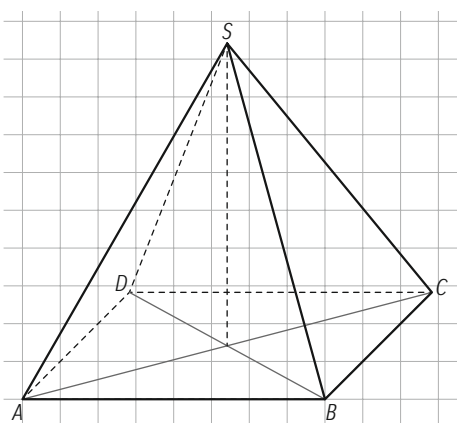
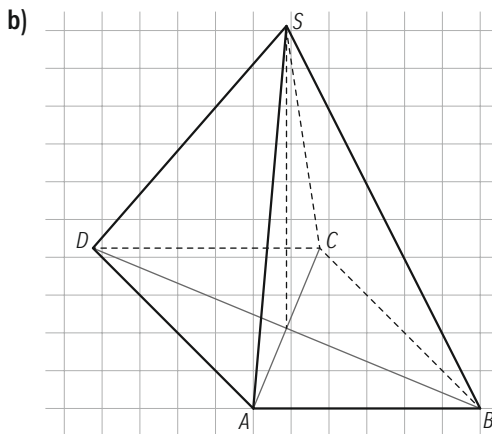
a)





106. A, B, C, E

107. a)



108. a) individuelle Lösung

b) individuelle Lösung

3 Algebra

109. Terme; Variablen; Gleichungen; Formel

110. a) $x=0$: 0; -2; -1; 0; $x=5$: 2,5; 8; 24; 5;
 $x=-3$: -1,5; -8; 8; -3

b) 2. Spalte: $-4; -20; 12$; 3. Spalte: $1; 1,5; -2,5$;
4. Spalte: $-2; -9; 7$; 5. Spalte: $3; 13; -3$

111. D, A, E, C

112. E, F, C, D

113. D, C, A, E

114. a) $4x + 3 \cdot 5$ **b)** $(2x + 3)(-5y)$ **c)** $7 \cdot 1 - \frac{3}{2}ab$

d) $\frac{5b}{3} + 5 \cdot \frac{1}{3}$ **e)** $yz + (-1)y$ **f)** $2,5xy - 3z$

115. a) $\frac{a}{3}$ b) $2b+4$ c) $c:2$ d) $f+\frac{f}{2}$

e) $\frac{1}{g} \cdot 2$ **f)** $\frac{h+2}{4}$ **g)** $\frac{i+4}{2}$ **h)** $(2j)^2$

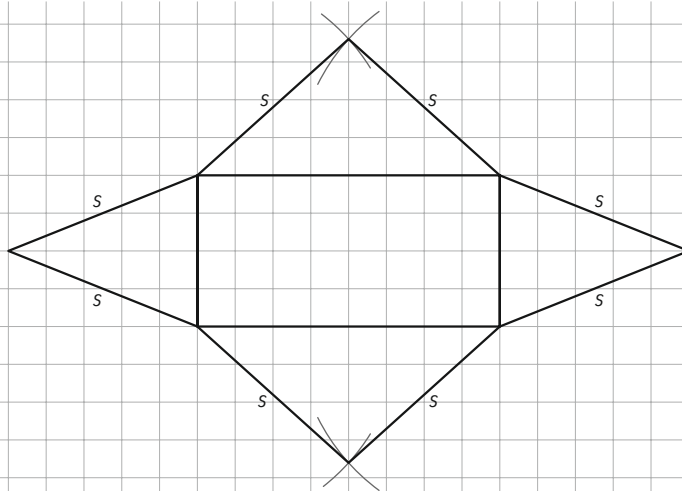
116. gleich;

117. $a = 2$: $u = 2 + 2 + 2 + 2 = 8$; $u = 4 \cdot 2 = 8$

$$a = 3,5: u = 3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 = 14; u = 4 \cdot 3,5 = 14$$

118. a) Den Flächeninhalt des Rechtecks kann man als Produkt $a \cdot b$ (Länge a mal Breite b) oder $b \cdot a$ (Breite b mal Länge a) berechnen.

Lösungen zu 103.



- b) Das Volumen des Quaders kann man als Produkt $a^2 \cdot b$ (Grundfläche a^2 mal Höhe b) oder $b \cdot a^2$ (Höhe b mal Grundfläche a^2) berechnen.
- c) Bei den Aufgaben a) und b) stehen die Variablen a und b für Längen und Längen sind stets positiv.

119. Die Terme sind wegen der speziellen Belegung wertgleich. Wähle zum Beispiel $x = 2$ und $y = 3$, dann siehst du sofort, dass dies nicht mehr stimmt: $2 \cdot 3 = 6 \neq 18 = 2 \cdot 3^2$. Wolfgang hat daher nicht recht.

120. $11; (-2+1); 6b-b^2; (5-6); x-xy$

121. $[-6a; 3a]; [-5ab; 6ab; 0,5ba]; [3b^2a; ab^2; 5ab^2]; [-2a^2b; 7a^2b]$

122. addiert; subtrahiert; $2x+4y; (6-9-2); (5+7); -5a+12b;$
 $(12+7+1); (4-5-3); 20x-4xy$

123. a) $c+a+b+c+c+b+a+c+c+a+b+c+c+b+a+c$
 $= 4 \cdot a + 4 \cdot b + 8 \cdot c$
 b) 148 mm

124. a) $5r$ b) $5x$ c) $\frac{1}{3}a$ d) $12u+7$
 e) $12,3m-8n$ f) $11ab+5$ g) $-2x$ h) $-\frac{13}{4}y$

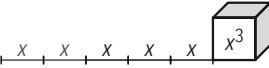
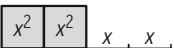
125. a) $3; 9 \cdot x; 1$ b) $8; 5; 15 \cdot x^2$ c) $(-7); 5; 6$

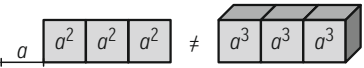
126. a) (I) $a+a+b+b+b+b+a;$ (II) $3a+4b$
 b) (I) $u+u+t+t+u+t+t;$ (II) $3u+4t$
 c) (I) $x+x+x+x+u+x+u+x;$ (II) $6x+2u$

127. a) $b+4b+b+4b=10b$
 b) $x+x-4+x-1=3x-5$
 c) $2 \cdot (2x-3+x+x+x+2x)=14x-6$

128. A, D, F

129. a) $z^2+x^2+z^2+x^2+y^2+z^2+z^2+x^2=4z^2+y^2+3x^2$
 b) $x^3+y^3+y^3+y^3+z^3+y^3+x^3+x^3+y^3+z^3=3x^3+5y^3+2z^3$
 c) $x+x^2+x^2+x+x^3+x^2+x^3+x+x=4x+3x^2+2x^3$
 d) $y+y^3+x^3+x^2+y^2+x^3+y^3+y^2+x^2+x^3$
 $=y+2x^2+2y^2+3x^3+2y^3$

130. a) 
 b) 

131. a) 
 $a=2: 2+3 \cdot 2^2=14 \neq 3 \cdot 2^3=24$
 b) $a=0$

132. links: $12; 15; 9; 18; 4$ rechts: $3; 16; -16; 5; -3$

133. a) -8 b) -5 c) $+10$

134. F, A, C, E

135. a) $a^2+a+b+b^2+b+b^2+a+b=a^2+2a+2b^2+3b$
 b) $a^2+ab+b^2+ab=a^2+2ab+b^2$
 c) $ac+ab+b^2+bc+ab+a^2+bc=a^2+b^2+2ab+ac+2bc$
 d) $a^3+b^3+ab^2+a^2b+ab^2+a^2b+a^2b+ab^2$
 $=a^3+b^3+3ab^2+3a^2b$

136. multipliziert; dividiert;
 zeilenweise: $8; -6; 24; 5; 7; -2; 24; 48; -10$

137. a) $28x$ b) $25u$ c) $-8y$ d) $6x$
 e) $4x$ f) $4x$ g) $\frac{5}{2}y$ h) $-\frac{3}{2}a$

138. a) 7 b) $5b$ c) 1 d) (-3)
 e) $4v$ f) $\frac{1}{3}b$ g) 3 h) $\frac{2}{3}$

139. ... du darfst $2 \cdot 3 = 6$ nur mit einem der beiden Faktoren a oder b multiplizieren.
 Mache eine Einsetzprobe. Wähle z.B. $a = 2$ und $b = 4$ und berechne $2 \cdot 3 \cdot (2 \cdot 4) = 48 \neq 6 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 4 = 288$.

140. a) falsch [$7 \cdot (3a) = 21a$]
 b) richtig
 c) falsch [$(10 \cdot 15 \cdot x) : 5 = 2 \cdot 15 \cdot x$]
 d) falsch [$3 \cdot 6a + 6 - 4a : 2 = 18a + 6 - 2a = 16a + 6$]
 e) richtig

141. addiert; a^5 ; multipliziert; a^6

142. a) x^2y^3 b) 2^3a^3 c) b^{10} d) x^6y^7
 e) $a^2b^2c^2$ f) x^8y^8 g) $27s^5$ h) $30a^3b^3$
 i) $2^{10}r^{11}$ j) 10^2a^6 k) 10^5s^8 l) $3 \cdot 10^3m^4$

143. a) $6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6$ b) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
 c) $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$ d) $0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1$
 e) $a \cdot a \cdot a \cdot a$ f) $(-b) \cdot (-b) \cdot (-b) \cdot (-b) \cdot (-b)$
 g) $(-3a) \cdot (-3a) \cdot (-3a) \cdot (-3a)$ h) $2ab \cdot 2ab \cdot 2ab$
 i) $(-5xy) \cdot (-5xy)$

144. $2 \cdot a \cdot a = 2a^2; (2a)^2 = 4a^2; -2(a)^2 = -2a^2; -(2a)^2 = -4a^2$

145. a) $5x^2$ b) $3x^2$ c) $\frac{1}{5}x^2y$ d) $5z^2$ e) 2 f) $15xyz$

146. a) $12 \cdot 4 \cdot a^2b^2 : 2 = 6 \cdot 4 \cdot a^2b^2 = 24a^2b^2$
 b) $2 \cdot 3 \cdot (x \cdot y) = 6 \cdot (x \cdot y) = 6xy$

147. $V = 2x \cdot 2x \cdot y = 4x^2y$

148. E, C, A, B, D

149. a) $5bx^3$ b) $8x^3y^3$ c) $-40 \cdot a^6$ d) $-2a^3$ e) z.B.: $2x^3; -27$
 f) $4a^4b^6$

150. a) $2ab \cdot 2ab \cdot 2ab \cdot 2ab = 16a^4b^4$
 b) $(-3xy) \cdot (-3xy) \cdot (-3xy) = -27x^3y^3$
 c) $(-x^2y) \cdot (-x^2y) \cdot (-x^2y) \cdot (-x^2y) \cdot (-x^2y) \cdot (-x^2y) = x^{12}y^6$
 d) $(-2a^3b^2) \cdot (-2a^3b^2) = 4a^6b^4$
 e) $(5xy^4) \cdot (5xy^4) \cdot (5xy^4) = 125x^3y^{12}$
 f) $\left(-\frac{1}{2}a^2b^2\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}a^2b^2\right) \cdot \left(-\frac{1}{2}a^2b^2\right) = -\frac{1}{8}a^6b^6$

151. a) $100x^2y^3$ b) $-441r^2$
 c) $8x^3 \cdot 9x^4 = 72x^7$ d) $9x^2 \cdot 4x^2y^2 \cdot x = 36x^5y^2$
 e) $9a^8b^4 \cdot b^2 = 9a^8b^6$ f) $a^2b^6 \cdot a^6b^6 = a^8b^{12}$

152. a) $V = x \cdot z \cdot 3z = 3xz^2$ b) $V = x \cdot 3x \cdot 3z = 9x^2z$
 c) $V = 3x \cdot 2x \cdot 3x = 18x^3$ d) $V = a \cdot a \cdot 3b = 3a^2b$

153. a) $V_1 = a^2b$ b) $V_2 = 3a^2b$; dreimal
 c) $V_3 = 8a^2b$; achtmal d) $V_4 = 18a^2b$; achtzehnmal

154. a) $2a; 2a; 4a^2$ b) $2; 2; 2; 8$; acht

155. Gleichung; B; C; D; E; wahre; Probe;

156. Lösungen sind: a) 1 b) $1; -2$ c) $1; -3$

157. äquivalent; Äquivalenzumformungen; subtrahiert; multipliziert

158. a) $x = 21$ b) $2x = -7$ c) $3 + 3x = 10$ d) $2a + 4 = -6$
 e) $5x + 1 = 9$ f) $4x - 4 = 36$ g) $3x + 2 = 30$ h) $x + 3 = 0,5$

159. a) $:7$ b) $+2$ c) $:2$ d) $\cdot(-1)$
 e) $-x$ f) $+2x$ g) $+10$ h) $:(-10)$

160. a) $x = 33$ b) $y = 9$ c) $a = 48$ d) $b = -12$
 e) $c + 8 = 1$ f) $d = -2$ g) $x : 2 = -40$ h) $y = 11$

161. a) A, D b) A, B, D c) C, D

162. a) $x = 164$ b) $x = 432$ c) $x = 1020$ d) $x = -748$
 e) $x = -17$ f) $x = 52$ g) $x = -9$ h) $x = -2$

163. a) 5 b) 23 c) 3 d) 2

164. $[y = 1; 6y = 6]; [y = 3,5; 35 = 10y];$
 $[2y = -4y + 36; y + 0,5 = 6,5]; [2y = 10; y = 5];$
 $[y - 1 = 7; 32 - 4y = 0]; \left[y = \frac{13}{2}; 2y = 13\right]$

165. a) $x = 2$ b) $x = 0,5$ c) $y = -2$ d) $a = -9$ e) $x = 8$
 f) $x = 9$ g) $y = 1$ h) $a = 1,5$ i) $x = 6$ j) $x = 6$

166. E, A, C, D

167. a) A; C b) A; E c) C; D

168. a) keine Lösung b) keine Lösung
 c) keine Lösung d) unendl. viele Lsg.en
 e) $x = 0$ f) keine Lösung

169. a) (1) $3x$; (2) $-9x + 1$; (3) $-\frac{x}{2}$
 b) (1) $3x - 7$; (2) $-9x$; (3) $-\frac{x}{2} + 6$

170. Keine Lösung: $x = x - 5$; $2x - 4 = 2x$
 Eine Lösung: $6x = 0$; $5x - 6 = 9$
 Unendlich viele Lösungen: $x : 5 = x : 5$; $7x = 7x$

171. B; C; D; A

172. (2), (1), (3), (6), (4), (5)

173. a) 2. Tag: $x + 17$; 3. Tag: 22
 b) $x + x + 17 + 22 = 75$; $x = 18$
 c) Am 1. Tag sind sie 18 km gefahren.

174. Johanna ist 18 Jahre alt, Helmut ist 22 Jahre alt.

175. $x + 14 = 2x$; Sufi ist heute 14 Jahre alt.

176. a) $2x + 7$; $x + 2x + 7 = 13$; $x = 3$
 b) $x = 16$ c) $x = 12$

177. a) $a = 9\text{ cm}$ b) $a = 16\text{ cm}$ c) $a = 23\text{ cm}$ d) $a = 15\text{ cm}$

178. a) $\alpha = \beta = 36^\circ$, $\gamma = 108^\circ$ b) $\alpha = \beta = 69^\circ$, $\gamma = 42^\circ$
 c) $\alpha = 86^\circ$, $\beta = 43^\circ$, $\gamma = 51^\circ$

179. Gleichungen; Äquivalenzumformungen; aufgelöst; isoliert

180. a) $a = b - c$; $c = b - a$ b) $y = z + x$; $x = y - z$
 c) $x = \frac{y}{3}$ d) $a = 4 \cdot b$
 e) $a = (b - 2) : 3$; $b = 3a + 2$ f) $y = x \cdot 4 - z$; $x = \frac{z + y}{4}$

181. B; C; D

182. a) (1) Anastasia hat gleich viele Würfel wie Martin. $[a = 5, m = 5]$
 (2) Martin hat um drei Würfel mehr als Anastasia.
 $[m = 10, a = 7]$
 (3) Anastasia hat um 2 Würfel mehr als Martin. $[a = 7, m = 5]$
 (4) Anastasia hat 5-mal so viele Würfel wie Martin.
 $[m = 3, a = 15]$

b) (1) $m - 2 = a$ oder $m = a + 2$; (2) $m : 2 = a$ oder $m = a \cdot 2$
 (3) $m = 2 \cdot (a - 4)$

183. a) C b) Anton wiegt 13 kg, Benno wiegt 23 kg.

184. D; C; E; F

185. $k = 8 \cdot a + 4 \cdot b$; $b = (k - 8a) : 4$
 $V = a^2 \cdot b$; $b = V : a^2$

186. Distributiv-; 3; 3; $15x + 9y$; 2; 2; $3x - 3,5y$; 2; $6b$; $-6a + 18ab$

187. a) a ; 3; $2,5a + 7,5$
 b) $2y$; 7; $-12xy + 42x$
 c) $28u$; $14v$; $-7u - 3,5v$
 d) $3a$; $3a$; $3a$; $12a^3b - 18ab + 6a^2$
 e) $9s$; $36t$; $6s - 24t$
 f) $24x$; $18y$; $-48x + 36y$

188. a) $3x^2 - 5xy + 3x$ b) $\frac{x^2}{16} + \frac{xy}{8}$
 c) $-6ac + 12bc - 9c^2$ d) $-0,4rs + \frac{s^2}{2}$
 e) $-8a^4b + 16a^4b^2 - 20a^3b^3$ f) $0,6x^2y^5 - 0,6x^3y^4 + 0,4xy^5$

189. $2x + 3y - 3x = 3y - x$ $7x - 2x + 3y = 5x + 3y$

190. a) $-5,8a - b$ b) $4x - 4y + 2z$ c) $-35x + 14y$
 d) $-34a + 16b$ e) $2,5s$ f) $3a - 25b$

191. a) $8xy - 13xz$ b) $-ab + 1$ c) $2a^2 - 2ab - b^3$
 d) $-2xy - x^2y$ e) $13xy - 16xz$

192. a) $A + B = 1$; $A - B = 4x + 7$; $\frac{1}{2}A + 3 \cdot B = -5x - 7$
 b) $A + B = -3y$; $A - B = 6y^2 - 5y$; $\frac{1}{2}A + 3 \cdot B = -7,5y^2 + y$
 c) $A + B = 7a - 4b$; $A - B = 5a$; $\frac{1}{2}A + 3 \cdot B = 6a - 7b$

193. a) richtig b) falsch $[a^2 - b - a^2 + b = 0]$
 c) richtig d) falsch $[a^2 - b + a^2 - b = 2a^2 - 2b]$

194. a) $x = -0,5$ b) $x = -2$
 c) keine Lösung d) $x = -22$

195. Pizza: $x + 12$; Ansatz: $2 \cdot x + x + 12 = 24$
 Eine Pizza kostet 16 €, ein Getränk 4 €.

196. (Tochter), s (ältester Sohn), j (junger Sohn); $t = s - 6$; $\frac{s}{2} = j$:
 $s + s - 6 + \frac{s}{2} = 49$; $s = 22$, $t = 16$; $j = 11$

197. a) b (Bluse); j (Jacke); k (Kleid); $j = b + 30$, $k = 2b$;
 $b + 2b + b + 30 = 190$; $b = 40\text{ €}$, $j = 70\text{ €}$, $k = 80\text{ €}$
 b) e (Eislaufschuhe); s (Sporttasche); $t = e - 80$; $e + e - 80 = 150$;
 $e = 115\text{ €}$

198. 16 Zuckerl. Tipp: Rechne von hinten nach vorne. d. h.: Bernt entnimmt $(4 + 1)$ Zuckerl, weil dann 3 Zuckerl übrigbleiben. Die Hälfte war nämlich 4. Als Bernt zu griff, waren 8 Zuckerl in der Schale. Damit muss die Hälfte von Susi 8 Zuckerl gewesen sein.



199. ■ $a + 3 - 13 = a - 10$ (verkürzte lange Seite);
 $a + 4$ (verlängerte kurze Seite)
 ■ $A = (a - 10)(a + 4)$ (Fläche von Rechteck 2)
 ■ Gleichung: $(a + 3) \cdot a = (a - 10)(a + 4) + 247$
 Die ursprünglichen Seitenlängen betrugen 26 cm und 23 cm.

200. a) b steht für die kleinste der 3 Zahlen, a für die größte und c für die mittlere Zahl.

b) $b = 24$; $a = 26$; $c = 25$

201. a) $8 \cdot (x + 3)$; $9 \cdot x - 8 \cdot (x + 3) = 27$; $x = 51$

b) $2x$; $2x - 6$; $(2x - 6) \cdot 4$; $x - 3$; $(x - 3) \cdot 2$;
 $(2x - 6) \cdot 4 = (x - 3) \cdot 2$; $x = 3$

c) $x - \left(\frac{x}{3} + \frac{x}{4}\right) = 10$; $x = 24$

d) $17x + (x + 3) \cdot 6 = 386$; $x = 16$

202. links; Produkt;

5 ; $(a \cdot b - 2 \cdot c)$; 7 ; $2x$; Ausmultiplizieren.

203. a) $5(a + b)$ b) $2b(a - 2)$ c) $5x(x + 3)$
 d) $4x(4x - 1)$ e) $9a(-3 + b)$ f) $2x^2(1 - 2x)$

204. a) $3 + 2y$ b) a c) $b - 2c^2 + 3c$ d) $2 + y - 5x$

205. a) 10 ; 2 b) 15 ; $6b$; 1 c) c^2 ; 3 d) $5x$; 10

206. $ac - ad + bc - bd$; $10ab + 4ac - 15b^2 - 6bc$

207. $A_1 = e \cdot h$; $A_2 = e \cdot g$; $A_3 = f \cdot h$; $A_4 = f \cdot g$; $eg + eh + fg + fh$

208. a) $z^2 - 4z - 21$ b) $a^3 - 2a^2 + a^2c - ac + a$
 c) $14a^2 + 24ab - 8b^2$ d) $6x^3 + 11x^2 - 12x - 5$
 e) $-10x^3 + 33x^2 - 26x + 15$

209. a) $x = 1$ b) $x = 10$ c) $b = -7$ d) $x = -6$

210. $a^2 + 2ab + b^2$; $a^2 - 2ab + b^2$; $a^2 - b^2$

211. links: $(u + v)^2$; rechts: blau: u^2 ; orange: $u \cdot v$; rot: $u \cdot v$; grün: v^2 ;
 $(u + v)^2 = u^2 + 2uv + v^2$

212. $(r - s)^2 = (r - s) \cdot (r - s) = r^2 - rs - sr + s^2 = r^2 - 2rs + s^2$

213. $(-a - b)^2 = (-a - b)(-a - b) = (-1)(a + b)(-1)(a + b)$
 $= (-1)(-1) \cdot (a + b)(a + b) = (a + b)^2$

214. a) $16 + 8g + g^2$ b) $(5 - t)^2 = 25 - 10t + t^2$
 c) $4x^2 - 16x + 16$ d) $36y^2 + 24yz + 4z^2$
 e) $p^4 + 6p^2q + 9q^2$ f) $4x^4 + 4x^2y^3 + x^6$
 g) $9k^2 - 49$ h) $x^2 - 4y^4$
 i) $(3x - 5v)^2 = 9x^2 - 30xv + 25v^2$
 j) $49x^2 + 28xz + 4z^2$

215. a) falsch $[p^2 - 2pq + q^2]$ b) richtig
 c) falsch $[x^2 - 2xy + y^2]$ d) richtig
 e) falsch $[9a^2 + 6ab + b^2]$

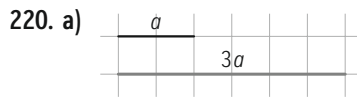
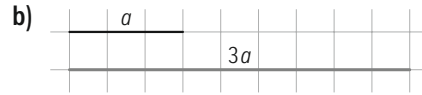
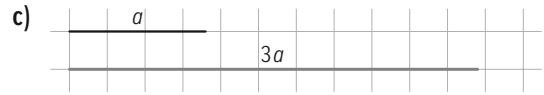
216. a) $8xy$, x , $4y$; a^2 , $64b^2$, a ; $9x^2$, $24x$, 4 ;
 b) $9d^2$, $2c$, $3d$; $9w^2$, $30wv$, $5v$; $4x^2$, $49y^2$, $7y$

217. E, A, B, F

218. C, A, E, B, D

4 Verhältnisse und Ähnlichkeiten

219. Verhältnis; zu; 6; 40; 28; $0,75 = \frac{3}{4}$; $\frac{4}{3}$
 2 zu 3; Verhältnisgleichung;
 $a = 2$; $b = 1$



221. a) 4 ; 45 ; $\frac{2}{5}$; 1 b) 64 ; 63 ; $\frac{8}{7}$; $\frac{7}{8}$ c) 5 ; 56 ; $\frac{4}{5}$; $\frac{5}{4}$
 d) 10 ; $0,1$; $\frac{9}{5}$; $\frac{5}{9}$ e) 15 ; 10 ; 12 ; 16 f) 6 ; 18 ; 5 ; 40

222. a) A, C b) A, C, E c) A, C, E

223. a) 2 b) 2 c) 15 d) 8 e) 5 f) 32

224. a) $\frac{5}{2}$ b) $\frac{8}{5}$ c) 100 d) $\frac{5}{4}$
 e) 2 f) $\frac{2}{5}$ g) $\frac{1}{2}$ h) $\frac{1}{10}$

225. b) $a = 6$ cm, $b = 4$ cm; $a:b = 3:2$

c) $a = 10$ cm, $b = 7,5$ cm; $b:a = 3:4$

d) $a = 6,4$ cm, $b = 8$ cm; $a:b = 4:5$

226. a) B, D b) 42 mm

227. a) $1:\frac{2}{5} = 5:2 = 10:4$ b) $1:0,6 = 10:6 = 5:3$

228. a) Man benötigt 3 L Essig und 6 L Öl.
 b) Es müssen 0,3 L Öl mit 15 L Benzin gemischt werden.

229. a) 336 €, 784 €, 560 € b) 60° , 90° , 30°
 c) 630 kg, 1 260 kg, 3 150 kg, 4 410 kg

230. Außenglieder; Produkt; Innenglieder oder Innenglieder; Produkt; Außenglieder

231. a) $x = 2,1$ b) $x = 4$ c) $x = 21$ d) $x = 10$

232. a) C b) A

233. gleich groß; gleichen; ähnlich; -faktor ; 1; 1

234. $F \sim K$, $k = 3$; $K \sim F$, $k = \frac{1}{3}$; $E \sim M$, $k = 4$; $M \sim E$, $k = \frac{1}{4}$; $C \sim H$, $k = \frac{1}{2}$;
 $H \sim C$, $k = 2$; $D \sim L$, $k = 2$; $L \sim D$, $k = \frac{1}{2}$; $G \sim J$, $k = \frac{1}{2}$; $J \sim G$, $k = 2$

235. a) 9,45 m b) 2 c) 120 mm
 d) $\alpha = 23^\circ$ e) 9 dm f) $\frac{1}{5}$

236. B; C; E

237. Das Rechteck $A_1B_1C_1D_1$ mit $k = 2$ hat die Seitenlängen 9 cm und 6 cm.
 Das Rechteck $A_2B_2C_2D_2$ mit $k = \frac{1}{3}$ hat die Seitenlängen 1,5 cm und 1 cm.

238. Alle Quadrate müssen zueinander ähnlich sein, da sie in den Winkeln übereinstimmen und ihre Seiten zueinander immer im gleichen Verhältnis stehen. Das gilt für Seiten des Rechtecks nicht.

239. a) $d = 5,7$

b) Figur 3 ~ Figur 4; $12:8,5 = t:6,8 \Leftrightarrow t = 9,6 \text{ cm}$

c) Figur 5 ~ Figur 6; $7:18,4 = 5,6:r \Leftrightarrow r = 14,72 \text{ cm}$

240. Strahlen; parallel; $\overline{SB_1} : \overline{SB_2}$; $\overline{SB_1} : \overline{B_1B_2}$; Längen; $\overline{SA_2}$; $\overline{SB_1}$; Geraden

241. a) $\overline{SE} : \overline{SD} = \overline{EB} : \overline{DA}$

b) $\overline{EB} : \overline{DA} = \overline{SB} : \overline{SA}$

c) $\overline{SB} : \overline{BE} = \overline{SA} : \overline{AD}$

d) $\overline{SF} : \overline{SB}$

e) $\overline{CF} : \overline{BE} = \overline{SF} : \overline{SE}$

f) $\overline{SE} : \overline{ED}$

g) $\overline{SB} : \overline{BE}$ od. $\overline{SC} : \overline{CF}$

h) $\overline{CA} : \overline{SF}$

242. a) $x = 5$

b) $x = 6$

c) $x = 2$

243. a) $x = 3,5$

b) $x = 3,5$

244. a) $x = 9,6 \text{ cm}$; $y = 6 \text{ cm}$

b) $x = 78 \text{ mm}$; $y = 104 \text{ mm}$

245. $h = 4,4 \text{ m}$

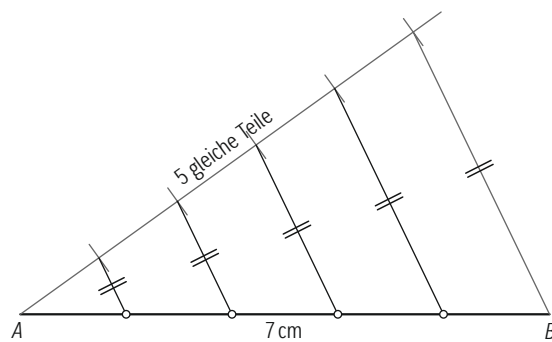
246. $b = 16 \text{ m}$

247. Die Leiter reicht 270 cm hoch.

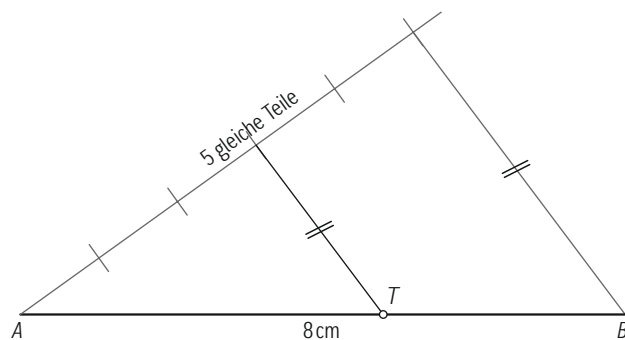
248. Das Hochhaus ist 39 m hoch.

249. $x = 210 \text{ m}$

250. a)

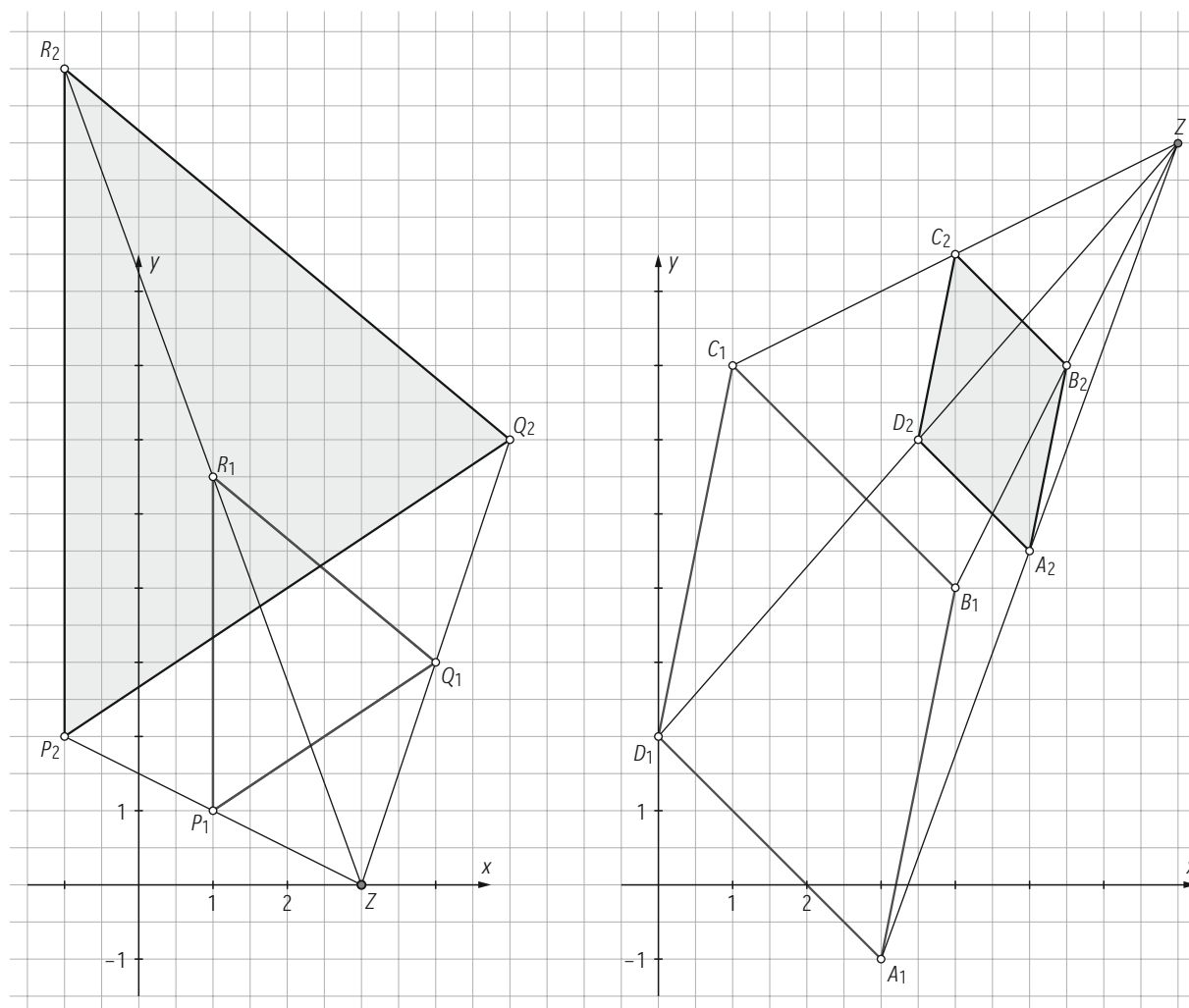


b)



251. $A \sim D$; $B \sim F$; $C \sim H$; $E \sim G$

Lösungen zu 253.



252. Zeichne das Dreieck ABC und wende den Befehl „Strecke zentrisch von Punkt aus“ an. Folge den Anweisungen von GeoGebra.

253. Grafiken siehe vorige Seite unten

254. k ; k^2 ; 2; 2; 4; 3; 3; 9

255. a) $u = 54 \text{ cm}$; $A = 180 \text{ cm}^2$ b) $u = 9 \text{ cm}$; $A = 5 \text{ cm}^2$

256. a) B b) C c) D

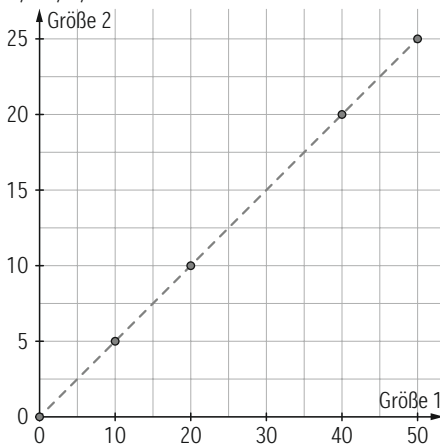
257. a) 96 cm^2 b) 6 cm^2 c) $\frac{32}{3} \text{ cm}^2$ d) 294 cm^2

258. a) $a = 8 \text{ cm}$; $b = 20 \text{ cm}$ b) Der Umfang beträgt 70 cm .

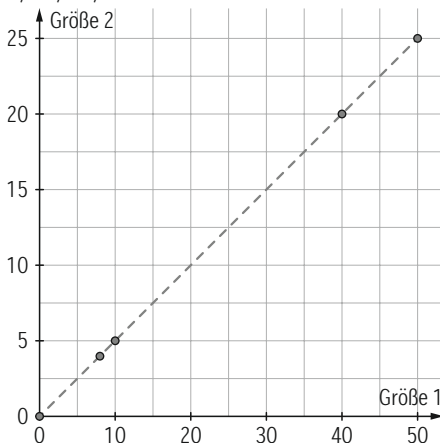
5 Proportionale Größen

259. verdoppelt; Viertelt; Geraden; halbiert; Drittelt; Hyperbel

260. a) 5; 40; 4; 0

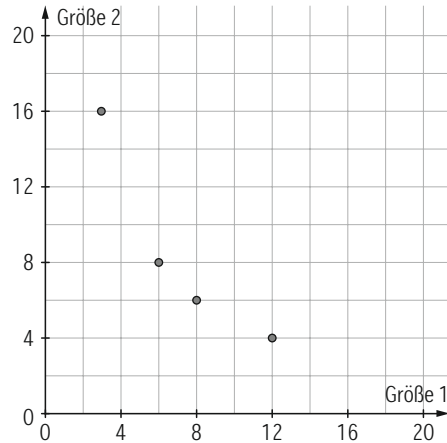


b) 4; 20; 10; 0

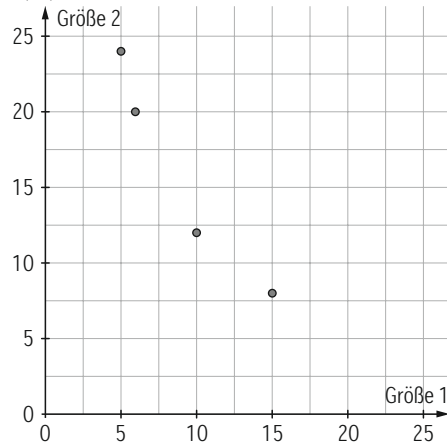


261. a) Jede Übernachtung muss gleich teuer sein.
 b) Für eine gleich lange zurückgelegte Strecke muss derselbe Preis gelten. Das heißt, z. B. kostet jeder zurückgelegte km Strecke denselben Preis.
 c) Es darf keine Grundgebühr geben. Es wird tatsächlich nur die Dauer der Miete verrechnet, wobei jede Zeiteinheit, d. h. z. B. jede Minute Miete, gleich viel kostet.

262. a) 3; 4; 6



b) 8; 6; 12



263. a) indirekt; 120; 6

b) direkt; 9; 30

c) direkt; 30; 2

d) indirekt; 100; 40

264. (2 L; 4 cm); (6 L; 12 cm); (7 L; 14 cm); (10 L; 20 cm)
 (16 L; 32 cm)

265. a) i

b) k

c) k

d) d

266. $y : x$; Proportionalitätsfaktor; indirekt; $x \cdot y$; Gesamtgröße

267. a) (1,9; 3,8; 2); (16; 32; 2); (5,4; 10,8; 2)

b) (3; 6; 18); (1,5; 12; 18); (0,9; 20; 18)

c) (24; 3; 72); (7,2; 10; 72); (3,6; 20; 72)

268. a) $30 : 125 = 0,24$; 1 m wird in 0,24 s zurückgelegt.

b) $7,04 : 3,2 = 2,2$; 1 kg kostet 2,20 €.

c) $7,40 : 5 = 1,48$; 1 Liter kostet 1,48 €

269. a) Nein. Ein Baby ist z. B. ca. 3,5 kg schwer und 50 cm groß. Ein 2 m großer Mensch würde bei direkter Proportionalität 14 kg wiegen.

b) Ja. 2 Zoll, 3 Zoll, 10 Zoll usw. entsprechen $2,54 \cdot 2 \text{ cm}$, $2,54 \cdot 3 \text{ cm}$, $2,54 \cdot 10 \text{ cm}$ usw. Der Proportionalitätsfaktor k ist 2,54.

270. 1; 2; 6

271. $5,99 : 500 \neq 18,99 : 2000$

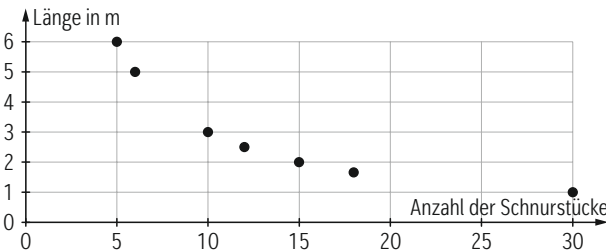
272. a) $k = 2,4$; k gibt die Dichte des Betons an. $\rho = 2,4 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.
 b) $m = 13,68 \text{ t}$.

273. Füllmenge: 0,40 L; 0,125 L; 0,5 L

$B \cdot F = 12 \text{ L}$ Gesamtmenge an Trinkwasser im Spender.

274. a) Das Produkt beträgt 270. In den angegebenen Fahrzeiten wurde mit den zugehörigen Geschwindigkeiten eine Strecke von 270 km zurückgelegt.
b) 4,5 h; 2,7 h; 2,25 h
c) $75 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
275. Der Jogger schafft 6 km.
276. Für 540 m² benötigt man 10,8 kg Grassamen.
277. a) Er müsste mit $14,4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ laufen.
b) Heute ist er mit $9 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ gelaufen.
278. a) Es können 24 Stücke abgeschnitten werden.
b) $l = 30 : x$; x ... Anzahl der Stücke, l ... Länge des Stücks.

	A	B	C
1	Stücke	Länge in m	
2	5	6	
3	6	5	
4	10	3	
5	12	2,5	
6	15	2	
7	18	1,66666667	
8	30	1	



279. a) $k = 3,5$; $p = 3,5 \cdot x$; 1,75 €; 7,00 €; 5,25 €; Susanne spart 15,80 €.
b) Verbrauch pro Tag: 900 g; 1 350 g; 2 250 g; $450 \cdot x$ g
c) 5 Tage; 4 Tage; 2,5 Tage; $\frac{20}{x}$ Tage
280. Gepard: $27 \frac{7}{9} \frac{\text{m}}{\text{s}}$; Frauen: $8 \frac{1}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Der Gepard benötigt 14,4 Sekunden für 400 m. In dieser Zeit legen die Frauen 120 m zurück. Damit hat der Gepard 280 m Vorsprung.

6 Maßbestimmungen in der Ebene

281. Höhe; h_b ; parallelen; Höhe; Diagonalen
282. 40,32 m² b) 8 960 mm² c) 1 452 cm² d) 9,66 dm²
283. E, C, F, B
284. a) 36 cm² b) 6 dm² c) 39 m²
285. a) A, B, D b) A, B, C, D, E
286. Rahmen: h_a ; $\frac{A}{h_a}$; Formel: $a = \frac{A}{h_a}$; $a = 4$ cm
287. Rahmen: $2A = e \cdot f$; f ; $\frac{2A}{f}$; Formel: $e = \frac{2A}{f}$; $e = 5,6$ cm

288. a) $h = 5$ dm b) $f = 10$ m
289. Ein Quadrat ist ein besonderes Deltoid. Damit gilt auch für das Quadrat die Flächenformel $A = \frac{e \cdot f}{2}$. Da $e = f = d$, ergibt sich die Formel $A = \frac{d \cdot d}{2}$. Die Aussage ist richtig.
290. a) dreimal b) ein viertelmal c) zwei drittelmal
d) $\frac{2e \cdot 3f}{2}$; $6 \cdot \frac{e \cdot f}{2}$; sechsmal
291. a) verdoppelt halbiert verfünffacht
b) vervierfacht geviertelt bleibt der Flächeninhalt gleich
verdoppelt sich der Flächeninhalt
c) individuelle Lösung
292. A, C, D
293. a) $A = a^2$; $A^* = (2a)^2 = 4a^2$, d. h., der Flächeninhalt vergrößert sich um 300 %.
b) $A = \frac{e \cdot f}{2} = \frac{1}{2} \cdot e \cdot f$; $A^* = \frac{1}{2} \cdot \frac{e}{2} \cdot f = \frac{1}{2} \cdot \frac{e \cdot f}{2}$, d. h., der Flächeninhalt wird um 50 % kleiner.
294. a) $h_b = \frac{A}{b}$; $h_b = 3,6$ cm b) $f = \frac{2A}{e}$; $f = 23$ cm
295. (1) $A = 120$ cm² (2) $A = \frac{e \cdot f}{2}$ (3) $\frac{2 \cdot A}{e} = f$; $f = 10$ cm
296. a) links: $(a + c) \cdot h$; $\frac{2 \cdot A}{h}$; $\frac{2 \cdot A}{h} - c$; $\frac{2 \cdot A}{h} - a$
rechts: $2 \cdot A$; $:(a + c)$; $\frac{2 \cdot A}{a + c}$
b) (1) $h = 4,2$ cm; (2) $a = 14$ cm
297. $h = \frac{2 \cdot A}{a + c}$; $h = 4,8$ cm
298. a) 6,03 m²
b) Es werden rund 69,8 % der Gesamtfläche gestrichen.
c) Die Kosten betragen ca. 143 €.
299. $A = \frac{(z + 2x) \cdot x}{2}$
300. h_b , c
301. a) 44,89 cm² b) 13,6 cm² = 1 360 mm²
c) 21 165 mm² = 211,65 cm² = 2,1165 dm²
302. C, D

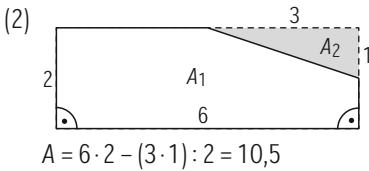
303. Die angegebenen Längen kannst du direkt aus deiner Zeichnung ohne zu messen entnehmen.
a) $\overline{AC} = b = 3$ cm, $h_b = 4$ cm, $A = 6$ cm²
b) $\overline{AC} = b = 5$ cm, $h_b = 5$ cm, $A = 12,5$ cm²

304. B, C, F
305. $2A = c \cdot h_c$; h_c ; $c = 2 \cdot A : h_c = 8$ cm

306. Die Breite beträgt 2 cm.
307. Es sind 182,83 € zu bezahlen.

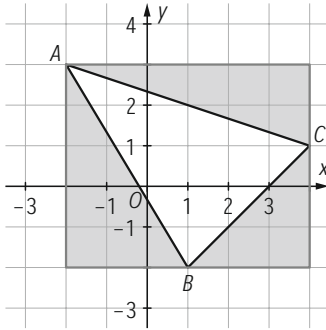
308. (2); (1)

309. (1)
-
- $A = 3 \cdot 2 + (2 + 1) \cdot 3 : 2 = 10,5$

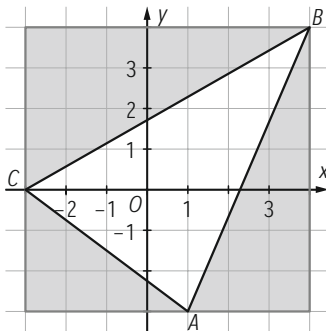


310. D, F, B, C

311. a) $A = 6 \cdot 5 - (6 + 7,5 + 4,5) = 12 \text{ cm}^2$



b) $A = 7 \cdot 7 - (10,5 + 14 + 6) = 18,5 \text{ cm}^2$



312. a) $A = 135,615 \text{ cm}^2$ b) $A = 40 \text{ cm}^2$ c) $A = 1\,334 \text{ mm}^2$

313. a) $A = \frac{3}{2} \cdot ac$ b) $8 \cdot ab$ c) $4 \cdot ac$ d) $6,5 \cdot ab$

7 Prozentrechnung

314. $\frac{1}{100}$; 0,001; 28 €; 40 €; 70

315. a) 25 %; 30 %; 60 % b) 33,3 %; 75 %; 7 %
c) 150 %; 210 %; 0,1 % d) 4 %; 103 %; 21 %
e) 0,2 %; 57 %; 2,5 % f) 300 %; 402 %; 60 %

316. B; C; E

317. a) 17 % b) 42 % c) 11 % d) 32 % e) 24 % f) 40 %

318. a) 0,15 % b) $\approx 3,57$ % c) $\approx 9,09$ %
d) $\approx 1,41$ % e) $\approx 111,11$ % f) 8 %

319. a) 8,40 € b) ≈ 21 % c) 600 kg
d) 63 kg e) $\approx 6,67$ % f) 47 €

320. a) $\approx 10,6$ % b) $\approx 26,7$ % c) $\approx 29,6$ %

321. a) 72 000 Pflanzen b) 57 600 Pflanzen
c) Es entwickeln sich 72 % der Körner zu reifen Pflanzen.

322. Die Schule hat jetzt 2 150 Schüler/innen und im Jahr zuvor 2 000 Schüler/innen.

323. 115 %; 1,15; 27 %; 0,73

324. C; E; A; B; D

325. a) (1) 1,8 (2) 0,68 b) (1) 110 (2) 40

326. Spaltenweise:

(1) 1,3; 28; 0,78; 250 (2) 174; 110; 3,3; 0,1

327. Nach 8 Jahren.

328. a) $P \cdot 0,7$; $(P \cdot 0,7) \cdot 0,8$; 0,56

Das Kleid wurde insgesamt um 44 % verbilligt.

b) Die Hose kostet 61,30 €. Sie wurde insgesamt um 22,4 % verbilligt.

329. C; A; B

330. a) P sinkt insgesamt um 0,16 %.

b) P sinkt insgesamt um ca. 16,94 %.

c) P steigt insgesamt um 4,5 %.

331. 1,14; 1,14; 1,14 0,77; 0,77; 0,77

332. Änderungsfaktor: 1,08; urspr. Miete: 32 €

333. Änderungsfaktor: 0,935

urspr. Preis: 24.000 €

334. a) Die Süßwaren kosten 10,50 €.

b) Er erspart sich 40 % des Normalpreises.

c) Herr Lorenz zahlt gleich viel.

$17,50 \cdot 0,75 \cdot 0,8 = 17,50 \cdot 0,8 \cdot 0,75 = 10,50$ €.

335. A, B, C, D, E

336. a) 250 g; 82,45 %; 206,125 g

b) 250 g; 89 %; 211,375 g

c) 250 g; 100 %; 202,500 g

337. a) Die Kunden müssen 606,60 € bezahlen.

b) Er kostet nun 424,62 €.

c) Der Preis ohne MwSt. ist 353,85 €.

338. Die Preisersparnis macht ca. 25,1 % aus.

339. absolute/relative; absolute/relative

15; 0,5; 50; 50; 5; 25

340. Er konnte seine Trefferquote um 20 Prozentpunkte steigern.

Das entspricht einer Steigerung um ca. 133,33 %.

341. Der Stimmanteil ist um 36 Prozentpunkte gesunken.

Die Abnahme macht 60 % aus.

342. a) Er hat um 19 % zugenommen.

b) In Prozentpunkten hat sich der Anteil um 4,2 Prozentpunkte gesteigert.

8 Wachstums- und Abnahmeprozesse

343. Geraden

344. 24; 4; 28; $3 \cdot 4$; 32; $w \cdot 4$

$E = 20 + 4 \cdot w$

Nach 5 Wochen hat Maria 40 € gespart.

345. a) 16; 22; Zunahme: 2 cm

b) 12; 28; Zunahme: 2 cm

c) 3; 7; Zunahme: 5 cm

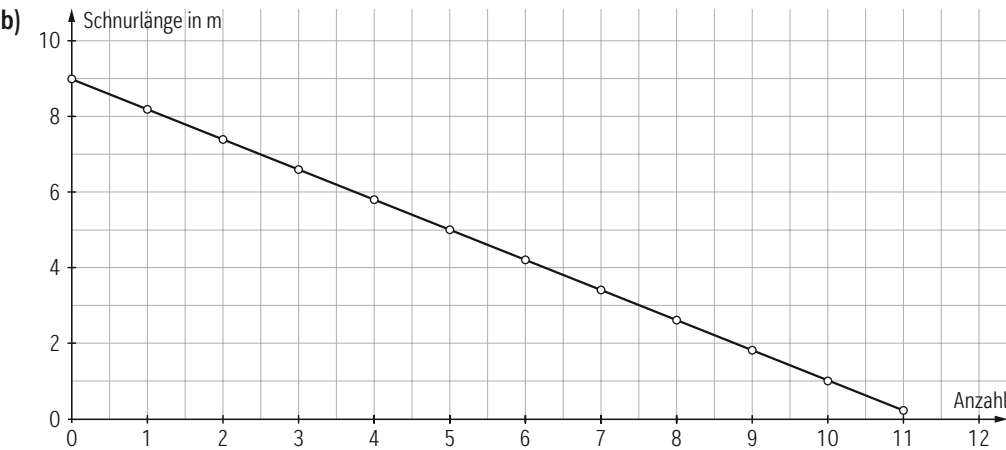
d) 6; 145; Zunahme 15 cm

346. fallenden

347. 35; 5; 30; 3 · 5; 25; $w \cdot 5$
 $E = 40 - 5 \cdot w$
 Nach 6 Wochen betragen seine Ersparnisse nur mehr 10 €.
 Nach 8 Wochen sind die Ersparnisse aufgebraucht.
348. a) 6; 2; Abnahme: 2 cm b) 12; 4; Abnahme: 2 cm
 c) 43; 6; Abnahme: 3 cm d) 8; 5; Abnahme: 1 cm
349. a) 17; 25; 4
 b) 13; 19; 1
350. a)
- | Monate m | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Guthaben G in € | 520 | 600 | 680 | 760 | 840 | 920 | 1000 | 1080 |
- b)
-
- c) $G = 520 + 80 \cdot m$
 d) Nach 7 Monaten hat sie den Betrag angespart.
351. a) 0,8 m; 1,2 m; 2,2 m; 6,25 h; $0,4 \cdot t$ m
 b) Das Becken ist nach $6\frac{1}{4}$ h gefüllt.
 c) $h = 0,4 \cdot t$
352. a)
- | Pakete p | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|------|------|------|------|---|
| Schnurlänge s in m | 9 | 8,20 | 7,40 | 6,60 | 5,80 | 5 |
- | Pakete p | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Schnurlänge s in m | 4,20 | 3,40 | 2,60 | 1,80 | 1,00 | 0,20 |
- b) Grafik siehe unten
 c) $s = 9 - 0,8 \cdot p$
 d) Die Rolle reicht für 11 Pakete. Es bleiben 20 cm Schnur über.

353. a) Schreibe in Spalte A 0, 1, 2, 3 usw.
 In B1 schreibe die Formel $=20-A1*0,75$ und kopiere sie in die Felder darunter. Damit hast du die Tabelle.
 b) Bereich markieren und Grafik erstellen.
-
- c) Die Schnur reicht für 26 Pakete. Es bleiben 50 cm über.
354. a) 10 000; 8 800; 7 000; 4 000; 8; 15
 b) 10 000 m c) $t = \frac{10000 - h}{600}$; 8 min; 15 min
 d) Es dauert ca. 17 Minuten.
355. Gehe analog vor wie in Lösung 353 a)
356. a) 185 m; 170 m; 155 m
 b) Der Ballon landet nach ca. 2 Minuten 13 Sekunden.
 c) $h = 200 - 1,5 \cdot t$;
 Nach ca. 127 Sekunden unterschreitet der Ballon eine Höhe von 10 m.
357. a) 4,2 m b) $h = 2,4 + 0,6 \cdot t$ c) Nach 12 Tagen.
358. prozentueller; Abnahme
359. Wachstumsfaktor: 1,1
 110; 1,1; 121; 1,1; 1,1; 1,1; 133,1; $1,1^w$
 $A = 100 \cdot 1,1^w$
360. Abnahmefaktor: 0,7
 28; 0,7; 19,6; 0,7; 0,7; 0,7; 13,72; $0,7^w$
 $A = 40 \cdot 0,7^w$
361. E, C, A, B, D
362. a) 5 750; 6 612,5; 7 604; 8 745; Wachstumsfaktor: 1,15
 b) 7 604 Viren, 8 745 Viren
363. Anfangskapital; Zinssatz; Jahreszinsen
364. a) 26 € b) 40,63 € c) 243,75 € d) 11,44 €
365. a) 3,2 % b) 2 % c) 5,75 % d) 2,78 %

Lösungen zu 352.



366. Das Kapital wurde mit 6 % verzinst.
367. a) 800 € b) 1,5 € c) 1.800 €
d) 12,5 % e) 123 € f) 3,875 %
368. a) $G, p \%, W$ b) $G, W, p \%$ c) $G, p \%, W$
369. [800 €; 12 €; 1,5 %]; [125 €; 2,5 €; 2 %];
[7.500 €; 225 €; 3 %]; [1.600 €; 8 €; 0,5 %]
370. 5
371. b) $0,995 \cdot K$ c) -2% d) $1,03 \cdot K$ e) $+4 \%$ f) -13%
372. a) 3,2 %; 1,032 b) 9,55 €; 1,025
c) 216,20 €; 5,75 % d) 2,78 %; 1,0278
e) 45 €; 1,00125 f) 2.440 €; 1,75 %
373. 1,02; 1,02; 1,02; 1,02; 1,02²;
1,02; 1,02; 1,02³; 1,02; 1,02; 1,02⁴
1,02; 1,02

	Kapital	Zinsen
am Beginn des ersten Jahres	800 €	5,60 €
am Beginn des zweiten Jahres	805,60 €	8,056 €
am Beginn des dritten Jahres	813,656 €	10,577528 €
am Beginn des vierten Jahres	824,233528 €	-

Der Betrag ist auf 824,23 € angewachsen.

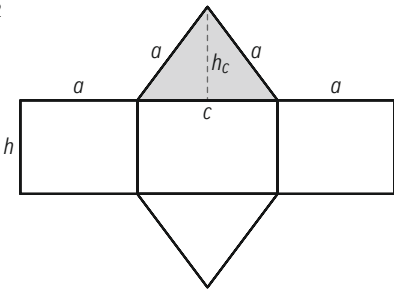
375. a) nach 6 Jahren b) nach 11 Jahren
(Verwende EXCEL mit 0, 1, 2, ... in Spalte A und
Formel $=450 \cdot 1,02^{A1}$ in B1 und in B kopiert.)
376. 1.414,68 €
377. E, C, D
378. Das Guthaben von Max ist um 20,25 € größer.
379. a) Sie verzichtet auf 3.500 € Zinsen.
b) Sie verzichtet auf 7.061,25 € Zinsen. Sie verzichtet damit sogar
auf deutlich mehr als doppelt so viele Zinsen.
380. 25; 75
381. a) 1,5 % b) 4 % c) 1,875 %
d) 2 % e) 0,375 % f) $2\frac{2}{3} \% = 2,6 \%$
382. a) 8,20 €; 24,60 € b) Der Zinssatz ist 3 %.
383. a) Er erhält 67,50 € Zinsen.
b) Sein Guthaben ist 5.450,63 €.
384. Tilgen; Zinsen; Rate; K_{alt} ; Z; R; 1.000 €; 1 000; 1 200; 9 800
385. Die Rechnung beträgt jetzt 4.092,48 €. Herr Huber hat die Zinsen
ausgerechnet und zum Rechnungsbetrag addiert. Frau Huber hat
mithilfe der Formel den Rechnungsbetrag mit dem entsprechenden
Faktor 1,12 multipliziert.
386. Der Zinssatz beträgt 14,4 %.
387. $2\,800 \cdot 0,11 \cdot \frac{3}{12} = 77$. Sie muss 77 € Zinsen zahlen.

2		6 272 €	8 000 €
3	76 672 €	6 133,76 €	8 000 €
4	74 805,76 €	5 984,4608 €	8 000 €
5	72 790, 2208 €	5 823,217664 €	8 000 €
6	70 613,43846 €	5 649,075077 €	8 000 €
7	68 262,51354 €		

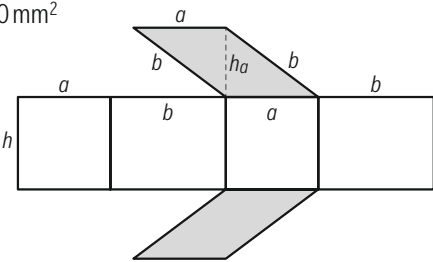
- a) 6.400 € b) 1.600 €
c) siehe Diagramm d) Tilgung: 11.737,49 €
Kosten: 48.000 €
389. Schreibe in Spalte A beginnend bei A1 die Zahlen für die begonne-
nen Jahre 1, 2, 3, ...
In B1 schreibe die Kreditsumme 80 000. Lass die Zinsen in Spalte C
ausrechnen, d.h. schreib in C1 die Formel $=B1 \cdot 0,08$ und kopiere die
Formel darunter in die Zellen so lange du möchtest.
In die Zellen von Spalte D schreibe von D1 ausgehend die Rate
8 000.
In B2 kommt die Formel $=B1+C1-D1$ und kopiere sie.
390. a) Bei Ratenzahlung zahlt er 1.912,32 €. ($600 + 600 + 712,32$)
b) Er zahlt um 6,24 % mehr als bei Barzahlung.

9 Maßbestimmungen im Raum

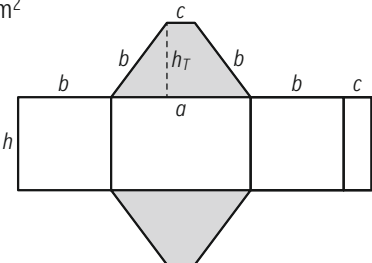
391. a) 10; 100; 1 000; 700; 70 000 b) 5; 0,05; 0,005; 1; 0,01
c) 100; 10 000; 450; 0,045 d) 27,06; 2 706; 0,0056; 56
392. a) 1 000; 1 000 000; 100; 1 000
b) 78 000; 5,8; 4 610 c) 830; 37,621; 0,02 L
393. a) $V = 192 \text{ cm}^3$; $O = 208 \text{ cm}^2$ b) $c = 5 \text{ m}$
394. G; Rechteck
395. a) 5 cm; 14 cm; 70 cm^2 ; 12 cm^2 ; 94 cm^2
b) 6 cm; 12 cm; 72 cm^2 ; 6 cm^2 ; 84 cm^2
396. a) $O = 56 \text{ cm}^2$



b) $O = 6\,000 \text{ mm}^2$



c) $O = 56,32 \text{ cm}^2$



397. $G \cdot h; \frac{V}{G}$

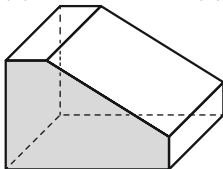
398. a) $V = 12 \text{ cm}^3$ b) $V = 24 \text{ cm}^3$ c) $V = 25 \text{ cm}^3$ d) $V = 15 \text{ cm}^3$

399. Die helle Fläche ist die Grundfläche. $G = 88 \text{ m}^2$
 $V = 528 \text{ m}^3$

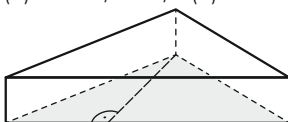
400. $h = 40 \text{ dm}$

401. a) 637 cm^3 b) 45 cm^2 c) $8,3 \text{ dm}$ d) 58 m^2

402. a) (1) $G = 1770 \text{ cm}^2$; (2) $V = 88500 \text{ cm}^3$ (3) $O = 12540 \text{ cm}^2$



b) (1) $G = 37,5 \text{ cm}^2$; (2) $V = 82,5 \text{ cm}^3$ (3) $O = 141 \text{ cm}^2$



403. A, C, D

404. A: ... sechsmal so groß
 B: ..., bleibt das Volumen gleich
 C: richtig

405. $V = 103680 \text{ cm}^3$

406. a) Es sind 19 520 L Wasser zur Füllung notwendig.
 b) Die Füllung dauert ca. 5 Stunden und 55 Minuten.

407. a) Es werden 232 m^3 Erdreich ausgehoben.
 b) Es müssen 14 500 L Wasser ausgepumpt werden.
 c) Die Schotterschicht ist 20 cm hoch.

408. a) Es sind 85248 mm^3 Schokolade in der Verpackung.
 b) Es werden $222,222 \text{ cm}^2$ Karton benötigt.

409. 5700 hl

410. 1 dm^3 ; 7,87 kg; 400; 8,2; 16,4; 3,5; 3,5; 1 000;
 Der kleinere Körper hat die größere Dichte.

411. Der Würfel aus Kork wiegt 1 080 g, der Würfel aus Eisen 1 872 g.
 Der Eisenwürfel ist schwerer.

412. $m = 3860 \text{ g}$. $\frac{m}{V} = \frac{3860}{200} = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Das Misstrauen des Königs war unberechtigt.

413. $m = 5934,6 \text{ g} \approx 5,9 \text{ kg}$

414. $m = 597,1968 \text{ kg} \approx 600 \text{ kg}$

415. a) 840 g b) 3 360 g

416. a) $V = 6800 \text{ dm}^3 = 6,8 \text{ m}^3$ b) $m = 3,4 \text{ t}$

417. $G \cdot h; \frac{3 \cdot V}{G}$

418. $V = 663,552 \text{ cm}^3$

419. B; C; D, E

420. a) $G = \frac{V}{h}$ b) $a = \frac{V}{b \cdot h}$ c) $h = \frac{3V}{b^2}$
 d) $c = \frac{M}{3h}$ e) $G = \frac{O - M}{2}$ f) $V = \frac{m}{\rho}$

421. a) $V = 56160 \text{ cm}^3 = 56,16 \text{ dm}^3$

b) $m = 151,632 \text{ kg}$

c) $V = a^3 + (a^2 \cdot a) : 3 = \frac{4}{3} a^3$

422. a) $h = \frac{3V}{a \cdot b}$ b) $h = 6 \text{ cm}$ c) $G = \frac{3V}{h}$

423. A, D, B, C

10 Daten und Zufall

424. Summe; Anzahl; Differenz; Maximum; Minimum; ungerader; Mitte; arithmetische; absolute; relative; Balkendiagramm, Säulendiagramm, Kreisdiagramm, Prozentstreifendiagramm, Liniendiagramm

425. a) Die Liste der Schülerinnen ist übersichtlicher. Durch die Ordnung sind verschiedene auftretende Eigenschaften der Daten sofort ersichtlich und leichter bearbeitbar.

b) 24; 2; 3; 11; Schüler

c) Schülerinnen: $\bar{x} = 2,82$ Stunden, $m = 2$ Stunden
 Schüler: $\bar{x} = 2,85$ Stunden, $m = 3$ Stunden.

426. a) 12, 12, 14, 17, 23, 26, 26, 29, 32, 39; Spannweite: 27

b) $\bar{x} = 23$; $m = 24,5$

427. a) 3,9 m; 3,8 m; 3,7 m; 4,4 m; 0,7 m

b) 2,1 min; 120 s; $1\frac{1}{2}$ min; 3 min; 1,5 min

428. C, E, D

429. a) 3 c (391,375 cm) b) 3 b (87 cm) [3 c (11 cm)]
 c) 3 b

430. Um 10:00 Uhr betrug die Temperatur -2°C .

431. $\frac{1}{2} \cdot \frac{16}{200} = \frac{2}{25}$; $\frac{3}{4} \cdot \frac{49}{400} \cdot \frac{4}{95} \cdot \frac{1}{3}$
 $\frac{4}{95} < \frac{2}{25} < \frac{49}{400} < \frac{1}{3} < \frac{1}{2} < \frac{3}{4}$

432. Das neue arithmetische Mittel ist 11.

433.	4	$\frac{4}{25}$	16 %
	6	$\frac{6}{25}$	24 %
	8	$\frac{8}{25}$	32 %
	5	$\frac{5}{25}$	20 %
	3	$\frac{2}{25}$	8 %

434. 332; 916; 644; 108

435. Rundfunk 648.000 €; Postwurfsendung 810.000 €;
 Fernsehen 324.000 €; Social Media 1,296 Mio. €;
 Online 810.000 €; Streaming Dienste 972.000 €;
 Zeitung 540 000 €

436. E, C, A, F

437. a) 2018: 27,66 %; 30,85 %
 2023: 7,45 %; 46,81 %

b) Niedriges Risiko hat um 73,1 % abgenommen.
 Hohes Risiko hat um 51,7 % zugenommen.

c) 20,21; 73,1; 15,96; 51,7

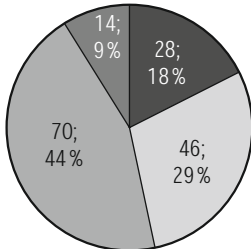
d) Die Ursache ist vermutlich der Klimawandel.

e) Individuelle Lösung

438. a) Es gibt 40 Museen in Vorarlberg, darunter haben 15 ein Museumsgütesiegel.
b) Rund 40,1 % der Museen haben das Museumsgütesiegel bekommen.
c) Sie ist in Wien größer. Fast die Hälfte aller Museen in Wien haben das Gütesiegel bekommen, in Oberösterreich sind es weniger als ein Drittel.

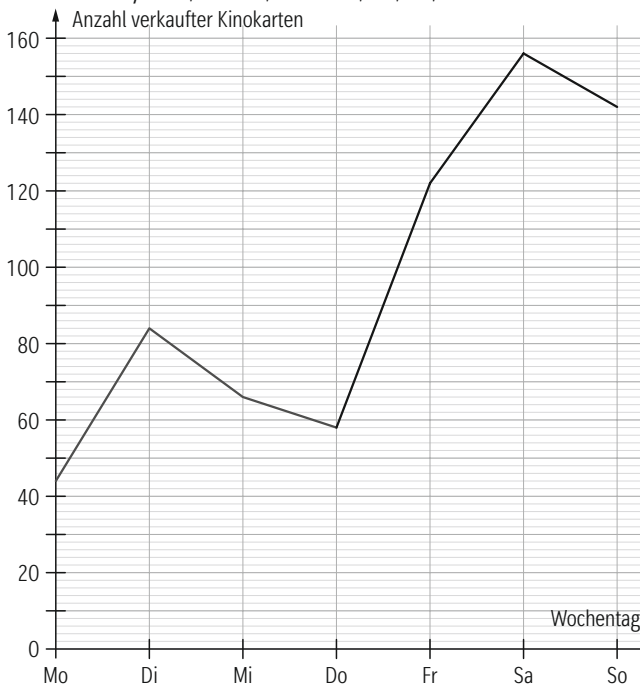
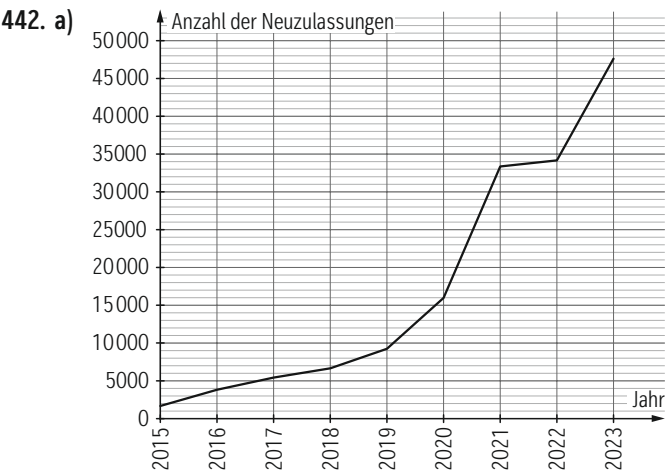
439. a) O: 3,256 Mio.; A: 3,608 Mio.; B: 1,32 Mio.; AB: 0,616 Mio.
b) O: 133,2°; A: 147,6°; B: 54°; AB: 25,2°

440. a), b) Die relativen Anteile siehst du im Diagramm.



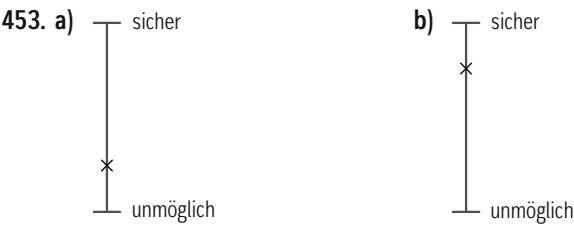
- c) Der Erzeuger (= Landwirt/in) bekommt nur 18 % des Verkaufspreises. Bereits die Mühle bekommt um 60 % mehr als der Erzeuger. Der Handel bekommt das Zweieinhalbfache des Erzeugers.

441. Koordinatensystem; Punkte; Strecken; 84; 66; 58



- b) Von 2021 auf 2022 sind die Neuzulassungen am wenigsten angestiegen. Die Verbindungsstrecke verläuft zu dieser Zeit sehr flach.
c) Schreibe in die Spalte A die Jahreszahlen und in die Spalte B die Daten. Markiere beide Spalten und zeichne ein „Liniendiagramm“.
443. a) Samstag: 0, 0, 20, **25, 19, 17, 15, 21, 25, 31, 29, 17**
b) Grafik siehe nächste Seite unten
c) A, D, E
d) (1) Freitag um 16:00 und 17:00 Uhr; Samstag um 12:00 Uhr;
(2) Samstag von 9:00 bis 10:00 Uhr
e) Schreibe in Spalte A die Uhrzeiten in der Form 8:00 usw. In Spalte B und Spalte C trage die zugehörigen Werte für Freitag und Sonntag ein. Markiere alle 3 Spalten und füge „Liniendiagramm“ ein.

444. A
445. falschen; Achsen; unterdrückt; hervorhebt; Flächen; räumlichen
446. Die senkrechte Achse beginnt bei D2 nicht bei „0“. Außerdem ist sie stark gestreckt.
447. (1) C; (2) D; (3) B; (4) A
448. Der Unterschied zwischen „606“ und „614“ ist relativ gering. Praktisch ist die Besucherzahl gleich geblieben. Durch Manipulation der Koordinatenachsen entsteht aber ein ganz anderer Eindruck.
449. Für 2013 und 2016 stimmen die Skalierungen nicht. Möglicherweise gilt dies auch für die dazwischenliegenden Werte. Außerdem fehlt die Skala-Linie „35“.
450. Wahrscheinlichkeitsskala; Häufigkeit
451. A (3); B (4); C (1); D (2)
452. a) Z. B.: Beim nächsten Wurf mit einem gewöhnlichen Spielwürfel erhält man 1 bis 6 Augen.
b) Z. B.: Ein Kamel passt durch ein Nadelöhr.



454. nicht; gleich wahrscheinlich; günstigen; möglichen; Schätzwert; relative; $\frac{1}{6}$; relative; 16,67 %

455. Es sind 3 von den 12 Sektoren rot zu färben.

456. C. Jedes Los wird mit der gleichen Wahrscheinlichkeit gezogen. D. Vorausgesetzt, dass wirklich zufällig gewählt wird.

457. a) Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{28}{322} = \frac{2}{23}$. Das entspricht ca. 8,7 %.

b) Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{75}{322}$. Das sind ca. 23,3 %.

c) Die Wahrscheinlichkeit ist null.

458. „Jedes achte Los gewinnt“ bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit einen Gewinn zu ziehen $\frac{1}{8}$ beträgt.

$\frac{125}{1000}$ (= Günstige durch Mögliche) ergibt gekürzt ebenfalls $\frac{1}{8}$.

459. a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ c) $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ d) $\frac{1}{6}$ e) 0 f) 1

460. A: auf Lila, da 4 von 6 Sektoren diese Farbe haben.

B: auf Blau (3), weil des von den anders gefärbten Sektoren jeweils weniger gibt ((2); (2))

C: Es ist egal. Von jeder Farbe gibt es gleich viele Sektoren.

461. a) Z. B.: Der Lehrer könnte aus einer Urne mit gleichartigen Kugeln, auf denen die Katalognummern der Kinder stehen, eine Kugel zufällig ziehen. Dann wird jedes Kind mit der gleichen Wahrscheinlichkeit ausgewählt.

b) Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{4}{11}$, also ca. 36,4 %.

462. a) Die Wahrscheinlichkeit für Daniel beträgt 0,5.

b) Da nun nur mehr 9 Kugeln in der Urne sind, beträgt die Wahrscheinlichkeit für Begzada $\frac{4}{9}$.

463. a) E, C; B; D

b) Jede Seite des Würfels erscheint beim Werfen gleichwahrscheinlich.

11 Raumvorstellung

464.

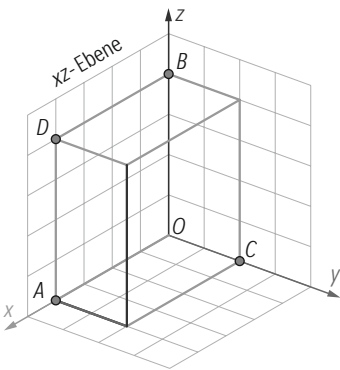
	grün	orange	lila	rot	gelb
grün		X	X		X
orange	X		X	X	
lila	X	X			X
rot		X			X
gelb	X		X	X	

465. (1), B (2), E (3), C (4), F (5), A (6), D

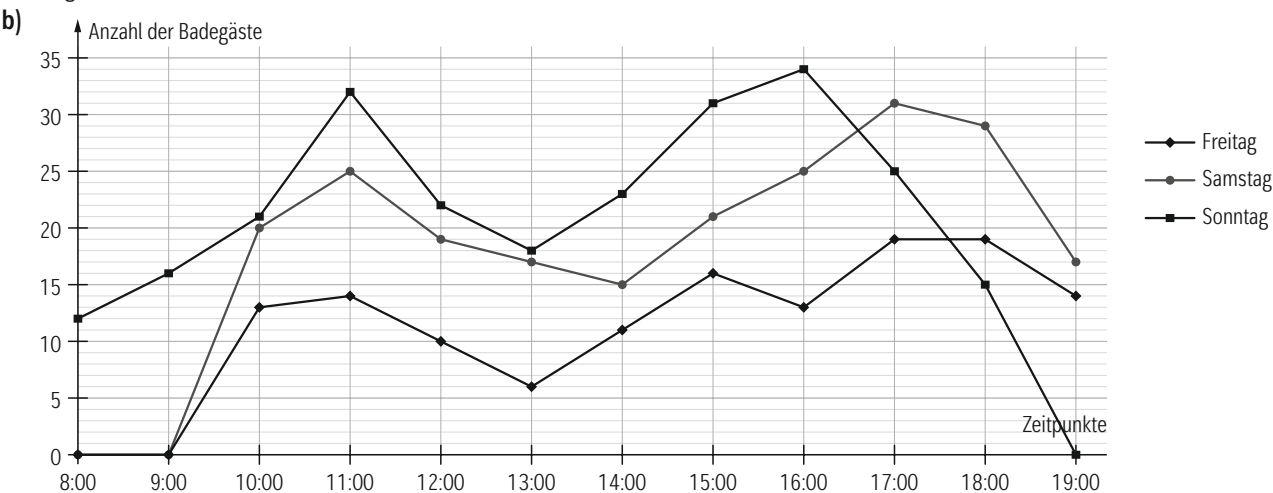
466. a) x-Achse: rot; y-Achse: grün; z-Achse: blau

b) xz ; x ; y ; y ; z ; $P(4 | 2 | 4)$

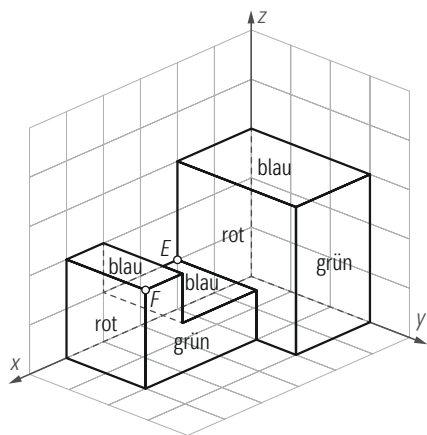
c)



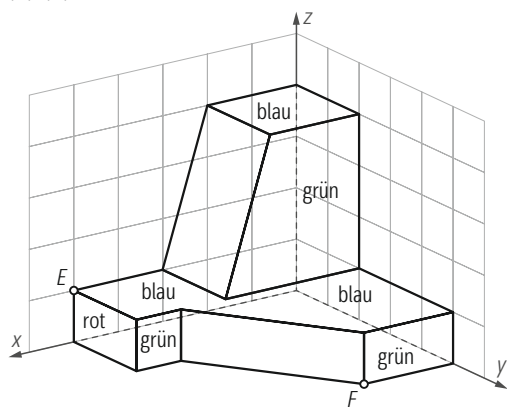
Lösungen zu 443.



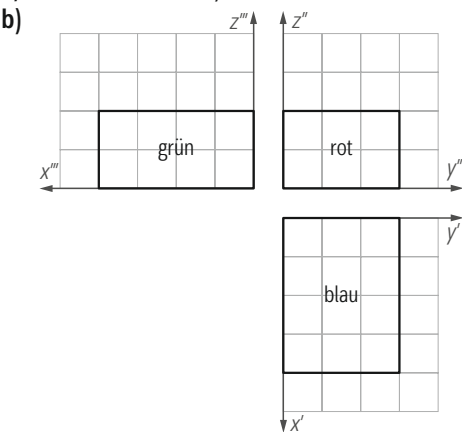
467. a) (1) A(4|0|2); B(2|2|1); C(0|3|0); D(2|3|3)
(2), (3)



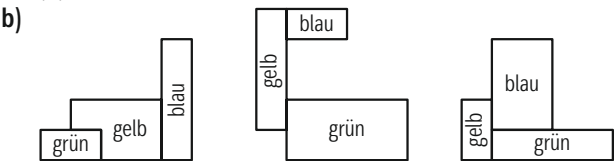
b) (1) A(4|2|0); B(0|2|4); C(2|0|4); D(3|2|1)
(2), (3)



468. a) Aufriss; Kreuzriss; y; oben; z

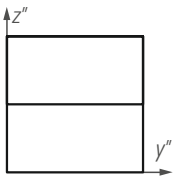


469. a) (1) Kreuzriss; (3) Grundriss; (4) Aufriss
(2) falsch



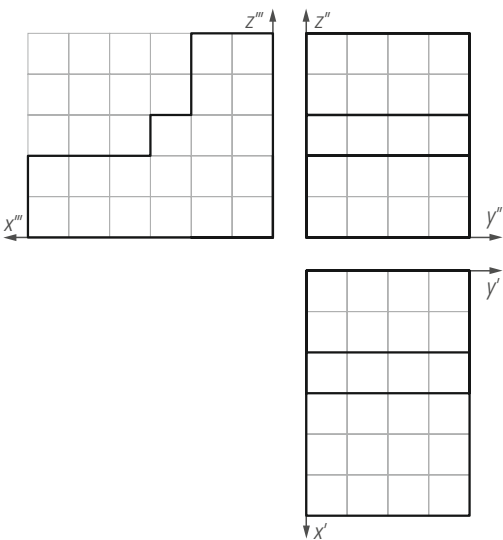
470. (1) H (2) G (3) K (4) A (5) L

471. a) A, C, D
c) A, C

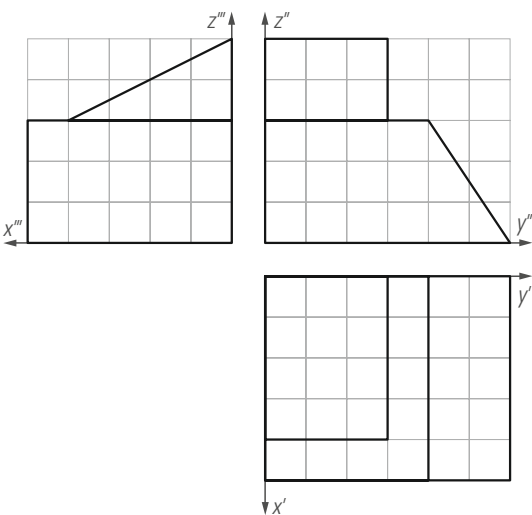


b) Höhe des Objektes

472. a)



b)



473. Schiebung; Spiegelung; Drehung

474. Spiegelung; Schiebevektor; Drehung

475. B: Drehung um z-Achse; C: Spiegelung an xy-Ebene;
D: Schiebung entlang der x-Achse

476.

