Pauer | Scheirer-Weindorfer | Simon

öbv

Mathematik anwenden
HAK

Lösungen

Mathematik anwenden HAK 1, Lösungen
Schulbuchnummer 170501

Die Aufnahme in den Anhang zur Schulbuchliste für Handelsakademien für den I. Jahrgang im Unterrichtsgegenstand Mathematik und angewandte Mathematik wurde vom Bundesministerium für Bildung und Frauen mit GZ BMUKK-5.018/0082-B/8/2013 vom 27. Jänner 2015 empfohlen.

Liebe Schülerin, lieber Schüler,
Sie bekommen dieses Schulbuch von der Republik Österreich für Ihre Ausbildung. Bücher helfen nicht nur beim Lernen, sondern sind auch Freunde fürs Leben.

Umschlagbild: © Gina Sanders / Fotolia.com

Technische Zeichnungen: Paulo Tosold, Wien; Reinhard Wolfmayr, Wien

1. Auflage (Druck 0003)

Redaktion: Carolina Hüttinger, Wien
Herstellung: Thomas Schimpf, Wien
Umschlaggestaltung: Petra Michel, Essen
Layout: Da-TeX Gerd Blumenstein, Leipzig
Satz: Da-TeX Gerd Blumenstein, Leipzig
Druck: Brüder Glöckler GmbH, Wöllersdorf

ISBN 978-3-209-08077-6 (Mathematik anwenden HAK LÖS 1)

Mathematik anwenden

HAK I

Lösungen

Franz Pauer
Martina Scheirer-Weindorfer
Andreas Simon

Mit einer Online-Ergänzung auf www.oebv.at

www.oebv.at

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Gebrauch des Lösungshefts:

- Das Lösungsheft ist zur Kontrolle und nicht zum Abschreiben gedacht. Arbeite deshalb ehrlich, löse jede Aufgabe selbstständig und kontrolliere erst dann die Ergebnisse.
- Zu den Aufgaben, die im Schulbuch mit dem Technologiesymbol gekennzeichnet sind, stehen Dateien auf Mathematik anwenden HAK-Online zur Verfügung, die zeigen, wie eine mögliche Lösung aussehen kann. Online-Codes im Lösungsheft führen direkt zu diesen Dateien.

  ggb GeoGebra   xls Excel   tns TI Nspire

- Die Figuren im Lösungsheft sind meist verkleinert dargestellt, sodass aus ihnen keine Längen entnommen werden können.
- Das Lösungsheft wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Sollten trotzdem Fehler passiert sein, so bitten wir, dies dem Verlag (Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG, E-Mail: bbs@oebv.at) mitzuteilen. Wünsche und Anregungen werden ebenfalls gerne entgegengenommen.

1 Zahlen und Rechenregeln

1.1 Natürliche Zahlen

2 a. 230 b. 2855 c. 25 d. 413

3 a. 254 b. 631 c. 1455 d. 1190

5 a. 81 c. 338 (schnelles Rechnen durch Vertauschen von 17 und 62)
b. 116 d. 900 (schnelles Rechnen durch Zusammenfassen von 117 und 104)

6 a. 82 b. 130 c. 307 d. 154

7 a. 476 b. 42372 c. 19565 d. 369954

8 a. 4214 b. 12141 c. 94010 d. 1020390

9 a. 15 b. 16 c. 41 d. 112

11 a. 72 b. 42 c. 119 d. 33

12 a. 59 b. 273 c. 194 d. 239

13 a. 45 b. 464 c. 19009 d. 2106

15 a. 112 b. 37 c. 19 d. 145

16 a. 2 b. 1424 c. 353

18 Der Bauer kann 52 Kartons befüllen, 2 Eier bleiben übrig.

19 84 Packungen können befüllt werden, 50 Schrauben bleiben übrig.

20 Es werden 13 Busse benötigt, 29 Plätze bleiben frei.

21 Die Floristin kann insgesamt 25 Sträuße binden, 5 Rosen bleiben übrig.

22 B und D sind auf jeden Fall falsch, da diese Zahlen nicht durch 4 teilbar sind.

24 a. 154 s
b. 2 min 32s
Die Zahlen 2 und 32 wurden durch Division mit Rest von 152 durch 60 berechnet. (2 ist der ganzzahlige Quotient, 32 der Rest von 152 nach Division durch 60.)
c. Die zweite Läuferin war schneller.

25 a. 15141 s b. 45795 s c. 61938 s d. 81962 s

26 a. 16 min 40 s b. 1 h 15 min 24 s c. 2 h 55 min 12 s d. 70 h 43 min 35 s

28 284 € monatlich

29 20520000 €

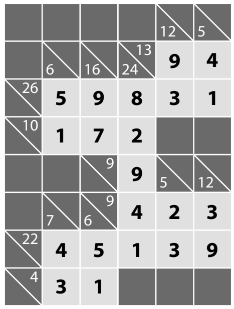
30 1504800 €

31 a. 6 mm b. 30 mm c. 150 mm d. 600 mm

32 57000 m

33 333 €

34

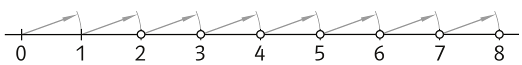


35 Siehe Schulbuch Seite 165.

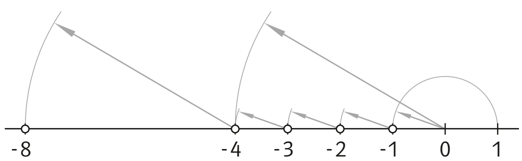
36 Siehe Schulbuch Seite 165.

1.2 Reelle Zahlen

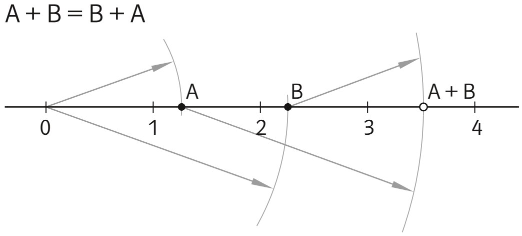
37



38



39 A + B = B + A



Es fällt auf, dass A + B = B + A ist, also dass es beim Addieren dieser zwei Zahlen nicht auf die Reihenfolge der Summanden ankommt.

40 a. 1 b. −1 c. −1 d. 1 e. −2 f. −4

41 a. positiv b. negativ c. negativ d. positiv e. positiv f. positiv

42 a. positiv b. negativ c. negativ d. positiv e. negativ f. negativ

43 Das Produkt von 34 und (a − b) ist 0. Das Produkt zweier Zahlen ist nur dann 0, wenn mindestens einer der zwei Faktoren 0 ist. 34 ist nicht 0, also muss a − b = 0 sein. Das ist genau dann der Fall, wenn a = b ist.

45 a. $117{,}01 = \frac{11701}{100} = 1 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10 + 7 \cdot 10^0 + \frac{0}{10} + \frac{1}{10^2}$

b. $\frac{832}{1000} = 0{,}832 = \frac{8}{10} + \frac{3}{10^2} + \frac{2}{10^3}$

c. $0{,}0073 = \frac{73}{10\,000} = \frac{7}{10^3} + \frac{3}{10^4}$

d. $2 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^0 + \frac{3}{10^3} = 205{,}003 = \frac{205\,003}{1000}$

46 a. $\frac{85\,619\,812\,981}{10\,000}$ b. $\frac{1\,304\,011}{1000}$ c. $\frac{4197}{1\,000\,000}$ d. $\frac{2\,006\,012\,038}{1000}$

47 a. 7,8 b. 0,128 c. 7,8125 d. 0,0000000023 e. 0,03 f. 2,35 g. 12,345 h. 10,86

48 a. 86 420 b. 0,2468 c. 86 419,7532

49 a. 97 531 b. 1,3579 c. 97 529,6421

50 $|-5| = 5$, $|-3| = 3$, $|-1{,}7| = 1{,}7$, $|0{,}5| = 0{,}5$, $|17| = 17$, $|93{,}5| = 93{,}5$

51 $-27 < -15 < 0 < 3 < 5 < 12$

52 $\frac{12}{10\,000} < 0{,}012 < \frac{12}{100} < 1{,}2$

53 $|-8| > |7| > |-4| > 0 > -3 > -5 > -10$

54

	$=$	$<$	$>$	$\leqslant$	$\geqslant$	$\neq$
3 ___ 7	☐	☒	☐	☒	☐	☒
-3 ___ -7	☐	☐	☒	☐	☒	☒
-2 ___ $\|-2\|$	☐	☒	☐	☒	☐	☒
$\|5\|$ ___ 5	☒	☐	☐	☒	☒	☐
$-\|1\|$ ___ $\|-1\|$	☐	☒	☐	☒	☐	☒
$(-5)^2$ ___ (-5^2)	☐	☐	☒	☐	☒	☒
-9 ___ -7	☐	☒	☐	☒	☐	☒
$\|-3\|$ ___ $\|-7\|$	☐	☒	☐	☒	☐	☒

55 a. $|-4| > 1$ b. $|-1{,}7| > 1{,}3$ c. $|-4| > 2$ d. $9 < |-15|$

56 $\boxed{B}$, $\boxed{C}$, $\boxed{D}$, $\boxed{F}$

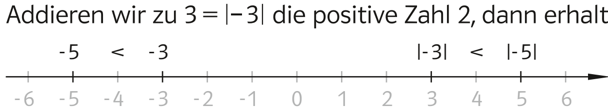
57 $\boxed{A}$

Begründung: Wir schreiben für positive Zahlen $+a$ und $+b$ und für negative Zahlen $-a$ und $-b$.
$\boxed{A}$ ist richtig, denn $|+a| \cdot |+b| = +ab$ und $|(+a)(+b)| = |+ab| = +ab$, $|+a| \cdot |-b| = (+a)(+b) = +ab$ und $|(+a)(-b)| = |-ab| = +ab$, $|-a| \cdot |+b| = (+a)(+b) = +ab$ und $|(-a)(+b)| = |-ab| = +ab$, $|-a| \cdot |-b| = (+a)(+b) = +ab$ und $|(-a)(-b)| = |+ab| = +ab$.
$\boxed{B}$ ist falsch. Zum Beispiel: Für $a = -2$ und $b = -3$ ist $-2 \cdot |-3| = -6 < 6$.
$\boxed{C}$ ist falsch. Zum Beispiel: Für $a = 5$ und $b = -5$ ist $|5| + |-5| = 10 \neq |5 - 5| = 0$.
$\boxed{D}$ ist falsch. Zum Beispiel: Für $a = 5$ und $b = -5$ ist $|5 - 5| = 0 < |5| + |-5| = 10$.

58
a. für alle reellen Zahlen
b. nur für negative Zahlen
c. für alle reellen Zahlen
d. nur für positive Zahlen
e. gar nicht richtig

59 Die Behauptung stimmt nicht. Zum Beispiel ist $|-3| = (-1) \cdot (-3) = 3$ und auch $|0| = (-1) \cdot 0 = 0$, aber $|2| = 2$ und $(-1) \cdot (2) = -2$.

60 Addieren wir zu -5 die positive Zahl 2, dann erhalten wir -3, also ist
$-3 > -5$.
Addieren wir zu $3 = |-3|$ die positive Zahl 2, dann erhalten wir $5 = |-5|$, also ist $|-3| < |-5|$.



61 Es ist $a < b$, also gibt es eine positive Zahl d so, dass $a + d = b$ ist. Daher ist auch $(a + d) \cdot c = b \cdot c$ und $a \cdot c + d \cdot c = b \cdot c$. Weil d und c positiv sind, ist auch $d \cdot c$ positiv, daher ist $a \cdot c < b \cdot c$.

63 a. -4 b. -105 c. -55 d. 9

64 a. 9 b. -44 c. 35 d. -61

65 a. 14 b. 0

66	a. $8{,}5$	b. $-8{,}3$	c. $-2{,}26$	d. $22{,}89$
67	a. $-10{,}01$	b. $77{,}96$	c. $7{,}21$	d. $11{,}872$
69	a. 1300	b. 2800	c. 234	d. 6800
70	a. 2100	b. 240	c. 152000	d. 46
71	a. $(-1)(1-a)$	b. $(-1)(3b-2)$	c. $(-1)(-2c-5)$	d. $(-1)(2d-7)$
72	a. $7x$	b. $9x$	c. $26x$	d. $18x$
73	a. $5x$	b. $8x$	c. $x(x+5)$	d. $x(x+5)$
74	a. $7(2x+1)$	b. $8(6x+1)$	c. $11(11+x)$	d. $13(13+x)$
75	a. $5(y-5)$	b. $3(5y-7)$	c. $6(7-2y)$	d. $3(21-10y)$
76	a. $4x(1+3)=16x$	b. $8x(y+3)$	c. $25y(x+3)$	d. $2y(16-3x)$
77	a. $5a(3+7b)$	b. $7b(3-7a)$	c. $11a(2+6b)$	d. $17b(2a-1)$
79	a. $6(a-1)$	b. $(3-a)(a-1)$	c. $(a-2)(a-1)$	d. $(5a-1)(a-1)$
80	a. $(2x+1)\cdot 11$	b. $(2x+1)(2x+1)$	c. $(2x+1)\cdot 2$	d. $(2x+1)(3x-1)$
81	a. $(2x+3)(3+x)$	b. $(2x+3)(x^2+x)$	c. $(2x+3)(x-1-3x\cdot x)$	d. $(2x+3)(3+2x)$
82	a. $12x-19$	b. $53x+4$		

83
a. nicht richtig, es ist $2a(a+1)+3a=a(2a+2+3)=a(2a+5)$
b. nicht richtig, es ist $a\cdot b+17a\cdot c+a=a(b+17c+1)$
c. nicht richtig, es ist $(2a-1)(2a-1)(a+1)-a(2a-1)=(2a-1)(2aa-a+2a-1-a)=(2a-1)(2aa-1)$

84
a. $a(2+7b-3ab)$
b. $b(5b-2+c)$
c. $c(18-9a+27b)$ oder $9c(2-a+3b)$ oder $18c\left(1-\frac{1}{2}a+\frac{3}{2}b\right)$
d. $d(28d-2e+1)$

85	a. $(2+a)(a-1)$	b. $(3b+2)(2b+1)$	c. $-(c+1)$	d. $(7+d)(2-d)$

86
a. $(3a-1)(4a-2)$
b. $(5-b)(2b(6-b)-3)$
c. $(2c-1)(c+2)$
d. $(1-d)(2d-2)$ oder $2(1-d)(d-1)$ oder $-2(d-1)(d-1)$

88	a. $(x-2)(4-5x)$	b. $(2x-1)(5x+5)$	c. $(5y-2)(5y+8)$	d. $\left(\frac{1}{3y}-10\right)(3y+19)$
89	a. $(1-a)$	b. $2(3b+1)$	c. $2(5-7c)$	d. $3(5-d)$
90	a. $(1-x)(x-1)$	b. $y(y-2x+3)$	c. $-2x(2x+1)$	
91	a. $10a$	b. $16b$	c. $40c$	d. $252d$
92	a. $9a+3b$	b. $a+11b$	c. $9b-3c$	d. $4c+2d$
93	a. $4a$	b. $5b$	c. $22c$	d. $81d$
94	a. $14a-2b$	b. $a-10b$	c. $9c-5b$	d. $14d-7c$
95	a. $3x-y-z$	b. $-8a+b-17$	c. $3x-2y+5z$	d. $15a+4b+5$
96	a. $-u-6v+w$	b. $12x-9y+2$	c. $3a-5b$	d. $10x-13y+z$
97	a. $-7a+6b-22$	b. $36x-6y+499$	c. $3w-10v-u$	d. $14x-3y+4z+2$

ggb/tns
8mm6rt

99
a. $10x+15$
b. $35x-21$
c. $21x+28$
d. $16x-20$
e. $48x-180$
f. $16x-56$

100 a. $a + 3b$ b. $7s + 4t$ c. $-2x - 5y$ d. $7a + 13b$ e. $6s - 8t$ f. $12x - 13y$ g. $16a - 4b$ h. $b - 6a$ i. $36a + \frac{21}{4}b$

101 a. $4x + 3y + 5z$ b. $c - 14b$ c. $10u - 4v + 2w - 2$ d. $45x - 84y + 22$

102 a. nicht korrekt, die Klammer wurde nicht korrekt ausmultipliziert
b. korrekt
c. nicht korrekt, die Klammer wurde falsch ausmultipliziert, $-2x + y$ wurde falsch zusammengefasst
d. nicht korrekt, $4xy$ und $4x$ dürfen nicht zusammengefasst werden

103 –

104 B und D
A ist falsch, weil zum Beispiel $3 \cdot (7 \cdot 1)$ nicht gleich $3 \cdot 7 \cdot 3$ ist.
C ist falsch, weil zum Beispiel $\frac{1}{3} : 5$ gleich $\frac{1}{15}$, aber $\frac{1}{5} : \frac{3}{5}$ gleich $\frac{1}{3}$ ist.

105 a. $5a + 3b - (4a + 7) + (2 - 6)(6a + 1)$
b. $(7x + 3y - 4z) \cdot 3 + 6z - x + 2 \cdot (3x + y)$
c. $4x + 3 + 3x + 4 + (2x + 1 - (4x + 3)) \cdot 5$

106 a. $3 + 2 - 1 = 4$ b. $(11 - 6) + 7 = 12$ c. $10 - (8 - 6) = 8$ d. $1 + 1 + 1 - 1 = 2$ e. $2 + 3 + 4 - 5 = 4$ f. $5 + 6 - (5 - 4) = 10$

107 a. $5 \cdot x + x \cdot 4 = 9x$ b. $5\,(x + x) - 4 = 10x - 4$ c. $5 + x \cdot x \cdot 4 = 4x \cdot x + 5$ d. $5 \cdot x\,(x + 4) = 20x + 5x \cdot x$

108 a. $3 + 3 + 3 \cdot 3 = 15$ b. $3 + 3 - 3 - 3 = 0$ c. $3 \cdot 3 + 3 \cdot 3 = 18$ d. $(3 + 3 + 3) \cdot 3 = 27$

109 a. $a + a + a - a = 2a$ b. $a - a + b + b = 2b$ c. $(a + a) \cdot b + b = 2ab + b$ d. $(a + a + a) \cdot b - (b + b) = 3ab - 2b$ e. $a - (a + a) \cdot b + b - b = a - 2ab$ f. $(a \cdot b) + (a \cdot b) + (a \cdot b) = 3ab$

110 a. $7 \cdot (a + a) \cdot 3 = 42a$ b. $7 \cdot a + a \cdot 3 = 10a$ c. $7 \cdot (a + a + 3) = 14a + 21$ d. $7 \cdot a + a + 3 = 8a + 3$

111 –

112 a. $(4 \cdot a + 3)/(5 - 2 \cdot b)$ b. $(4 \cdot a + 3)/5 - 2 \cdot b$ c. $4 \cdot a + 3/5 - 2 \cdot b$

113 $1 + 2 + 3 + \ldots + 100 = (1 + 100) + (2 + 99) + \ldots + (50 + 51) = 101 + 101 + \ldots + 101 = 50 \cdot 101 = 5\,050$

114 $2 + 4 + \ldots + 500 + 502 + \ldots + 998 + 1000 = (2 + 1000) + (4 + 998) + \ldots + (500 + 502) = 250 \cdot 1002 =$
$= 250\,500$

115 Siehe Schulbuch Seite 165.

116 Siehe Schulbuch Seite 165.

117 Siehe Schulbuch Seite 165.

118 Siehe Schulbuch Seite 165.

1.3 Rationale Zahlen – Bruchzahlen

120 a. nicht gleich b. gleich c. nicht gleich d. gleich

121 $\frac{1}{2} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8}$; $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$; $\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$

123 a. $\frac{4}{7} < \frac{3}{5}$ b. $\frac{5}{6} < \frac{7}{8}$ c. $\frac{2}{3} < \frac{5}{7}$ d. $\frac{8}{13} < \frac{7}{11}$

124 a. $\frac{7}{9} > \frac{2}{3}$ b. $\frac{3}{4} > \frac{5}{7}$ c. $\frac{5}{11} > \frac{3}{8}$ d. $\frac{7}{16} > \frac{5}{13}$

125 a. $\frac{1}{2} < \frac{2}{3} < \frac{3}{4} < \frac{4}{5} < \frac{5}{6} < \frac{7}{8} < \frac{8}{9}$ b. $\frac{49}{50} < \frac{333}{334} < \frac{889}{890} < \frac{1341}{1342}$

126 a. $\frac{3}{5} < \frac{5}{8}$ b. $\frac{6}{16} = \frac{9}{24}$ c. $\frac{2}{7} < \frac{3}{10}$ d. $\frac{3}{7} > \frac{5}{13}$

127 A, C, D

A ist richtig, weil $17 \cdot 33 < 18 \cdot 32$ ist.
B ist falsch, weil $3 \cdot 16 > 4 \cdot 9$ ist.
C ist richtig, weil $17 \cdot 73 > 16 \cdot 74$ ist.
D ist richtig, weil $39 \cdot 56 = 24 \cdot 91$ ist.
E ist falsch, weil $126 \cdot 156 = 108 \cdot 182$ ist.

129 a. $\frac{4}{12}$ b. $\frac{21}{14}$ c. $\frac{49}{56}$ d. $\frac{24}{30}$ e. $\frac{112}{64}$ f. $\frac{49}{77}$

130 a. $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$ b. $\frac{4}{7} = \frac{12}{21}$ c. $\frac{5}{8} = \frac{40}{64}$ d. $\frac{6}{11} = \frac{30}{55}$

131 a. $\frac{3}{8}$ b. $\frac{4}{7}$ c. $\frac{2}{13}$ d. $\frac{11}{15}$ e. $\frac{17}{31}$ f. $\frac{19}{41}$ g. $\frac{25}{36}$ h. $\frac{103}{396}$

132 a. $-\frac{1}{2}$ b. $\frac{1}{2}$ c. $\frac{1}{7}$ d. $\frac{1}{3}$ e. $\frac{9}{2}$ f. $\frac{7}{8}$ g. $\frac{3}{13}$ h. $\frac{9}{13}$

134 a. $\frac{5}{2}$ b. $\frac{5}{2}$ c. 2 d. $\frac{8}{3}$ e. 2 f. $\frac{23}{4}$

135 a. $\frac{5}{6}$ b. $\frac{59}{30}$ c. $\frac{13}{14}$ d. $-\frac{1}{20}$ e. $-\frac{1}{14}$ f. $-\frac{7}{20}$

136 a. $\frac{13}{12}$ b. $\frac{47}{60}$ c. $\frac{67}{60}$ d. $\frac{31}{15}$ e. $\frac{4}{3}$ f. $\frac{157}{70}$ g. $\frac{8}{3}$ h. $\frac{698}{693}$

137 a. $\frac{1}{3}$ b. $\frac{3}{2}$ c. $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ d. $-\frac{1}{4}$ e. $\frac{4}{5}$ f. $-\frac{6}{5}$ g. $\frac{3}{7}$ h. $-\frac{17}{9}$

138 a. $\frac{1}{6}$ b. $\frac{7}{6}$ c. $\frac{7}{20}$ d. $\frac{1}{3}$ e. $\frac{2}{3}$ f. $\frac{18}{35}$ g. $\frac{7}{45}$ h. $-\frac{5}{21}$

139 a. $\frac{5}{3}$ b. $\frac{19}{12}$ c. $\frac{13}{60}$ d. $\frac{7}{30}$ e. $\frac{109}{315}$ f. $\frac{53}{210}$ g. $-\frac{23}{18}$ h. $\frac{1}{66}$

140 a. $\frac{23}{21}$ b. $\frac{23}{20}$ c. $-\frac{5}{14}$ d. $\frac{7}{18}$ e. $\frac{19}{30}$ f. $\frac{37}{42}$ g. $\frac{151}{180}$ h. $\frac{1}{2}$

141 a. $-\frac{7}{12}$ b. $\frac{2}{3}$ c. $-\frac{1}{12}$ d. $-\frac{5}{12}$ e. $\frac{7}{12}$ f. $-\frac{41}{90}$

143 a. $\frac{1}{6}$ b. $\frac{7}{16}$ c. $\frac{10}{9}$ d. $-\frac{3}{8}$ e. $-\frac{8}{9}$ f. $-\frac{8}{13}$ g. $\frac{1}{170}$ h. $\frac{1}{8}$

144 a. $\frac{1}{9}$ b. $\frac{15}{14}$ c. 2 d. $\frac{8}{27}$ e. $\frac{8}{5}$ f. $\frac{7}{3}$ g. 21 h. $\frac{5}{3}$

145 a. $\frac{3}{4}$ b. 2 c. $\frac{5}{9}$ d. $\frac{2}{5}$ e. $-\frac{2}{3}$ f. $-\frac{9}{11}$ g. $-\frac{10}{3}$ h. $-\frac{8}{9}$

146 a. 18 b. $\frac{8}{3}$ c. $\frac{15}{4}$ d. 2 e. $\frac{1}{10}$ f. 22 g. $\frac{40}{9}$ h. $\frac{9}{2}$

147 a. 1 b. $\frac{1}{4}$ c. 2 d. $\frac{1}{15}$ e. $\frac{3}{5}$ f. $\frac{2}{5}$

148 a. $\frac{1}{8}$ b. 2 c. $\frac{1}{18}$ d. 2 e. 6 f. $\frac{9}{20}$

149 a. $\frac{2}{3}$ b. 2 c. $\frac{1}{2}$ d. $\frac{5}{12}$ e. $\frac{5}{6}$ f. $\frac{2}{3}$

150 a. 2 b. $\frac{1}{2}$ c. $\frac{3}{2}$ d. $\frac{9}{14}$ e. $\frac{1}{4}$ f. $\frac{1}{2}$

151 a. 5 b. $\frac{36}{5}$ c. $\frac{11}{20}$ d. $\frac{17}{30}$ e. $\frac{589}{180}$ f. $\frac{77}{80}$

152 a. 2 b. $\frac{14}{5}$ c. $-\frac{10}{9}$ d. -4 e. $\frac{7}{16}$ f. $\frac{6}{5}$

153 a. $\frac{10}{3}$ b. $\frac{20}{11}$ c. $\frac{5}{28}$ d. $\frac{12}{175}$ e. $\frac{14}{15}$ f. $-\frac{65}{32}$

154 a. $\frac{341}{360}$ b. $\frac{1}{84}$ c. $\frac{10}{29}$ d. 0 e. $\frac{11}{5}$ f. $\frac{7}{6}$

155 6 h und 15 min

156 $\frac{85}{100} = \frac{17}{20}$ aller Lose

157 a. $\frac{1}{8}$ b. $\frac{1}{6}$ c. $\frac{1}{32}$ d. 2 e. $\frac{4}{3}$ f. 1

158 95 €

159 400 €

160 a. Gerste: 50 ha; Weizen: 66,66 ha; Mais: 83,34 ha b. 100 ha Wald

161 a. 180 Schülerinnen und Schüler b. 50 Schülerinnen und Schüler c. 800 Schülerinnen und Schüler

162 a. $\frac{2}{3}$ Liter b. $\frac{1}{12}$ Liter

163 a. je $\frac{1}{8}$ Äpfel und Birnen b. 3 kg

164 a. 50 000 € b. 5 000 € c. Frau Baier erhält 3 000 000 €, jedes Kind 500 000 €

165 a. Ehefrau: $\frac{1}{3}$, Anton, Berta und Claudia je $\frac{2}{9}$ b. jeweils $\frac{1}{9}$

167 a. $-\frac{1}{a}$ b. $\frac{3\cdot a+2\cdot b}{a\cdot b}$ c. $\frac{x\cdot x+5\cdot y}{x\cdot y}$ d. $\frac{1}{x}$ e. $\frac{2\cdot s\cdot s+3\cdot s-3}{s+1}$ f. $-\frac{8}{t-1}$

168 a. $\frac{4\,a\cdot a+3b-36}{6a}$ b. $\frac{45x-94}{30y}$ c. $\frac{6t-10s+30s\cdot s\cdot t+5s\cdot s+21r\cdot s\cdot t}{15s\cdot t}$ d. $\frac{4a\cdot a+7a+12}{(4-a)(4+a)}$ e. $\frac{3x\cdot x+14x+4}{(x-2)(x+2)}$ f. $\frac{10t}{1-t}$

170 a. 3 b. $-\frac{50}{3}$ c. $-\frac{16}{5}$

171 a. $\frac{19}{26}$ b. $-\frac{45}{7}$ c. $\frac{10}{7}$

172 a. $\frac{7a+b}{4a+b}$ b. $\frac{8r\cdot r+2r\cdot t-48r-3t\cdot t}{4r\cdot t}$ c. $\frac{3x\cdot x\cdot x\cdot x+9x\cdot x\cdot x-10x\cdot x+x+14}{x\cdot x(x-2)}$ d. $\frac{3b-1}{3b-3}$ e. $\frac{2(3s+2t+2)}{s\cdot s}$ f. $-\frac{2(15x\cdot x+4x+2)}{(3x-2)(x-5)}$

ggb/tns az598r

173 a. $\frac{3y\cdot y\cdot y+10x\cdot y-70}{14y\cdot y}$ b. $\frac{2a\cdot a+15a-3}{a\cdot a-9}$ c. $\frac{3(5s+t-20)}{t\cdot t}$ d. $\frac{11x+19}{3x+7}$

174 Die Berechnung ist richtig.

176 a. $\frac{4}{5}$ b. $9\frac{b\cdot b}{4}$ c. $5t\cdot t$ d. $\frac{10}{3yz}$ e. $\frac{20a\cdot a\cdot a\cdot b\cdot b}{7}$ f. $\frac{42r\cdot r\cdot t\cdot t\cdot t\cdot t\cdot t}{25s}$

177 a. $\frac{5x+3x\cdot x}{2-x}$ b. $\frac{6a\cdot b-5b\cdot b}{2a\cdot a+6a\cdot b}$ c. $\frac{9s+t}{18t-s\cdot t}$ d. $6x$ e. $4a$ f. $-\frac{4s}{s+2}$

178 a. $\frac{x+1}{x-1}$ b. $\frac{4a-b}{8a+b}$ c. $\frac{s\cdot t-1}{s\cdot t+1}$ d. $\frac{x}{y}$ e. $\frac{ab-1}{2ab+1}$ f. $\frac{s\cdot t+3}{s\cdot t-3}$

179 a. $\frac{x\cdot x(2y+1)}{y(x-1)}$ b. $\frac{2a+2y+2ay}{y(a-1)}$ c. $\frac{s\cdot s+s+t}{2s+t}$

ggb/tns 3ib9gi

180 Siehe Mathematik anwenden HAK-Online.

181 Die Berechnung ist nicht richtig. Richtig ist

$$\frac{\frac{x}{x+1}}{1+\frac{1}{1+x}}=\frac{x}{x+1}:\left(1+\frac{1}{1+x}\right)=\frac{x}{x+1}:\left(\frac{1+x+1}{1+x}\right)=\frac{x}{x+1}:\frac{x+2}{1+x}=\frac{x}{x+1}\cdot\frac{1+x}{x+2}=\frac{x}{x+2}.$$

183 a. 2 b. 4 c. 7 d. 6 e. 6 f. 5

184 a. 67 b. 42 c. 13 d. 24

185 a. 2 b. 4 c. 2 d. 4 e. 5 f. 4

186 a. 24 b. 7

ggb/xls/tns c8ny78

187 a. 4 b. 38 880 c. 1 d. 39 312

188 $\boxed{A}$, $\boxed{B}$, $\boxed{C}$

190 a. $\frac{5}{4}$ b. $\frac{2}{3}$ c. $\frac{7}{5}$ d. $\frac{7}{4}$

191 a. $\frac{217}{103}$ b. $\frac{5}{7}$ c. $\frac{7}{11}$ d. $\frac{374}{681}$

193 in mindestens 5 + 6 = 11 Stücke

194 6 Kinder

195 Seitenlänge: 80 cm

196 12; 4 Rosen und 7 Nelken

197 1,25 m; 11 Stück

199 a. 168 b. 3 294 c. 504 d. 3 772 e. 5 220 f. 3 780

ggb/xls/tns 7k429k

200 a. 245 700 b. 525 525 c. 27 027 000 d. 32 464 832 400

201 a. $ggT(12, 20) = 4$; $kgV(12, 20) = 60$; $\frac{kgV(12, 20)}{12} = 5$; $\frac{kgV(12, 20)}{20} = 3$

b. $ggT(13, 17) = 1$; $kgV(13, 17) = 221$; $\frac{kgV(13, 17)}{13} = 17$; $\frac{kgV(13, 17)}{17} = 13$

c. $ggT(585, 377) = 13$; $kgV(585, 377) = 16\,965$; $\frac{kgV(585, 377)}{585} = 29$; $\frac{kgV(585, 377)}{377} = 45$

d. $ggT(1722, 1\,353) = 123$; $kgV(1722, 1\,353) = 18\,942$; $\frac{kgV(1722, 1\,353)}{1722} = 11$; $\frac{kgV(1722, 1\,353)}{1\,353} = 14$

e. $ggT(2, 345\,678) = 2$; $kgV(2, 345\,678) = 345\,678$; $\frac{kgV(2, 345\,678)}{2} = 172\,839$; $\frac{kgV(2, 345\,678)}{345\,678} = 1$

f. $ggT(25, 10\,005) = 5$; $kgV(25, 10\,005) = 50\,025$; $\frac{kgV(25, 10\,005)}{25} = 2\,001$; $\frac{kgV(25, 10\,005)}{10\,005} = 5$

202 $z = 60$

204 a. 60 b. 60 c. 792 d. 1 008 e. 1 575 f. 840

205 a. falsch, richtig ist 180 b. richtig c. falsch, richtig ist 1 050

207 12 min

208 120 Stück von jeder Sorte

209 nach 7 Umdrehungen

210 Nein, dazu müsste die Lagerhalle mindestens 18,70 m hoch sein.

211 in mindestens 5 gleich große Stücke

212 84 Sekunden

214 a. 24 b. 24 c. 90 d. 42 e. 56 f. 143

215 a. $\frac{5}{8}$ b. $\frac{67}{90}$ c. $\frac{19}{42}$ d. $\frac{69}{88}$ e. $\frac{76}{105}$ f. $\frac{17}{26}$

216 a. $\frac{1}{70}$ b. $\frac{7}{540}$ c. $\frac{439}{5\,880}$ d. $\frac{1\,121}{83\,160}$

217 a. $\frac{11}{24}$ b. $-\frac{19}{144}$ c. $\frac{1}{6}$ d. $\frac{1}{96}$ e. $\frac{65}{192}$ f. $-\frac{29}{252}$

218 a. $\frac{5}{24}$ b. $\frac{233}{300}$ c. $-\frac{13}{72}$ d. $-\frac{79}{180}$

219 a. $\frac{13}{14}$ b. $\frac{53}{30}$ c. $\frac{59}{90}$ d. $\frac{31}{195}$

220 a. $\frac{125}{576}$ b. $\frac{7}{6}$ c. $\frac{184}{1\,875}$ d. $-\frac{792}{25}$

221 a. $-\frac{5}{32}$ b. $\frac{13}{24}$ c. $-\frac{2}{11}$

222 a. $\frac{3}{13}$ b. $\frac{19}{14}$ c. $\frac{3}{11}$ d. $\frac{7}{12}$

223 a. $\frac{1}{18}$ b. $\frac{8}{21}$ c. $-\frac{9}{8}$ d. $-\frac{1}{4}$

224 a. $\frac{17}{50}$ b. $-\frac{5}{14}$

225 a. $\frac{107}{60}$ b. $-\frac{269}{1365} = -0{,}1971$

226 Siehe Schulbuch Seite 165.

227 Siehe Schulbuch Seite 165.

228 Siehe Schulbuch Seite 165.

229 Siehe Schulbuch Seite 165.

230 Siehe Schulbuch Seite 165.

231 Siehe Schulbuch Seite 165.

232 Siehe Schulbuch Seite 165.

233 Siehe Schulbuch Seite 165.

1.4 Rechnen mit Potenzen

234 a. 2^4 b. 5^5 c. $3^3 \cdot 7^2$ d. $2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^4$

235 a. 128 b. 243 c. 2 401 d. 28 561 e. 12 812 904 f. 151 321

236 a. zum Beispiel: $3^2 < 2^4$ c. zum Beispiel: $5^2 < 2^5$ e. zum Beispiel: $2 \cdot 5^2 < 3^4$
b. zum Beispiel: $4^3 < 3^4$ d. zum Beispiel: $5^3 < 2^7$ f. zum Beispiel: $3 \cdot 4^3 < 2 \cdot 3^5$

237 a. $2^3 < 3^2$ b. $2^5 > 5^2$ c. $3^4 > 4^3$ d. $3^5 > 5^3$ e. $3^3 > 4^2$ f. $3^5 < 5^4$

238 a. $3 \cdot 5 < 5^3 < 3^5$ c. $3 \cdot 4 \cdot 5 < 3^4 \cdot 5 < 3 \cdot 4^5$
b. $4 \cdot 3 < 4^3 < 3^4$ d. $3 \cdot 5 \cdot 7 < 5^3 \cdot 7 < 3^5 \cdot 7 < 3 \cdot 5^7$

239 a. a^5 b. $a^3 \cdot b^2$ c. $a^2 \cdot b \cdot c^2$ d. $a^2 \cdot b^2 \cdot c^2 \cdot d^2$

240 a. $3^2 \cdot a^3$ b. $2^2 \cdot 3^2 \cdot b^3$ c. $2 \cdot 5^2 \cdot a \cdot c^4$ d. $3 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot c^2 \cdot d^2$

241 Die Aussage ist nicht korrekt. Zum Beispiel ist $-3 < 1$, aber $(-3)^2 = 9 > 1^2 = 1$.

243 a. $12a^3$ b. $10b^5$ c. $55c^4$ d. $42d^6$

244 a. a^4 b. b^{11} c. c^{12} d. d^{14} e. e^{75}

ggb/tns 4kh3ak

245 a. a^5 b. x^{18} c. b^{60} d. y^{192}

246 a. $a^6 \cdot b^9$ b. $a^4 \cdot b^8 \cdot c^8$ c. $c^4 \cdot b^6$ d. $a^{15} \cdot b^5 \cdot c^{10} \cdot d^{20}$

247 51 200 €

248 $(9^9)^9 < 9^{99} < 9^{(9^9)}$

249 a. a^{-1} b. b^{-4} c. c^{-7} d. e^{-2}

250 a. $\frac{1}{x^3}$ b. $\frac{1}{y^7}$ c. z^2 d. d^5

251 a. $\frac{a^5}{c^3b^6}$ b. $\frac{y^2w}{z^4x^4}$ c. $\frac{b^4e}{d^2ac^2}$ d. $\frac{t^2vx^2}{w^5s^4u^3}$

252 a. $(a^n)^m = a^n \cdot a^n \; \dots \; a^n = (a \cdot a \cdot \dots \cdot a)(a \cdot a \cdot \dots \cdot a) \cdot \dots \cdot (a \cdot a \cdot \dots \cdot a) =$
$= a \cdot a \cdot \dots \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a = a^{m \cdot n}$
b. $\frac{a^n}{a^m} = (a \cdot a \cdot \dots \cdot a) \cdot (a^{-1} \cdot a^{-1} \cdot \dots \cdot a^{-1}) = a^{n-m}$

254 a. a^2 b. b^6 c. c^3 d. d^4 e. e^6 f. $f^0 = 1$ g. g^{18} h. h^{19}

255 a. $\frac{1}{a^2}$ b. $\frac{1}{x^2}$ c. $\frac{st}{a^3}$ d. $\frac{b^2}{a^2}$ e. $\frac{xz^2}{y}$ f. $\frac{tu}{s}$ g. d^4e^2 h. $\frac{1}{a^2\,b\,c^3}$

257 a. $x^3y^2z^{-2}$ b. $ab^4c^3d^{-1}e^{-2}$ c. $x^3y^5s^{-1}t^{-3}u^{-2}$ d. $a^5b^3cd^{-2}e^{-1}f^{-3}$ e. $s^2tux^{-1}y^{-5}$ f. $b^3a^{-3}c^{-5}$ g. $x^4y^3zs^{-7}t^{-2}$ h. $a^3bcd^3e^{-4}f^{-3}g^{-1}$

259 a. $\frac{a^8b^{12}}{c^4}$ b. $\frac{x^2y^2}{z^2}$ c. $\frac{t^{12}}{u^3}$ d. $\frac{e^5f^{10}}{d^{10}}$

260 a. $\frac{b^3c^2}{a^3}$ b. $\frac{y^{32}}{x^{12}z^{12}}$ c. $\frac{q^3r^9}{p^{12}}$ d. $\frac{s^8t^6}{u^2}$

261 a. $\frac{x^{11}}{y^{21}}$ b. $\frac{a^2}{b^{19}}$ c. $\frac{z^{27}}{x}$ d. $\frac{t^{13}}{u^{16}}$

263 a. $3a^5$ b. $x^2(a-2)$ c. $(s^4-s^2) = s^2(s-1)(s+1)$ d. $2b-1$ e. y^2+y f. $a^3(a-1)$

264 a. $2s^2+12s$ b. $5x^2-2xy$ c. $6a^2-22ab+4b^2$ d. $10t^2-4st-8s^2$ e. $8u^2-8v^2$ f. $-xy^2-15x$

266 a. x^2-y^2 b. $ab-2a^2+b^2$ c. $6s^2-11st+4t^2$ d. $2x^2+xy-y^2$ e. $a^2-3ab+b^2$ f. $16s^2-32st+17t^2$

267 a. $2x^2+3xy+y^2$ b. $15a^2+7ab-2b^2$ c. $8x^2-20xy+8y^2$ d. $8x^3-4x^2+12x+10x^2y-5xy+15y$ e. $3a^5-8a^4+8a^3-4a^2+a$ f. $8x^3+2x^2y-xy^2-y^3$

268 a. $x^4-x^2y-2y^2$ b. $6a^3+4a^2b-3ab^2-2b^3$ c. $12s^2-3st^2+4st-t^3$ d. $3x^5-x^3y^3-6x^2y^2+2y^5$

269 a. $3x^3-4x^2-12x+5$ b. $8x^3-34x^2+47x-21$ c. $2x^4-17x^3+40x^2-19x+2$ d. $12x^4-23x^3-55x^2+69x+9$

270 a. $x^5-2x^4+3x^3-3x^2+2x-1$ b. $x^7-2x^6+3x^5-4x^4+4x^3-3x^2+2x-1$

271 a. $18a^4+5a^2b-14b^2$ b. $5x^4-19x^3y^3-2xy+18y^4$ c. $-13s^4-2t^4+17s^2t^2$ d. $27a^3+12a^2-15a^2b-9ab-8b+7b^2$

ggb/tns 9e5r28

272 a. $5x^3-x^2+16xy+2y^2$ b. $17a^4+2a^2b-22b^2$ c. s^7+s d. $x^4+x^3-x^2-x$

273 B, C, E

Begründung: In B wurde auf das Mittelglied „$-2ab$" der binomischen Formel $(a-b)^2 = a^2-2ab+b^2$ vergessen.

In C wurde gerechnet, als stünde in der Klammer (s^5+t^2) anstelle von $(s^5\cdot t^2)$.

In E wurde zwar richtig $\frac{y^3}{y^4} = y^{-1}$ gerechnet, aber der Zähler y^4 anschließend trotzdem noch einmal angeschrieben.

274 –

275 a. $3x^2(3+x^2-x^3)$ b. $a^2b^3(3ab-2b^3+a^2)$ c. $a^3b^3c^3(2ac^2+5bc^2+7a^2b)$ d. $x^2z(r^5xz^3+11s^3x^2+11t^5x^2z^2+11u^5z^2)$ e. $p^5q^3r^2(-q^2r^2+qr^2+p)$ f. $4y(x^2+x+2y)$

277 a. $\frac{1}{4}$ b. $\frac{8}{125}$ c. $\frac{1}{81}$ d. $-\frac{27}{64}$ e. $\frac{4}{49}$ f. $-\frac{32}{243}$

279 a. $\frac{25}{6}$ b. $\frac{7}{10}$ c. $\frac{36}{5}$ d. $\frac{361}{630}$ e. $\frac{25}{288}$ f. $\frac{125}{1008}$

280 a. $\frac{5}{12}$ b. $\frac{125}{108}$ c. $\frac{4000}{7}$ d. $\frac{6}{25}$

282 a. $\frac{x^6}{y^2}$ b. $\frac{a^2}{b^6}$ c. $\frac{s^6}{t^4}$ d. $\frac{x^6}{y^6}$ e. $\frac{a^8}{b^{12}}$ f. $\frac{s^{10}}{t^{20}}$

283 a. $\frac{x^6 \cdot y^3}{z^9}$ b. $\frac{a^6 \cdot b^2}{c^4}$ c. $\frac{s^8 \cdot t^8}{u^{12}}$ d. $\frac{x^{12} \cdot y^{16}}{z^8}$ e. $\frac{a^6 \cdot b^6}{c^9}$ f. $\frac{s^{16} \cdot t^{12}}{u^8 \cdot v^{12}}$

285 a. $\frac{x^8 \cdot z^5}{y^2}$ b. $\frac{a^9 \cdot b^{24}}{c^2}$ c. $\frac{r^{14}}{s^{10} \cdot t^{17}}$ d. $\frac{x^{27} \cdot y^{19}}{z^{30}}$ e. $\frac{a^2 \cdot b^{13}}{c^5}$ f. $\frac{r^{17}}{s^{16} \cdot t^7}$

286 a. $(a+b)^2 = (a+b)(a+b) = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$
b. $(a-b)^2 = (a-b)(a-b) = a^2 - ab - ab + b^2 = a^2 - 2ab + b^2$
c. $(a+b)(a-b) = a^2 - ab + ab - b^2 = a^2 - b^2$

287 a. $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
b. $a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$
c. $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
d. $a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$

288 Setze in die Formel anstelle von b die Zahl $(-b)$ ein. Die Potenzen $(-b)^n$ ergeben für alle gerade Hochzahlen $+b^n$ und für alle ungeraden Hochzahlen $-b^n$.
$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
$(a-b)^4 = a^4 - 4a^3b + 6a^2b^2 - 4ab^3 + b^4$

290 a. $x^2 + 10x + 25$
b. $y^2 + 6yz + 9z^2$
c. $16a^2 - 24ab + 9b^2$
d. $4x^4 - 20x^3 + 25x^2$
e. $9a^4b^2 + 36a^3b^3 + 36a^2b^4$
f. $x^2 - 1$
g. $4 - y^2$
h. $x^4 - 9$
i. $e^4 - f^2$

293 a. 160 b. 3136 c. 560 d. 3600 e. 49 f. 41209

294 a. I. 20,25 II. 42,25 III. 90,25 IV. 56,25 V. 132,25 VI. 182,25 VII. 506,25
b. $(n+0{,}5)^2 = n^2 + n + 0{,}25 = n(n+1) + 0{,}25$

295 a. 399 b. 891 c. 2484 d. 384 e. 3575 f. 9964

296 a. $a^3 + 3a^2 + 3a + 1$
b. $8x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$
c. $8x^3 - 48x^2 + 96x - 64$
d. $64u^3 - 144u^2v + 108uv^2 - 27v^3$
e. $8x^6 + 12x^4y^4 + 6x^2y^8 + y^{12}$
f. $512s^{12} + 192s^8t + 24s^4t^2 + t^3$
g. $a^9b^6c^3 - 6a^6b^5c^4 + 12a^3b^4c^5 - 8b^3c^6$
h. $64x^6 - 144x^9y^2 + 108x^{12}y^4 - 27x^{15}y^6$

297 a. $a^3 - b^3$ b. $a^4 - b^4$ c. $a^5 - b^5$
Die Summanden haben alle die Form a^mb^n, wobei die Hochzahl von a von Summand zu Summand um 1 kleiner wird, während die Hochzahl von b um eins wächst. Die Summe der Hochzahlen von a und b ist immer dieselbe Zahl.
$(a^5 + a^4b + a^3b^2 + a^2b^3 + ab^4 + b^5)(a-b) = a^6 - b^6$
$(a^6 + a^5b + a^4b^2 + a^3b^3 + a^2b^4 + ab^5 + b^6)(a-b) = a^7 - b^7$

298 a. $20x$ b. $42y + 18y^2$ c. $-24ab$ d. $-20x^3y^4 + 50y^8$

299 a. $x^4 - 81$ b. $256x^4 - 2401y^4$

300 a. $16u^2 + 8uv + v^2 - w^2$
b. $a^2 + 10ab + 25b^2 - 49c^2$
c. $9x^2 - 24xy + 16y^2 - 4z^2$
d. $a^2 + 2ac + c^2 - b^2$

301 a. $97a^4 - 17b^4$ b. $-15x^4 + 70x^2 - 80$ c. $175a^4 + 175b^4$

302 a. $49x^6y^{10} - 56x^5y^6 + 16y^4y^2$
c. $121x^{16}y^{12}z^6 - 169x^{10}y^{14}z^{18}$
b. $8a^{12}b^6 - 60a^9b^{11} + 150a^6b^{16} - 125a^3b^{21}$

303 a. $x^4 - 2x^2y^2 + y^4$
b. $x^4 - 2x^2y^2 + y^4$
c. $81a^4 - 288a^2b^2 + 256b^4$
d. $81a^4 - 288a^2b^2 + 256b^4$

304 $(a \cdot b)^2 = a^2 \cdot b^2$ bzw. allgemeiner $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

306 a. 9 b. 25 c. 16 d. $16y^2$ e. $25x^2$ f. $9b^2$

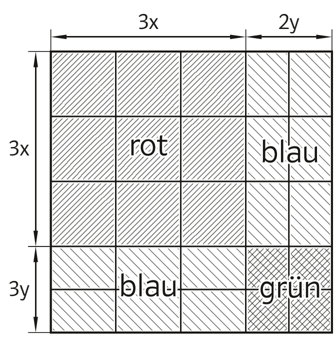
307 a. $(3a+5)^2 = 9a^2 + 30a + 25$
b. $(7x^2 - 6y)^2 = 49x^4 - 84x^2y + 36\,y^2$
c. $(3x^2 + 8y)^2 = 9x^4 + 48x^2y + 64y^2$
d. $(4x^2 + 11x^3)^2 = 16x^4 + 88x^5 + 121x^6$
e. $(5x^2y - 9y^2z^3)^2 = 25x^4y^2 - 90x^2y^3z^3 + 81y^4z^6$
f. $(4b^3 - 9a)^2 = 16b^6 - 72ab^3 + 81a^2$

308 a. $(4+3x)^3 = 64 + 144x + 108x^2 + 27x^3$
b. $(2x+5y)^3 = 8x^3 + 60x^2y + 150xy^2 + 125y^3$
c. $(5+x)^3 = 125 + 75x + 15x^2 + x^3$
d. $(2a^2 + 2b)^3 = 8a^6 + 24a^4b + 24a^2b^2 + 8b^3$

309 a. C b. D c. E d. F

310 a. I. 10 201 II. 10 816 III. 11 449 IV. 11 881 V. 9 604 VI. 9 409 VII. 8 836
b. $(100+n)^2 = 10\,000 + 200n + n^2 = 100(100+2n) + n^2$

311



312 –

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

315 a. B b. D c. C

316 $\boxed{B}$, $\boxed{C}$, $\boxed{D}$, $\boxed{F}$, $\boxed{H}$, $\boxed{I}$
Begründung: Die Hochzahl eines Quadrates muss gerade sein, daher können in $\boxed{B}$ und in $\boxed{F}$ keine binomische Formel verwendet werden. In $\boxed{C}$ verhindert das „ + “ (statt „–“) und in $\boxed{D}$ und in $\boxed{I}$ das zweite „–“ (statt „ + “) die Anwendung einer binomischen Formel. In $\boxed{H}$ müsste statt „$30a^4b^5$“ „$30a^4b^3$“ stehen.

318 a. $6{,}85 \cdot 10^5$ b. $2{,}3 \cdot 10^4$ c. $9{,}876 \cdot 10^8$ d. $8{,}79 \cdot 10^7$ e. $1{,}45 \cdot 10^9$ f. $5{,}76 \cdot 10^{10}$ g. $1{,}29 \cdot 10^7$ h. $1{,}23456789 \cdot 10^8$

319 a. $7{,}46 \cdot 10^{-4}$ b. $1{,}3 \cdot 10^{-3}$ c. $1{,}894 \cdot 10^{-3}$ d. $5{,}47 \cdot 10^{-4}$ e. $8{,}1231 \cdot 10^{-6}$ f. $1{,}897 \cdot 10^{-5}$ g. $9{,}08 \cdot 10^{-2}$ h. $2{,}459 \cdot 10^{-6}$

320 a. 30 000 b. 800 000 c. 2 718 000 d. 681,95 e. 0,7 f. 0,00004 g. 0,001297 h. 0,2755

321 $\boxed{B}$, $\boxed{E}$

322 a. $1{,}25 \cdot 10^2$ b. $4{,}85 \cdot 10^4$ c. $2{,}5 \cdot 10^{-3}$ d. $4{,}57 \cdot 10^{-1}$ e. $2 \cdot 10^{-1}$ f. $5 \cdot 10^{-1}$ g. $1{,}256413 \cdot 10^4$ h. $2{,}3478 \cdot 10^2$

323 a. $1{,}598 \cdot 10^6$ b. $4{,}7663 \cdot 10^9$ c. $1{,}6 \cdot 10^{-2}$ d. $2{,}84 \cdot 10^{-4}$

324 a. $\boxed{A}$, $\boxed{B}$ b. $\boxed{B}$, $\boxed{C}$, $\boxed{D}$ c. $\boxed{B}$ d. $\boxed{A}$, $\boxed{C}$ e. $\boxed{B}$, $\boxed{D}$ f. $\boxed{A}$, $\boxed{C}$

326 a. 10^6 b. 10^8 c. 1 d. 10 e. 10^7 f. 10^4 g. 10^{-8} h. 10^9

327 a. $10^{15} = 1\,000\,000\,000\,000\,000$ d. $10^{-6} = 0{,}000001$ g. $10^{5} = 100\,000$
b. $10^{-2} = 0{,}01$ e. $10^{4} = 10\,000$ h. $10^{-1} = 0{,}1$
c. $10^{9} = 1\,000\,000\,000$ f. $10^{-5} = 0{,}00001$ i. 10

328 a. $y = 10^{-5}$ [da $\frac{10^3}{10^5} = 10^{-2}$ und $10^{-2} \cdot 10^{-5} = 10^{-7}$]
b. $y = 10^{7}$ [da $\frac{10^4}{10^9} = 10^{-5}$ und $10^{-5} \cdot 10^{7} = 10^{2}$]
c. $y = 10^{6}$ [da $\frac{3 \cdot 10^3}{10^6 \cdot 10^5} = 3 \cdot 10^{-8}$ und $0{,}3 \cdot 10^{7} = 3 \cdot 10^{8}$]
d. $y = 10^{-3}$ [da $\frac{10^9 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^4} = \frac{1}{4} \cdot 10^{2} = 0{,}25 \cdot 10^{2}$]

330 a. $6 \cdot 10^{7}$ c. $3{,}2 \cdot 10^{13}$ e. $3{,}6 \cdot 10^{-4}$ g. $1 \cdot 10^{-7}$
b. $2 \cdot 10^{1}$ d. $4 \cdot 10^{-3}$ f. $3 \cdot 10^{-9}$ h. $8 \cdot 10^{12}$

331 a. $2{,}8 \cdot 10^{-1}$ c. $4{,}2 \cdot 10^{-8}$ e. $1{,}4 \cdot 10^{7}$ g. $6 \cdot 10^{-5}$
b. $7{,}2 \cdot 10^{1}$ d. $6 \cdot 10^{-6}$ f. $1{,}5 \cdot 10^{8}$ h. $8 \cdot 10^{2}$

333 a. $8{,}1 \cdot 10^{5}$ c. $8 \cdot 10^{9}$ e. $2{,}5 \cdot 10^{-3}$ g. $8{,}1 \cdot 10^{-15}$
b. $4{,}9 \cdot 10^{9}$ d. $2{,}7 \cdot 10^{7}$ f. $6{,}4 \cdot 10^{-7}$ h. $3{,}2 \cdot 10^{-14}$

335 a. $6 \cdot 10^{-8}$ b. $3 \cdot 10^{-4}$ c. $2 \cdot 10^{-4}$ d. $6 \cdot 10^{3}$

336 a. 1,8 b. $6 \cdot 10^{-2}$ c. $2 \cdot 10^{-2}$ d. $1{,}6 \cdot 10^{-2}$

337 a. $6 \cdot 10^{-10}$ b. $1{,}8 \cdot 10^{-6}$

338 $\boxed{\text{C}}$

339 ca. $1{,}14 \cdot 10^{18}$ km

340 140-mal

341 ca. 1870 Elektronen

342 10^{5} Stunden oder ca. 11,4 Jahre

343 a. $3{,}4 \cdot 10^{-2}$ m b. $1{,}25 \cdot 10^{-7}$ m c. $3{,}18 \cdot 10^{5}$ m d. $1{,}9 \cdot 10^{-5}$ m

344 a. $2{,}5 \cdot 10^{4}$ g b. $1{,}5 \cdot 10^{2}$ g c. $4{,}8 \cdot 10^{7}$ g d. $5 \cdot 10^{-2}$ g

345 a. $3{,}5 \cdot 10^{5}$ W b. $1{,}7 \cdot 10^{7}$ W c. $4{,}5 \cdot 10^{10}$ W d. $8 \cdot 10^{-2}$ W

346 a. $8{,}2 \cdot 10^{-3}\,m^2$ b. $4 \cdot 10^{4}\,m^2$ c. $3{,}7 \cdot 10^{3}\,m^2$ d. $1{,}35 \cdot 10^{9}\,m^2$

347 a. $1 \cdot 10^{-8}\,m^3$ b. $2{,}5 \cdot 10^{-4}\,m^3$ c. $1{,}2 \cdot 10^{-2}\,m^3$ d. $5 \cdot 10^{8}\,m^3$

348 a. 0,137 km c. 3,4 km e. $30 \cdot 10^{-3}$
b. 68,054 kN d. $300 \cdot 10^{-6}$ f. $30\,000 \cdot 10^{-3}$ kW = 30 kW

349 a. $0{,}018\,m^2$ c. $0{,}02 \cdot 10^{4}\,cm^2 = 2 \cdot 10^{2}\,cm^2$ e. $0{,}05 \cdot 10^{3}\,mm^3 = 5 \cdot 10\,mm^3$
b. 2,765 ha d. $4\,m^3$ f. $70\,000 \cdot 10^{-3}$ kN = $7 \cdot 10$ kN

351 a. 45,9 m c. 3 cl e. $81{,}573\,m^2$ g. $130\,mm^3$
b. 8,7 mg d. 45 m f. 46,5 a h. $19{,}85\,dm^3$

352 a. 64,21 µm c. 150 nl e. 240 MW g. $53\,mm^3$
b. 39 kW d. 56 nF f. 375 nm h. $170\,m^3$

353 a. 716 µw < 23 mW < 13 W < 16 kW < 1 GW
b. 46 mN < 978 N < 3 kN < 500 MN < 8 TN
c. $90\,cm^2 < 20\,m^2 < 3\,500\,dm^2$ (= $35\,m^2$) < $0{,}4\,km^2$ (= 40 ha) < 72 ha
d. $120\,mm^3 < 480\,cm^3$ < 16 l (= $16\,dm^3$) < 625 l (= $625\,dm^3$) < $13\,m^3$

354 a. $1\,ha = 100\,m \cdot 100\,m = 1000\,dm \cdot 1000\,dm = 10^6\,dm^2$, also ist $1\,dm^2 = 10^{-6}\,ha$
b. $1\,l = 1\,dm^3 = 10\,cm \cdot 10\,cm \cdot 10\,cm = 10^3\,cm^3$
c. $1\,km = 1000\,m = 1000 \cdot 1000\,mm = 10^6\,mm$, also ist $1\,mm = 10^{-6}\,km$
d. $1\,m^2 = 1000\,mm \cdot 1000\,mm = 10^6\,mm^2$
e. $1\,dm^3 = 100\,mm \cdot 100\,mm \cdot 100\,mm = 10^6\,mm^3$, also ist $1\,mm^3 = 10^{-6}\,dm^3$
f. $1\,m = 1000\,mm = 1000 \cdot 1000\,\mu m = 10^6\,\mu m$

356 a. $28{,}21\,dm^3$ b. $70{,}5\,kg$

357 268,3 Liter

358 a. $375\,dm^3$ b. 345 Liter

359 a. $31{,}185\,dm^3$ b. $24{,}95\,kg$

Link x5w9n9 **360**

	a. Durchmesser in km	b. Abstände zur Sonne in km	d. Umlaufzeit in Jahren	e. Umlaufgeschwindigkeit in km/h
Sonne	$1{,}392 \cdot 10^6$	0	–	–
Merkur	$4{,}878 \cdot 10^3$	$5{,}8 \cdot 10^7$	0,24	172 000
Venus	$1{,}2104 \cdot 10^4$	$1{,}08 \cdot 10^8$	0,62	126 000
Erde	$1{,}2756 \cdot 10^4$	$1{,}5 \cdot 10^8$	1	107 280
Mars	$6{,}794 \cdot 10^3$	$2{,}28 \cdot 10^8$	1,88	86 760
Jupiter	$1{,}42796 \cdot 10^5$	$7{,}78 \cdot 10^8$	2,13	47 160
Saturn	$1{,}20536 \cdot 10^5$	$1{,}427 \cdot 10^9$	3,91	34 560
Uranus	$5{,}1118 \cdot 10^4$	$2{,}87 \cdot 10^9$	7,86	24 480
Neptun	$4{,}9424 \cdot 10^4$	$4{,}496 \cdot 10^9$	12,32	19 440

c.


361 a. 22 m b. 110 m c. 550 m d. 220 km

362 a. 4 000 Fotos b. 325 Fotos c. 2 350 Fotos d. 500 000 Fotos

363 15 Mio Ameisen

364 800 000 Schritte

365 um den Faktor 200

366 ca. 18 Milliarden Sattelzüge

367 a. 30 000 Flüge b. 400 km

368 ca. $8{,}2 \cdot 10^{27}$ Jahre = 8,2 Quadrilliarden Jahre

369 Siehe Schulbuch Seite 165.

370 Siehe Schulbuch Seite 165.

371 Siehe Schulbuch Seite 165.

372 Siehe Schulbuch Seite 165.

373 Siehe Schulbuch Seite 165.

374 Siehe Schulbuch Seite 165.

375 Siehe Schulbuch Seite 165.

376 Siehe Schulbuch Seite 165.

377 Siehe Schulbuch Seite 165.

1.5 Runden und Abschätzen

379
a. 23 700; Fehler: 12
b. 198 000; Fehler: 169
c. $1{,}3 \cdot 10^4$; Fehler: 10
d. $8{,}907 \cdot 10^1$; Fehler: 0,00243666
e. 1,000; Fehler: 0,0001
f. 12 000; Fehler: 0

380
a. 13 000 km
b. 12 800 km

Link 4qh4u4
381 zum Beispiel Salzburg und Budapest: 450 km
Eigentlich sind beide Rundungsvarianten nicht besonders geeignet. Aufgabe a. ist schon aufgrund der Tatsache problematisch, dass eine Stadt ja kein Punkt ist, sondern eine Ausdehnung von vielen Kilometern haben kann. Aufgabe b. wiederum ist allenfalls dann sinnvoll, wenn die Städte alle mehrere Tausend Kilometer von einander entfernt sind. Beim oben angeführten Beispiel Salzburg und Budapest beträgt die Entfernung auf 1 000 km gerundet 0 km!

xls 4gp5u5
382 Zum Beispiel mit Excel: Runden(Zahl; Anzahl Stellen), Abrunden(Zahl; Anzahl Stellen), Aufrunden(Zahl; Anzahl Stellen), Ganzzahl(Zahl), Gerade(Zahl), Kürzen(Zahl; Anzahl Stellen); Ungerade(Zahl)

384 10^7 Tropfen

385
a. Sarah hat abgerundet, und in diesem Fall geht es sich aus, da die Rechnungssumme $3 \cdot 1{,}05 = 3{,}15$ € beträgt.
b. Wenn Clemens Sarah folgt, muss er $5 \cdot 1{,}05 = 5{,}25$ € bezahlen, was sein Budget überschreitet.

386
a. $7 \cdot 10^5 : (2 \cdot 10^{-1}) = 3{,}5 \cdot 10^6 \approx 10^6$
b. $\frac{8 \cdot 10^2 \cdot 5 \cdot 10^{-1}}{5 \cdot 10^{-3}} = 8 \cdot 10^4 \approx 10^4$
c. $\frac{3 \cdot 10^{-1} \cdot 4 \cdot 10^2}{10^3} \cdot 5 \cdot 10^1 = 12 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^1 = 60 \cdot 10^{-1} = 6 \cdot 10^0 \approx 10^0 = 1$
d. $\frac{2 \cdot 10^4}{2 \cdot 10^2} = 10^2$

387
a. $\boxed{C}$ $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \approx 6 \cdot 10^1 \cdot 6 \cdot 10^1 \cdot 25 \cdot 4 \cdot 10^2 = 6 \cdot 6 \cdot 25 \cdot 4 \cdot 10^4 = 36 \cdot 100 \cdot 10^4 = 3{,}6 \cdot 10^7 \approx 10^7$
b. $\boxed{B}$ $25\,m \cdot 12{,}5\,m \cdot 1{,}75\,m \approx 25 \cdot 10 \cdot 2\,m^3 = 500\,m^3 = 500\,000\,l$.

388 2 200 € [2 200 € erhält man, wenn man rechnet, dass ein Jahr etwa $360 \cdot 24 \approx 400 \cdot 25 = 10\,000$ Stunden hat. Berücksichtigt man aber, dass er wohl nie mehr als die Hälfte des Tages tatsächlich trainiert oder spielt, so sind es sogar mindestens 4 400 € pro Stunde.]

389 ca. 18 000 Dollar

Link rq48i7
390 –

391 ca. 80 000 Jahre [Ein Jahr hat 52 Wochen. $8\,145\,060 : (2 \cdot 52) \approx 8\,000\,000 : 100 = 80\,000$]

392 ca. 500 DVDs

393 ca. 1 Milliarde Jahre [Ein Jahr hat rund $60\cdot60\cdot24\cdot365\approx6\cdot10^1\cdot6\cdot10^1\cdot25\cdot4\cdot10^2=6\cdot6\cdot25\cdot4\cdot10^4=$ $=36\cdot100\cdot10^4=3{,}6\cdot10^7\approx10^7$ Sekunden. Das Programm probiert $10^7\cdot10^3=10^{10}$ Passwörter im Jahr. $\frac{10^{19}}{10^{10}}=10^9$]

394 a. $\frac{1000\,g}{16\,g}\approx\frac{1000\,g}{20\,g}=50\,mol$
b. $50\cdot6{,}022\cdot10^{23}\approx50\cdot6\cdot10^{23}=300\cdot10^{23}=3\cdot10^{25}$ Moleküle

395 –

396 a. 10^{24} Liter b. $10^{12}\,km^3$ (Das entspricht ca. dem Volumen der Erde.) c. 10 Flaschen

397 Siehe Schulbuch Seite 165.

398 Siehe Schulbuch Seite 165.

399 Siehe Schulbuch Seite 165.

1.6 Mengen

401 a. $M=\{6, 7, 8, 9, 10, 11\}$ b. $M=\{z\in\mathbb{N}\mid 5<z<12\}$ c. $3\notin M, 9\in M, 12\notin M$

402 a. A, C, D b. B, C c. C, D

403

	1	−2	2,5	$-\frac{6}{3}$	$\frac{3}{7}$	10
$\{z\in\mathbb{N}\mid 3\le z<10\}$	☐	☐	☐	☐	☐	☐
$\{z\in\mathbb{Z}\mid -3\le z<8\}$	☒	☒	☐	☒	☐	☐
$\{z\in\mathbb{Q}\mid -5\le z\le 9\}$	☒	☒	☒	☒	☒	☐
$\{z\in\mathbb{R}\mid -7<z<7\}$	☒	☒	☒	☒	☒	☐

404 a. $-2014\in\mathbb{Z}$, $-2014\in\mathbb{Q}$, $-2014\in\mathbb{R}$, $-2014\notin\mathbb{N}$
b. $2{,}45\cdot10^5\in\mathbb{N}$, $2{,}45\cdot10^5\in\mathbb{Z}$, $2{,}45\cdot10^5\in\mathbb{Q}$, $2{,}45\cdot10^5\in\mathbb{R}$
c. $\frac{18}{19}\in\mathbb{Q}$, $\frac{18}{19}\in\mathbb{R}$, $\frac{18}{19}\notin\mathbb{N}$, $\frac{18}{19}\notin\mathbb{Z}$
d. $\frac{153}{17}\in\mathbb{N}$, $\frac{153}{17}\in\mathbb{Z}$, $\frac{153}{17}\in\mathbb{Q}$, $\frac{153}{17}\in\mathbb{R}$
e. $10^{-2}\in\mathbb{Q}$, $10^{-2}\in\mathbb{R}$, $10^{-2}\notin\mathbb{N}$, $10^{-2}\notin\mathbb{Z}$

405 a. {Jänner, Juni, Juli}
b. {B, J, K, L, P, Q, U, V, X, Y, Z}
c. zum Beispiel: {Anna, Bernhard, Christine, …}
d. $\{1=2^0, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024\}$

407 a. zum Beispiel: 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20
b. zum Beispiel: −3, 2, 7, 12, 17, 22, 27
c. zum Beispiel: 0, 1, 4, 9, 16, 25, 36
d. zum Beispiel: 0, 1, 8, 27, 64, 125, 216
e. zum Beispiel: $0, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8}, \frac{1}{2}, \frac{5}{8}, \frac{3}{4}$
f. zum Beispiel: $5, \frac{8}{3}, \frac{11}{5}, 2, \frac{17}{9}, \frac{20}{11}, \frac{23}{13}$

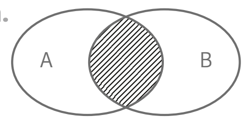
408 B; zum Beispiel: −7 C; zum Beispiel: $\frac{1}{5}$ E; zum Beispiel: $\frac{3}{5}$ F; zum Beispiel: −1

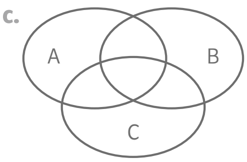
409 a. $\{4n\mid 0\le n\le 7\}$ b. $\{2n+1\mid 0\le n\le 6\}$ c. $\left\{\frac{n}{3}\,\middle|\,0\le n\le 6\right\}$ d. $\left\{\frac{1}{2^n}\,\middle|\,0\le n\le 6\right\}$

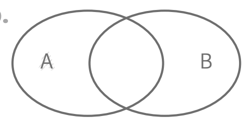
410 a. $\{z\mid$ z gerade Zahl und $2\le z\le 20\}$ oder $\{2x\mid x\in\mathbb{N}, 1\le x\le 10\}$
b. $\{3a\mid a\in\mathbb{Z}$ und $-2\le a\le 2\}$
c. $\left\{\frac{z}{4}\,\middle|\,z\in\mathbb{Z}\text{ und }-6<z<6\right\}$
d. $\{10^z\mid z\in\mathbb{Z}$ mit $-3<z<5\}$

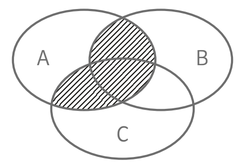
412 **a.** $M = \{B, C\}$; $N = \{A, C\}$
b. $M \cap N = \{C\}$; $M \cup N = \{A, B, C\}$; $M \setminus N = \{B\}$
c. $A \notin M \cap N$; $A \in M \cup N$; $A \notin M \setminus N$
$B \notin M \cap N$; $B \in M \cup N$; $B \in M \setminus N$
$C \in M \cap N$; $C \in M \cup N$; $C \notin M \setminus N$

413 **a.** $A = \{1, 3, 4\}$; $B = \{1, 5\}$
b. $A \cap B = \{1\}$; $A \cup B = \{1, 3, 4, 5\}$; $A \setminus B = \{3, 4\}$
c. $1 \in A \cap B$; $1 \in A \cup B$; $1 \notin A \setminus B$

414 **a.**


c.


b.


d.


415 **a.** M = {Au, Aas, Ass, Ast, aus, Tau, Sau, Stau, satt, …}
b. {Au, Aas, Ass, Ast, aus, Sau, Tau}
c. {aaa, ass, att, auu, aas, aat, …} Es sind insgesamt $4^3 = 64$ Wörter.
d. {a, u, s}

416 **a.** { }, {a}, {b},{a, b}
b. { }, {2}, {4}, {8}, {2, 4}, {2, 8}, {4, 8},{2, 4, 8}
c. { }
d. { },{1}, {0},{0, 1}

417 **a.** $\{z \in \mathbb{R} \mid 0 \leq z < 273\}$
(Robert Wadlow war der größte Mensch in der Medizingeschichte und 272 cm groß.)
b. $\{z \in \mathbb{R} \mid 0 \leq z < 660\}$ (Elwin Teague fuhr 1991 659 km/h mit einem Auto.)
c. {Dezimalzahlen mit maximal 2 Nachkommastellen}
d. $\mathbb{N}$
e. $\mathbb{N}$

418 **a.** $M \cap N = \{\,\}$; $M \cup N =$ {Schülerinnen und Schüler deiner Klasse}; $M \setminus N = M$
b. $M \cap N = M$; $M \cup N = N$; $M \setminus N = \{\,\}$
c. $M \cap N = \{3, 6, 9\}$; $M \cup N =$ {natürliche Zahlen, die kleiner als 11 oder durch 3 teilbar sind};
$M \setminus N =$ {natürliche Zahlen, die größer als 10 und durch 3 teilbar sind}
d. $M \cap N = \{z \in \mathbb{N} \mid 3{,}14 < z < 10\}$; $M \cup N = \{z \in \mathbb{R} \mid 3{,}14 < z \text{ oder } (z < 10 \text{ und } z \in \mathbb{N})\}$;
$M \setminus N =$ {reelle Zahlen, die größer als 3,14 sind, aber nicht eine natürliche Zahl sind, die kleiner als 10 ist}

419 **a.** {3, 5, 7, 11}
b. {2}
c. {1, 2, 3, 5, 7, 9, 11}
d. {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11}
e. { }
f. {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11}
g. {2}
h. {2, 3, 5, 7, 11}

420 **a.** {0, 6, 12}
b. {0, 6, 12}
c. {0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12}
d. {0, 2, 4, 6, 8, 10, 12}
e. {0, 6, 12}
f. {0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12}
g. {0, 6, 12}
h. {0, 2, 4, 6, 8, 10, 12}

421 a. {3, 5, 7, 11} b. {1, 9} c. {2, 4} d. {1, 2, 4, 9} e. {2} f. {1, 2, 3, 5, 7, 9, 11} g. {2, 3, 5, 7, 11} h. {3, 5, 7, 11}

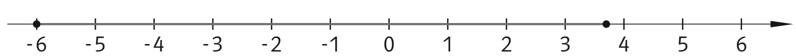
422 Die Reihenfolge, mit der die Elemente angegeben werden, ist beliebig.
a. {a, t, h, i, k} b. {a, h, i, k} c. {a, h, i, k, g} d. {a, e, g, h, i, k, m, n} e. {a, h, i, k} f. {a, t, h, i, k, e, l, m, n} g. {g} h. {t}

423 A, B, D, F

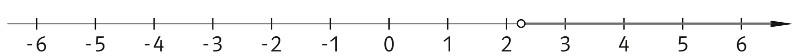
424

A \ B	$\{n \in \mathbb{N} \mid n \leq 24\}$	$\{2n \in \mathbb{N} \mid n \leq 12\}$	$\{3n \in \mathbb{N} \mid n \leq 8\}$	$\{6n \in \mathbb{N} \mid n \leq 4\}$
$\{n \in \mathbb{N} \mid n \leq 24\}$	$\subseteq$	$\not\subset$	$\not\subset$	$\not\subset$
$\{2n \in \mathbb{N} \mid n \leq 12\}$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\not\subset$	$\not\subset$
$\{3n \in \mathbb{N} \mid n \leq 8\}$	$\subseteq$	$\not\subset$	$\subseteq$	$\not\subset$
$\{6n \in \mathbb{N} \mid n \leq 4\}$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\subseteq$	$\subseteq$

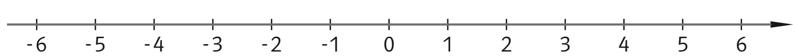
425 a. $[-6; 3{,}7]$



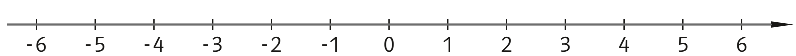
b. $(2{,}25; \infty)$



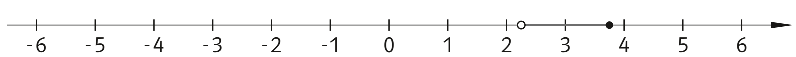
c. $\mathbb{R}$



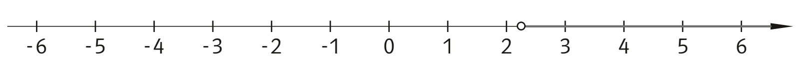
d. $\mathbb{R}$



e. $(2{,}25; 3{,}75]$



f. $[3{,}75; \infty)$



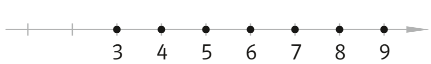
426 –

427 a. $[-5; 3]$ b. $[-3; 6)$ c. $(-2; 2)$ d. $[-1; \infty)$

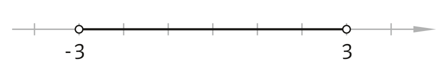
428 a. $[2; 7)$ b. $[-2; 0]$ c. $[-6; 3)$ d. $[4; 7]$

429 a. $[2; 3)$ b. $(-4; 6]$ c. $(-5; -3]$ d. $[0; 4)$

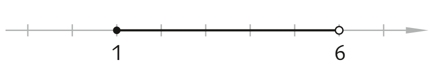
430 a.



d.

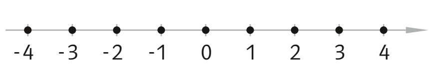


b.

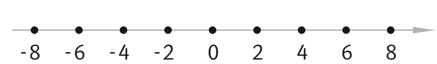


e.

c.



f.



431 Siehe Schulbuch Seite 165.

432 Siehe Schulbuch Seite 165.

433 Siehe Schulbuch Seite 165.

434 Siehe Schulbuch Seite 166.

435 Siehe Schulbuch Seite 166.

Zusammenfassende Aufgaben

436 a. $\frac{1}{24}$ b. $\frac{1}{12}$ c. $\frac{8}{25}$ d. $\frac{9}{20}$ e. $\frac{1}{2}$ f. $\frac{329}{99}$

437 -23

438 903 Kartons, 3 Krapfen bleiben übrig

439 a. $3a + 3b$ b. $8x^2 - 27xy + 12y^2$ c. $20a^3 - 27a^2 + 17a - 6$

440 10^8 Körner

441 a. I. 156 II. 176 III. 182 IV. 270 V. 304 VI. 289
b. $(10 + a)(10 + b) = 10(10 + a) + 10b + ab = 10(10 + a + b) + ab$

442 a. $7a^3b^2(4b^5 - 5a^2b^2 + 7a^4)$ b. $24x^5y^3z^5(2x^4y + 1 - 3xy^5z^4)$

443 a. 85 € b. 30 m c. 97,6 kg d. 63 €

444 um 12:44 Uhr

445 zum Beispiel: a. $(2 + 2 + 2) \cdot 2 = 12$ b. $(1 + 2) \cdot 3 - 4 = 5$ c. $(5 \cdot 4 - 3) \cdot 2 = 34$

446 in 16 104 Tagen

447 a. $16x^6y^2 - 56x^5y^5 + 49x^4y^8$
b. $121a^{14}b^8c^4 + 176\,a^{10}b^9c^9 + 64\,a^6b^{10}c^{14}$
c. $27x^{24} + 54x^{16}y^3 + 36x^8y^6 + 8y^9$
d. $64s^9t^6 - 144s^8t^7 + 108s^7t^8 - 27s^6t^9$
e. $169a^2b^8c^{10} - 144a^6b^2c^4$
f. $ö^6 - ö^{14}$

448 4 Jahre

449 a. $4 \cdot 10^{-1}$ b. $5 \cdot 10^2$

450 a. 230 kg b. 167 m

451 $1{,}27562 \cdot 10^7$ m

452 a. I. 504 II. 506 III. 567 IV. 552 V. 725 VI. 624
b. $(20 + a)(20 + b) = 10 \cdot 2 \cdot (20 + a) + b \cdot (20 + a) = 10 \cdot 2 \cdot (20 + a + b) + a \cdot b$

453 a. x^9 b. y^{16} c. z^{39} d. k^4 e. p^{10}

454 a. 7 416 s b. 2,06 h

455 a. $(3 \cdot 5x - 4) : (7 \cdot x + 5) = \frac{3 \cdot 5x - 4}{7 \cdot x + 5}$
b. $(3 \cdot 5x - 4) : (7 \cdot x) + 5 = \frac{3 \cdot 5x - 4}{7 \cdot x} + 5$
c. $3 \cdot 5x - 4 : (7 \cdot x + 5) = 3 \cdot 5x - \frac{4}{7x + 5}$

456 Nein die Behauptung gilt nicht, zum Beispiel ist $|2| + |-3| = 5 \neq |2 - 3| = 1$.

457 a. ca. 125 bei WAV, 670 bei MP3
b. ca. 20 bei WAV, 110 bei MP3
c. ca. 62 500 bei WAV, 333 000 bei MP3

458 a. 3 728 mm = 3,7 m b. 1 760 mm = 1,7 m c. 267 200 mm = 267,2 m

459 zum Beispiel: $\{z \in \mathbb{Z} \mid -5 < z < 7\}$ oder $\{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

460 a. 1 700 b. 1 350 c. 26 000 d. 9 000

461 803 m

462 zum Beispiel: $\{n \in \mathbb{N} \mid 5 \leq n < 15\}$ oder $\{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$

463 a. $108\,km/h = 30\,m/s$ b. $720\,kg/m^3 = 0{,}72\,g/cm^3$ c. $500\,l/s = 1800\,m^3/h$

464 Nein, die beiden Stapel sind bei 420 mm zum ersten Mal gleich hoch, was deutlich mehr als die vorhandenen 30 cm ist.

465 a. $M = \{-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0\}$
b. $M = \{z \in \mathbb{Z} \mid -8 < z < 1\}$
c. $-8 \notin M, -7 \in M, \frac{1}{2} \notin M$

466 a. $5\,013{,}12 = 5{,}01312 \cdot 10^3$
b. $0{,}00254 = 2{,}54 \cdot 10^{-3}$
c. $0{,}00000578 = 5{,}78 \cdot 10^{-6}$

467 $\boxed{C}$
Begründung: Nur $\boxed{C}$ kann richtig sein, weil die Anzahl der Perlen 4p, ein Vielfaches von 4, ist und die Anzahl der Steine 8s, ein Vielfaches von 8, ist. Daher muss die Gesamtanzahl $4\,p + 8s = 4\,(p + 2s)$ ein Vielfaches von 4 sein und das ist nur bei 504 der Fall.

468 a. positiv b. negativ c. negativ d. positiv

469 Ein Produkt kann nur 0 sein, wenn einer der Faktoren 0 ist. Da $a \neq 0$ ist, muss $b + c = 0$ sein und daher $b = -c$.

470 a. $(x + 1)(3 + x)$ c. $(x + 1)(x - 1 - x) = -(x + 1)$
b. $(x + 1)(4x - x^2)$ d. $(x + 1)(x + 1 - 1) = (x + 1) \cdot x$

471 Die Rechnung ist nicht korrekt, korrekt ist $(2x - y)^2 - 4x(x + y) = 4x^2 - 4xy + y^2 - 4x^2 - 4xy = -8xy + y^2$.
$(2x - y)^2$ wurde nicht richtig berechnet und die zweite Klammer wurde falsch aufgelöst (Vorzeichen).

2 Lineare Gleichungen

2.1 Modellieren einfacher Aufgaben durch lineare Gleichungen

472 a. Finde eine Zahl, deren Fünffaches vermindert um 2 gleich 12 ist.
b. Finde eine Zahl so, dass 12 vermindert um das Dreifache der Zahl gleich 15 ist.
c. Finde eine Zahl, deren Dreifaches um 7 vermehrt gleich 30 vermindert um das Fünffache der Zahl ist.
d. Finde eine Zahl, für die die Summe aus dem Fünffachen der um 1 verminderten Zahl und dem Dreifachen der um 1 vermehrten Zahl gleich dem Zehnfachen der Zahl vermindert um 1 ist.

473 a. $5x - 9 = 11$
b. $12 - 3x = 18$
c. $(x + 3) \cdot 7 = 63$
d. $2 \cdot (x - 3) = \frac{1}{2}(x + 3)$
e. $\frac{x}{8} - 17 = 12$
f. $\frac{3x + 2(x + 1) + (x + 2)}{4} = x + 4$

474 a. B und C; entspricht dem Text.
b. B und C; C entspricht dem Text, für B gilt: Wenn das Dreifache von $2x + 2$ gleich 18 ist, so muss auch $2x + 2 = \frac{18}{3}$ gelten und somit ist B auch korrekt.
c. B und C; B entspricht dem Text, für C gilt: Wenn der Quotient von $2x + 3$ und 5 gleich 5 ist, so muss auch $2x + 3 = 5 \cdot 5$ gelten somit ist auch C korrekt.
d. B entspricht als einzige Gleichung dem Text.
e. D entspricht als einzige Gleichung dem Text.

476 a. Nein, 2 ist nicht Lösung der Gleichung.
b. Nein, 4 ist nicht Lösung der Gleichung.
c. Nein, 3 ist nicht Lösung der Gleichung.
d. Ja, $\frac{19}{4}$ ist Lösung der Gleichung.

477 Siehe Schulbuch Seite 166.

478 Siehe Schulbuch Seite 166.

479 Siehe Schulbuch Seite 166.

2.2 Äquivalenzumformungen

480 a. $4x + 12 = 7x$
b. $4x - 5 = -2$
c. $x + 9 = 4x + 1$
d. $6x - 9 = -5x$
e. $x + 15x = 3x - 24$
f. $5 - 3x = 8 + 7x$

481 a. Äquivalenzumformung: + 3
$2x - 6 = 5x + 6$
b. Äquivalenzumformung: −3x
$5x + 7 = -9$
c. Äquivalenzumformung: ·4
$5x + 12 = 8x - 20$
d. Äquivalenzumformung: + 2x
$6x + 3 = 4x - 6$

483 a. 3. auf 4. Zeile: Division durch 0
b. 4. auf 5. Zeile: Division durch 0, da nach 1. Zeile $a = b$ und daher $(a - b) = 0$ ist.

484 a. Nein, in der 2. Zeile wurde +11 nicht durch 6 dividiert.
b. Nein, in der 4. Zeile wurde 2 nicht mit 2 multipliziert.
c. Nein, in der 2. Zeile wurde auf der linken Seite 3 subtrahiert nicht addiert, „−“ wurde vergessen.
d. Nein, in der 2. Zeile wurde „−“ vergessen.
e. Nein, in der 2. Zeile wurde −1 nicht mit 2 multipliziert.
f. Nein, in der 2. Zeile wurde die Klammer nicht korrekt aufgelöst, in der 4. Zeile wurde „−“ vergessen.

485 a. B (| + 12), C (| : 2), F (| −6x + 12)
b. B (| − 12), D (| : 3)

487 a. $x = 19$ b. $y = 35$ c. $t = 2$ d. $z = 3$ e. $a = 3$ f. $v = 3$ g. $k = -1$ h. $u = 2$

488 a. $x = 11$ b. $y = 1$ c. $t = 4$ d. $u = 5$ e. $v = 0{,}7$ f. $w = 2{,}5$

489 a. $t = 10$ b. $u = \frac{9}{2}$ c. $v = 18$ d. $w = 20$ e. $x = 35$ f. $y = -\frac{8}{11}$

490 a. $x = -3{,}75$ b. $y = 2{,}5$ c. $z = 1{,}38$ d. $u = -0{,}05$ e. $v = 0{,}35$ f. $w = 0{,}6$

491 a. $x = 3$ b. $y = \frac{3}{2}$ c. $z = \frac{8}{3}$ d. $x = 7$ e. $v = -\frac{1}{3}$ f. $w = \frac{6}{7}$

492 a. $y = 1$ b. $z = 2$ c. $s = -\frac{3}{5}$ d. $t = -\frac{3}{2}$ e. $u = \frac{3}{2}$ f. $v = -\frac{5}{4}$

493 a. $u = \frac{3}{4}$ b. $v = \frac{3}{11}$ c. $x = 5$ d. $x = -\frac{1}{10}$

494 a. $u = -\frac{1}{5}$ b. $v = \frac{5}{4}$ c. $w = \frac{9}{5}$ d. $x = \frac{1}{2}$

495 a. $s = 1$ b. $t = 2$ c. $x = \frac{11}{13}$ d. $x = 1$

ggb/tns 2ia9du

496 a. $x = \frac{1}{15{,}70795} \approx 0{,}06$ b. $z = \frac{3}{3{,}14159} + \frac{1}{817} \approx 0{,}96$ c. $k = \frac{39\,762\,765}{317} \approx 125\,434{,}59$ d. $t \approx 195{,}2$ e. $x \approx 0{,}09$ f. $z \approx 3{,}87$

ggb/tns hh985e

497 a. $k \approx -0{,}23$ b. $t \approx -53{,}15$ c. $x \approx 0{,}46$

498 a. $h = \frac{7}{2}$ b. $h = 34$ c. $h = 39$ d. $h = 13 \cdot 10^3$ e. $h = \frac{102}{11}$ f. $h = \frac{271}{33}$ (entspricht etwa $330h - 190 = 2\,520$)

499 –

501 Die Gleichung hat keine Lösung, weil sie äquivalent zu $4x - 3 = 4x - 15$ und $-3 = -15$ ist.

502 Die Gleichung hat unendlich viele Lösungen, weil sie äquivalent zu $3x - 8 = 3x - 8$ und $-8 = -8$ ist. Das ist für alle Zahlen richtig.

503 Die Gleichung hat eine Lösung, weil sie äquivalent zu $5a - 4 = 10a + 7$ und $5a = -11$ und $a = -\frac{11}{5}$ ist.

504
a. zum Beispiel: $x = x + 1$; $x = x + 2$; $2x = 2x - 5$
b. zum Beispiel: $x = 1$; $3x = 6$; $5x + 1 = 2x - 5$
c. zum Beispiel: $x = x$; $5x = 5x$; $8x + 1 = 8x + 1$

505
a. zum Beispiel: $a = a + 1$
b. zum Beispiel: $2b + 1 = 2b$
c. zum Beispiel: $\frac{1}{2}c - 5 = \frac{1}{2}c$
d. zum Beispiel: $\frac{1}{4}d + d = \frac{5}{4}d + 1$

506
a. zum Beispiel: $a - 1 = a - 1$
b. zum Beispiel: $b + 1 = b + 1$
c. zum Beispiel: $2c + 3 = 2c + 3$
d. zum Beispiel: $4d - 1 = 4d - 1$

507 Für $c = 3$ ist die Gleichung äquivalent zu $-1 = 0$, hat also keine Lösung.
Wenn $c \neq 3$ ist, ist die Gleichung äquivalent zu $(3 - c)x = 1$ und $x = \frac{1}{3 - c}$, hat dann also genau eine Lösung.

508 Wenn $a = 5$ ist, ist die Gleichung zu $5t = 5t$ und $0 = 0$ äquivalent, hat also jede reelle Zahl als Lösung.
Wenn $a \neq 5$ ist, ist die Gleichung zu $t = 0$ äquivalent, hat also genau eine Lösung.

509 Die Gleichung ist äquivalent zu $(3 - b) \cdot x = -6$, hat also keine Lösung, wenn $b = 3$ ist. Sonst hat sie die Lösung $-\frac{6}{3 - b}$.

510
a. **C**, weil die Gleichung äquivalent zu $5x + 8 = 5x - 8$ und $8 = -8$ ist.
b. **B**, weil die Gleichung äquivalent zu $6x - 4 = -4x - 10$, $10x = -6$ und $x = -\frac{3}{5}$ ist.

511 C

Begründung:

A ist falsch, weil $3 \cdot 4 + 4 \neq 3 \cdot 4$ ist.

B ist falsch, weil $4 \cdot 0 + 7 \neq 4 \cdot 0 - 7$ ist.

C ist richtig, weil die Gleichung äquivalent ist zu $-1 = 3$ und daher keine Lösung hat.

D ist falsch, weil die Gleichung äquivalent ist zu $-3 = 7$ und daher keine Lösung hat.

513
- a. I. { } II. $\{-3\}$ III. $\{-3\}$
- b. I. $\mathbb{N}$ II. $\mathbb{Z}$ III. $\mathbb{Q}$
- c. I. $\{2\}$ II. $\{2\}$ III. $\{2\}$
- d. I. { } II. { } III. $\left\{-\frac{1}{4}\right\}$

514
- a. $\mathbb{R}$
- b. { }

515
- a. Die Lösung der Gleichung ist -2, aber $-2 \notin \mathbb{N}$.
- b. Die Lösung der Gleichung ist $\frac{1}{2}$, aber $\frac{1}{2} \notin \mathbb{N}$.

516
- a. zum Beispiel: $2a = 3$
- b. zum Beispiel: $3b + 2 = 3b$
- c. zum Beispiel: $4 - c = \frac{1}{2}$
- d. zum Beispiel: $d - \frac{1}{4}d = 1$

517
- a. D, weil $x + 3(x + 2) = 4(x - 1)$ äquivalent zu $4x + 6 = 4x - 4$ und $6 = -4$ ist.
- b. A, weil $4(3x + 1) - 2(5x - 3) = 3(2 - x) + 5$ äquivalent zu $2x + 10 = 11 - 3x$, $5x = 1$ und $x = \frac{1}{5}$ ist.

518 A, D

Begründung:

A ist richtig, weil $2a + 3 = 3a - 1$ äquivalent zu $a = 4$ ist.

B ist falsch, weil $b = 2b$ äquivalent zu $b = 0$ ist. Also ist die Lösungsmenge nicht { }, sondern $\{0\}$.

C ist falsch, da $3c + 4 = 5c + 2(3 - c)$ äquivalent zu $3c + 4 = 3c + 6$ und $4 = 6$ ist.

D ist richtig, da $5d + 3(2d + 1) = 2(5d + 4)$ äquivalent zu $11d + 3 = 10d + 8$ und $d = 5$ ist.

520
- a. Die Menge der natürlichen Zahlen, weil die Anzahl an Sekunden positiv und ganzzahlig ist.
- b. Die Menge der positiven reellen Zahlen, weil die Seitenlänge positiv sein muss.
- c. Die Menge der positiven reellen Zahlen, weil das Gehalt positiv ist.
- d. Die Menge der positiven reellen Zahlen, weil der Preis von einem Liter Diesel positiv ist.

521 Die Menge der natürlichen Zahlen, weil die Anzahl der Bücher positiv und ganzzahlig ist.

522 Die Menge der positiven reellen Zahlen, weil die Freunde eine Strecke in km zurücklegen müssen.

523 Die Menge der reellen Zahlen, wie die Zahl die Lösung einer linearen Gleichung mit einer Unbekannten ist.

524 Die Menge der positiven reellen Zahlen, weil der Aktionspreis positiv aber nicht unbedingt ganzzahlig ist.

526
- a. Ja, die Aufgabe ist zu $\frac{5}{4}t + 15 = 23$ äquivalent.
- b. Ja, weil $2x^2$ auf beiden Seiten vorkommt und daher wegfällt.
- c. Nein, weil y^2 nicht wegfällt.
- d. Nein, weil r^2 nicht wegfällt.
- e. Ja, die Aufgabe ist zu $u = \frac{217}{8}$ äquivalent.

527
- a. $x = -4$, I. { }, II. $\{-4\}$, III. $\{-4\}$
- b. $x = 2$, I. $\{2\}$, II. $\{2\}$, III. $\{2\}$
- c. $x = \frac{3}{2}$, I. { }, II. { }, III. $\left\{\frac{3}{2}\right\}$

528
- a. { }
- b. $\mathbb{R}$
- c. { }

529
- a. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $4x^2$. Damit dieser wegfällt, muss $a = 4$ sein.
- b. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $15x^2$. Damit dieser wegfällt, muss $a = 15$ sein.

c. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $42x^2$. Auf der rechten Seite steht $40x^2 + a \cdot x^2$. Daher muss $a = 2$ sein.
d. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $-7x^2$. Auf der rechten Seite steht $36x^2 + a \cdot x^2$. Daher muss $a = -43$ sein.

530 a. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $9x^2$. Auf der rechten Seite steht $c \cdot x^2$. Daher muss $c = 9$ sein.
b. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $c \cdot x^2$. Auf der rechten Seite steht $-41x^2$. Daher muss $c = -41$ sein.
c. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $c \cdot x^2$. Auf der rechten Seite fallen die x^2 weg. Daher muss $c = 0$ sein.
d. Ausmultiplizieren der linken Seite der Gleichung führt auf den Summanden $-9x^2$. Auf der rechten Seite steht $c \cdot 9x^2$. Daher muss $c = -1$ sein.

531 a. $x = 1$ b. $t = \frac{1}{3}$ c. $z = -\frac{3}{5}$ d. $y = \frac{1}{8}$ e. $u = 12$ f. $s = \frac{5}{4}$

xls r2u82x 532 Siehe Mathematik anwenden HAK-Online.

533 –

534 Siehe Schulbuch Seite 166.

535 Siehe Schulbuch Seite 166.

536 Siehe Schulbuch Seite 166.

537 Siehe Schulbuch Seite 166.

538 Siehe Schulbuch Seite 166.

2.3 Textaufgaben

540 Lukas: 16, Mutter: 40 Jahre

541 Paul: 12, Judith: 4 Jahre

542 1000 €

543 254 Sticker

544 1 €

545 Jana: 250 €; Ruth: 230 €

546 60 Schafe

548 Sieger: 40 000 €; Zweiter: 20 000 €; Dritter: 20 000 €; Vierter: 20 000 €

549 Haushalt B; 4 000 kg

550 Sieger: 40 000$; Finalist: 20 000$; Semifinalisten: 10 000 $; Viertelfinalisten: 5 000$

551 B, weil wenn Sophie s Münzen gesammelt hat, dann hat Lisa $s - 58$ Münzen gesammelt. Gemeinsam haben sie 248 Münzen, also: $s + s - 58 = 248$.

552 C, weil wenn die Witwe w € erhält, dann bekommt der Sohn davon die Hälfte, also $\frac{1}{2}$ w, die Enkelin ein Viertel, also $\frac{1}{4}$ w. Gemeinsam bekommen sie 700 000 €, also: $w + \frac{1}{2}w + \frac{1}{4}w = 700\,000$.

553 x … Alter von Diophant; $\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x$; $x = 84$ Jahre

554 a. 20 b. 22 c. 0,9 d. 6,3 e. 4 262,18 f. 269,64 g. 0,49 h. 0,765

555 a. 40 b. 9 c. 0,6 d. 250 e. 576,196 f. 600 g. 0,16 h. 3,0524

557 7,06 %

558 0,33 ‰

559 5 %

561 8 550 €

562 ca. 6 Personen

563 32 €

564 5 000 €

565 380 €

567 49,98 €

568 318,50 €

569 80 m^2

570 1 657,50 €

xls rc5w9n

571 a. 235,58 € b. 241,30 € c. 259,29 €

573 um 18,7 %

574 um 13,9 %

575 2,5 %

576 3 %

577 17,11 %

578 a. 10 % b. 4 % c. 2 % d. 9,98 %

579 a. 33,33 %
b. 25 %
c. Die Differenz von 20 € wird einmal auf die die 60 € von Donald bezogen und einmal auf die 80 € von Gustav.

580 a. 3,4 ‰, 23,6 ‰ b. um 594 %

582 812,50 €

583 8 500 €

584 34 500 €

585 1 300,84 €

586 87,38 €

587 690 €

588 a. 741,67 € b. 845,50 €

589 1 460 €

590 2 400 €

591 2 600 €

592 a. Der Rabatt beträgt 10 % vom ursprünglichen Verkaufspreis. Die von Nico berechneten 18 € sind aber 10 % vom bereits reduzierten Preis. Der tatsächliche Rabatt muss also höher als 18 € gewesen sein.

b. Nach Abzug von 10% Rabatt sind nur noch 90 % des ursprünglichen Verkaufspreises zu zahlen. Bezeichnet man den Verkaufspreis mit p, so muss $p \cdot 0{,}9 = 180\,€$ gelten. Also ist $p = \frac{180\,€}{0{,}9} = 200\,€$.

593 a. 5 900 b. 2 419 Österreicherinnen und Österreicher, 2 124 Deutsche

595 a. 4 b. 2 c. 7,2 d. 1,875 e. 3,6 f. 12,25 g. 1,5 h. 9

596 a. 1 : 7 b. 3 : 5 c. 3 : 11 d. 2 : 13

597 1,35 m

598 511 schwarze Neuwagen

599 ca. 1 669 Kundinnen und Kunden

600 ca. 255 000 Wienerinnen und Wiener

601 155 cm breit und 87 cm hoch

602 77,78 %

603 28,57%

604 a. 6 Liter b. ja, es befinden sich 0,2 l im Glas

605 a. 13,5 Liter b. 3,5 Liter c. 73 % günstiger

606 a. 45 : 5 = 9 : 1 b. 200 Bananen

607 Aufteilung im Verhältnis der Investition: 35 000 : 65 000 = 7 : 13
Dann wird der Jahresgewinn von 50 000 € auf 17 500 € und 32 500 € geteilt.

608 18 000 €, 15 000 €, 7 500 €, 75 000 €

609 a. 55 : 25 : 20 : 20 = 11 : 5 : 4 : 4 b. 33 m^2, 15 m^2, 12 m^2, 12 m^2

610 a.

Planet	Entfernung in cm
Merkur	1,93
Venus	3,6
Erde	5,0
Mars	7,6
Jupiter	25,9
Saturn	47,7
Uranus	95,7
Neptun	150,0

b. $3 \cdot 10^7$ km

611 –

613 a. um 11:45 Uhr b. 148,75 km von Wien entfernt

614 B bzw. C

Begründung: Wenn der PKW bis zum Treffpunkt t Stunden unterwegs ist, so legt der PKW 90t km zurück. Weil der LKW eine halbe Stunde später wegfährt, ist er bis zum Treffpunkt $t - 0{,}5$ Stunden unterwegs und legt $80(t - 0{,}5)$ km zurück. Die Summe der zurückgelegten Strecken ist die Strecke Klagenfurt – Graz, also 140 km. Daher beschreibt B den Sachverhalt richtig.
Wenn mit t die Zeit in Stunden bezeichnet wird, die der LKW zurücklegt, dann beschreibt C den Sachverhalt richtig.

615 C

Begründung: Wenn Herr Brunner nach t Stunden Frau Maier überholt, hat er 95t km zurückgelegt. Frau Maier ist dann schon $t + 0{,}25$ Stunden unterwegs und hat $85(t + 0{,}25)$ km zurückgelegt. Da Herr Brunner bis zum Überholen den gleichen Weg wie Frau Maier zurücklegt, beschreibt die Gleichung C den Sachverhalt richtig.

616 a. nach 4 Stunden b. 20 km

617 a. 1,5 m b. 48 s

618 a. um 11:33 Uhr b. 27,63 km von Bonn entfernt

619 4,75 km/h

620 a. 1 500 Personen b. 12 min

622 18 kg

623 64 l

624 32 l

626 56,25 %

627 D

Begründung: Wenn x Liter Wasser zugemischt werden, dann befinden sich unter den $x + 40$ Litern $\frac{60}{100} \cdot 40$ Liter Alkohol. Wenn das 50 % von $x + 40$ sein sollen, dann muss $\frac{60}{100} \cdot 40 = \frac{50}{100} \cdot (40 + x)$ sein, also beschreibt D den Sachverhalt richtig.

628 a. Für Bronze mit 6 % Zinngehalt müssen 10 kg Kupfer beigemengt werden.
b. Für Glockenbroze mit 22 % Zinngehalt müssen 2,31 kg Zinn beigemengt werden.

629 erste Sorte: 9,3 ct; zweite Sorte: 8,9 ct

631 um 6 Tage

632 a. 9,6 Tage, also ca. 10 Tage b. 12,8 Tage, also ca. 13 Tage c. 45,28 Tage, also ca. 46 Tage

633 81 Arbeiter

634 2 000 Arbeiter

635 B

Begründung: Wenn die Werbesendung aus A Briefen besteht, kuvertiert die erste Mitarbeiterin pro Tag $\frac{A}{1{,}5}$ Briefe und in x Tagen $\frac{A}{1{,}5} \cdot x$ Briefe. Der zweite Mitarbeiter arbeitet $x - \frac{1}{2}$ Tage und kuvertiert in dieser Zeit $\frac{A}{1{,}5} \cdot (x - \frac{1}{2})$ Briefe. Gemeinsam kuvertieren sie A Briefe, also muss für die Arbeitszeit x Tage der ersten Mitarbeiterin $\frac{A}{1{,}5} \cdot x + \frac{A}{1{,}5} \cdot (x - 0{,}5) = A$ gelten. Daher beschreibt nur B den Sachverhalt richtig.

636 a. 1 h 52 min 30 s b. 187,5 m^2

637 Siehe Schulbuch Seite 166.

638 Siehe Schulbuch Seite 166.

639 Siehe Schulbuch Seite 166.

640 Siehe Schulbuch Seite 166.

641 Siehe Schulbuch Seite 166.

642 Siehe Schulbuch Seite 167.

2.4 Umformen von Formeln

644 $\boxed{D}$, $\boxed{E}$

645
- a. Nein, in der 2. Zeile wurde die Klammer von $(t_2 - t_1)$ vergessen. Beim Übergang von der vorletzten auf die letzte Zeile muss durch $(-f_1)$ dividiert werden, statt f_1 zu addieren.
- b. Nein, in der 3. Zeile wird f_1 addiert statt durch $-f_1$ dividiert.
- c. Ja
- d. Nein, in der 2. Zeile wurde die Klammer von $(a + b)$ vergessen. An der Stelle von $Qa + b$ sollte $Qa + Qb$ stehen.

646
- a. $a = \frac{2A}{h_a}$; $h_a = \frac{2A}{a}$; $a \neq 0$; $h_a \neq 0$
- b. $a = \frac{4Ar}{bc}$; $b = \frac{4Ar}{ac}$; $c = \frac{4Ar}{ab}$; $A = \frac{abc}{4r}$;
  $A \neq 0$; $a \neq 0$; $b \neq 0$; $c \neq 0$
- c. $a_c = \frac{h^2}{b_c}$; $b_c = \frac{h^2}{a_c}$; $a_c \neq 0$; $b_c \neq 0$
- d. $a = \frac{A}{b\pi}$; $b = \frac{A}{a\pi}$; $a \neq 0$; $b \neq 0$
- e. $r = \frac{180b}{\pi \cdot \alpha}$; $\alpha = \frac{180b}{r \cdot \pi}$; $r \neq 0$; $\alpha \neq 0$
- f. $a = \frac{O - 2bc}{2b + 2c}$; $b = \frac{O - 2ac}{2a + 2c}$; $c = \frac{O - 2ab}{2a + 2b}$;
  $a + b \neq 0$; $a + c \neq 0$; $b + c \neq 0$
- g. $h = \frac{O - 2r^2\pi}{2r\pi}$; $r \neq 0$
- h. $r_1 = \frac{O}{\pi s} - r_2$; $r_2 = \frac{O}{\pi s} - r_1$; $s \neq 0$
- i. $G = \frac{3V}{a + b + c}$; $a = \frac{3V}{G} - b - c$; $b = \frac{3V}{G} - a - c$;
  $c = \frac{3V}{G} - a - b$; $a + b + c \neq 0$; $G \neq 0$

ggb 7t7u46
647 Siehe Mathematik anwenden HAK-Online.

648
- a. $a = \frac{2A}{h} - c$; $c = \frac{2A}{h} - a$; $h = \frac{2A}{a + c}$; $h \neq 0$; $a + c \neq 0$
- b. $B = \frac{12I_y + bh^3}{H^3}$; $b = \frac{BH^3 - 12I_y}{h^3}$; $H \neq 0$; $h \neq 0$
- c. $A = \frac{\frac{4I_y}{\pi} + ab^3}{B^3}$; $a = \frac{AB^3 - \frac{4I_y}{\pi}}{b^3}$; $b \neq 0$; $B \neq 0$
- d. $B = \frac{6HW_y + bh^3}{H^3}$; $b = \frac{BH^3 - 6HW_y}{h^3}$; $H \neq 0$; $h \neq 0$
- e. $b = \frac{12I_y + b_1h_1^3 + b_2h_2^3 + b_3h_3^3}{h^3}$; $b_2 = \frac{bh^3 - b_1h_1^3 - b_3h_3^3 - 12I_y}{h_2^3}$; $b_3 = \frac{bh^3 - b_1h_1^3 - b_2h_2^3 - 12I_y}{h_3^3}$; $h \neq 0$; $h_2 \neq 0$; $h_3 \neq 0$
- f. $q = \frac{2L \cdot A}{c \cdot (2b + c)}$; $b = \frac{\frac{2L \cdot A}{qc} - c}{2}$; $L = \frac{qc \cdot (2b + c)}{2A}$; $L \neq 0$; $c \neq 0$; $q \neq 0$; $2b + c \neq 0$; $A \neq 0$

649
- a. $s_2 = v(t_2 - t_1) + s_1$; $s_1 = s_2 - v(t_2 - t_1)$; $t_1 = t_2 - \frac{s_2 - s_1}{v}$; $t_2 = \frac{s_2 - s_1}{v} + t_1$
  $t_2 - t_1 \neq 0$; $v \neq 0$
- b. $v = a \cdot t$; $t = \frac{v}{a}$
  $t, a \neq 0$
- c. $s = \frac{O}{r\pi} - r$
  $r \neq 0$

d. $m_1 = \frac{m_2v_{2a} - v_em_2}{v_e - v_{1a}}$; $m_2 = \frac{m_1(v_e - v_{1a})}{v_{2a} - v_e}$; $v_{1a} = \frac{m_1v_e + m_2v_e - m_2v_{2a}}{m_1}$; $v_{2a} = \frac{m_1v_e + m_2v_e - m_1v_{1a}}{m_2}$;

$v_e - v_{1a} \neq 0$; $v_e - v_{2a} \neq 0$; $m_1 \neq 0$; $m_2 \neq 0$

e. $G = \frac{4\pi^2}{T^2 \cdot M_{Sonne} \cdot r^3}$; $M_{Sonne} = \frac{4\pi^2}{G \cdot T^2 \cdot r^3}$; $G \neq 0$; $M_{Sonne} \neq 0$; $r \neq 0$; $T \neq 0$

f. $m_1 = \frac{F \cdot r^2}{G \cdot m_2}$; $m_2 = \frac{F \cdot r^2}{G \cdot m_1}$; $G \neq 0$; $m_1 \neq 0$; $m_2 \neq 0$

g. $\mu = Q\frac{a+b}{N_1 \cdot c} - \frac{a}{c}$; $Q = N_1 \frac{a + \mu c}{a + b}$; $a = \frac{Qb - N_1\mu c}{N_1 - Q}$; $b = \frac{N_1a - Qa + N_1\mu c}{Q}$; $c = Q\frac{a+b}{N_1\mu} - \frac{a}{\mu}$

$N_1 \neq 0$; $c \neq 0$; $a + b \neq 0$; $\mu \neq 0$; $Q \neq 0$; $N_1 - Q \neq 0$

h. $E = \sigma \cdot \frac{m-2}{m \cdot \varepsilon_v}$; $m = 2 \cdot \frac{\sigma}{\sigma - E \cdot \varepsilon_v}$; $\sigma = E \cdot m \cdot \frac{\varepsilon_v}{m-2}$

$m \neq 0, m - 2 \neq 0$; $\varepsilon_v \neq 0$; $\sigma - E \cdot \varepsilon_v \neq 0$

i. $G = \frac{E \cdot m}{2 \cdot (1-m)}$; $E = 2 \cdot \frac{G}{m} - 2 \cdot G$; $1 - m \neq 0$; $m \neq 0$

650 **a.** $m_1 = \frac{m_2x_2 - m_2x_s}{x_s - x_1}$; $m_2 = \frac{m_1x_1 - m_1x_s}{x_s - x_2}$; $x_1 = \frac{x_s \cdot (m_1 + m_2) - m_2 \cdot x_2}{m_1}$; $x_2 = \frac{x_s \cdot (m_1 + m_2) - m_1 \cdot x_1}{m_2}$

$x_s - x_1 \neq 0$; $x_s - x_2 \neq 0$; $m_1 \neq 0$; $m_2 \neq 0$

b. $s_0 = s - v_0 \cdot t - a \cdot \frac{t^2}{2}$; $v_0 = \frac{a \cdot \frac{t^2}{2} + s - s_0}{t}$

$t \neq 0$

c. $m = 2 \cdot \frac{W}{v^2 - v_0^2}$

$v^2 - v^2_0 \neq 0$

d. $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$; $R_1 = \frac{-1}{\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R_3}}$; $R_2 = \frac{-1}{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R_3}}$; $R_3 = \frac{-1}{\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R_2}}$

$R \neq 0$; $R_1 \neq 0$; $R_2 \neq 0$; $R_3 \neq 0$; $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} \neq 0$; $\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R_3} \neq 0$; $\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R_3} \neq 0$; $\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R} + \frac{1}{R_2} \neq 0$

e. $Q = C \cdot (U_0 - I \cdot R)$; $C = \frac{Q}{U_0 - I \cdot R}$; $R = \frac{U_0 - \frac{Q}{C}}{I}$; $I = \frac{U_0 - \frac{Q}{C}}{R}$

$C \neq 0$; $U_0 - I \cdot R \neq 0$; $I \neq 0$; $R \neq 0$

f. $l = \frac{l_1 \cdot (F_1 + F_2)}{F_2}$; $F_1 = \frac{F_2 \cdot l}{l_1} - F_2$; $F_2 = \frac{F_1 \cdot l_1}{l - l_1}$

$F_1 + F_2 \neq 0$; $F_2 \neq 0$; $l_1 - F_2 \neq 0$; $l - l_1 \neq 0$; $R \neq 0$

g. $E = \frac{F_K \cdot l^2}{\pi^2 \cdot I}$; $I = \frac{F_K \cdot l^2}{\pi^2 \cdot E}$

$l \neq 0$; $E \neq 0$; $I \neq 0$

h. $b = \frac{3 \cdot F_{max} \cdot l_s}{2 \cdot h^2 \cdot \sigma_b}$; $l_s = \frac{2 \cdot b \cdot h^2 \cdot \sigma_b}{3 \cdot F_{max}}$; $F_{max} = \frac{2 \cdot b \cdot h^2 \cdot \sigma_b}{3 \cdot l_s}$

$b \neq 0$; $h \neq 0$; $l_s \neq 0$; $F_{max} \neq 0, \sigma_b \neq 0$

i. $R_1 = \frac{1}{R - \frac{1}{R_2 + R_3}}$; $R_2 = \frac{1}{R - \frac{1}{R_1}} - R_3$; $R_3 = \frac{1}{R - \frac{1}{R_1}} - R_2$

$R_1 \neq 0$; $R_2 + R_3 \neq 0$; $R - \frac{1}{R_2 + R_3} \neq 0$; $R - 1 \neq 0$

651 C

Begründung: Der Preis nach der Erhöhung um g % beträgt E (1 + g). Dieser Preis wird um m % erhöht, also ist der Verkaufspreis dann V = E (1 + g)(1 + m).

652 **a.** E = 1058,29 €

b. K = 50 000 €

c. E wächst, allerdings nicht um das Doppelte.

d. K wird halbiert.

653 **a.** Q^2 verdoppelt sich, wenn sich x verdoppelt.

b. Q^2 wird durch drei dividiert, wenn sich e verdreifacht.

c. $i = \frac{2 \cdot B \cdot x}{e \cdot Q^2}$

654 $\boxed{B}$
Begründung: $G_{neu} = 2E - 2K = 2(E - K) = 2 \cdot G_{alt}$

655 a. 189,47 km/h b. $\bar{v} = \frac{4v_1}{3}$ c. $\bar{v} = \frac{2v \cdot v}{v + v} = \frac{2v^2}{2v} = v$ d. 225 km/h

656 a. $V_2 = \frac{p_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{T_1 \cdot p_2}$ c. Das Volumen verdoppelt sich.
b. 53,65 dm^3 d. Das Volumen nimmt zu.

657 a. $f = 8$ cm b. $b = \frac{fg}{g - f}$

658 a. $v_2 = \frac{A_1 \cdot v_1}{A_2}$ c. Die Fließgeschwindigkeit verdoppelt sich.
b. 3,2 m/s d. Die Querschnittsfläche muss $\frac{1}{10}$-mal so groß sein.

659 a. P_0 verdreifach sich, wenn sich G_1 verdreifacht (direkt proportional).
b. P_0 verringert sich, wenn sich k verdoppelt.
c. $k = b \cdot r_E + \frac{G_1 \cdot (1 - b)}{P_0}$

660 Siehe Schulbuch Seite 167.

661 Siehe Schulbuch Seite 167.

662 Siehe Schulbuch Seite 167.

Zusammenfassende Aufgaben

663 19

664 um 7:48 Uhr, 117 km von Innsbruck entfernt

665 812,50 €

666 2

667 1 300,84 €

668 a. $v = -2$ b. $x = 1$ c. $z = 1$ d. $x = -1$

669 a. $\boxed{C}$ ist korrekt, denn um z um 5 % zu vermehren, kann man z mit 1,05 multiplizieren.
$\boxed{A}$, $\boxed{B}$ und $\boxed{D}$ sind falsch, denn die 10 % sind von $z - 5$ und nicht von z zu berechnen.
b. Nur $\boxed{C}$ ist richtig: Multipliziert man die um 5 verkleinerte Zahl mit 1,1, so hat man 110 % von $(z - 5)$ ausgerechnet, also die Zahl um 10 % vermehrt. $\boxed{A}$ ist falsch, denn wenn eine Zahl um 10 % zu groß ist, muss man von 110 % als neuen Grundwert ausgehen. Wenn man davon 10 % abzieht, erhält man aber 99 % (da 10 % von 110 % 11 % sind) und nicht 100 %. $\boxed{B}$ ist falsch, da hier $(z - 5)$ um 10 % von z vermehrt wurde und nicht um 10 % von $(z - 5)$. $\boxed{D}$ kann schon aus dem Grund nicht stimmen, weil hier die bereits größere Zahl z um weitere 10 % erhöht wurde. Der neue Wert kann also nicht gleich groß sein wie $(z - 5)$.

670 499,17 €; um 16,7 %

671 2,39 m

672 Die angegebene Umformung der Formel $G = \frac{Em}{2(m + 1)}$ nach m ist nicht korrekt, weil im „Ergebnis" die Unbekannte noch auf beiden Seiten vorkommt.

673 $\boxed{B}$, $\boxed{C}$

674 **a.** $Q = C \cdot (U_0 - I \cdot R)$; $C = \frac{Q}{U_0 - I \cdot R}$; $R = \frac{U_0 - \frac{Q}{C}}{I}$; $I = \frac{U_0 - \frac{Q}{C}}{R}$

$C \neq 0$; $C, U_0 - I \cdot R \neq 0$; $C, I \neq 0$; $C, R \neq 0$

b. $l_2 = -\frac{l_1 \cdot x_0 - l_1 \cdot x_1}{x_0 - x_2}$; $l_1 = -\frac{l_2 \cdot x_0 - l_2 \cdot x_2}{x_0 - x_1}$; $x_2 = \frac{l_1 \cdot x_0 - l_1 \cdot x_1 + l_2 \cdot x_0}{l_2}$; $x_1 = \frac{l_1 \cdot x_0 + l_2 \cdot x_0 - l_2 \cdot x_2}{l_1}$

$x_0 - x_2 \neq 0$; $x_0 - x_1 \neq 0$; $l_2 \neq 0$; $l_1 \neq 0$

c. $U_e = \frac{R_Q \cdot U_a}{R_Q + R_K}$; $R_K = \frac{R_Q \cdot (U_a - U_e)}{U_e}$; $R_Q = \frac{R_K}{\frac{U_a}{U_e} - 1}$;

$R_Q + R_K \neq 0$; $U_e \neq 0$; $U_a - U_e \neq 0$

d. $\mu = \frac{3 \cdot M_R \cdot (r_a^2 - r_i^2)}{2 \cdot Q \cdot (r_a^3 - r_i^3)}$; $Q = \frac{3 \cdot M_R \cdot (r_a^2 - r_i^2)}{2 \cdot \mu \cdot (r_a^3 - r_i^3)}$

$r_a^3 - r_i^3 \neq 0$

675 88,80 €

676 18 Jahre

677 6

678 3 520 €

679 524,17 €

680 Die Großmutter muss 4,5 km zurücklegen. Die Zahl 4,5 ist die Lösung der Gleichung $2s + s = 13{,}5$.

681 6. auf 7. Zeile: Da laut 1. Zeile $a + b = c$ ist, ist $(a + b - c) = 0$. Es wird also durch 0 dividiert, was nicht erlaubt ist.

682 $\boxed{A}$ und $\boxed{D}$ Der Gewinn beträgt 4 000 €.
Begründung: Wir bezeichnen mit G den gewonnen Geldbetrag (in Euro). Dieser wird in $\frac{G}{6}, \frac{G}{4}, \frac{G}{12}$ und zusätzlich 2 000 „aufgeteilt", das heißt, $\frac{G}{6} + \frac{G}{4} + \frac{G}{12} + 2000 = G$. Die beiden Gleichungen ergeben sich daraus durch Äquivalenzumformung:

$$\frac{G}{6} + \frac{G}{4} + \frac{G}{12} + 2000 = G \qquad | -2000$$
$$\frac{G}{6} + \frac{G}{4} + \frac{G}{12} = G - 2000$$

bzw.

$$\frac{G}{6} + \frac{G}{4} + \frac{G}{12} + 2000 = G \qquad | \text{ zusammenfassen}$$
$$6\,\frac{G}{12} + 2000 = G \qquad | \text{ kürzen}$$
$$\frac{G}{2} + 2000 = G$$

683 219

684 1200

685 Die Anzahl der Hilfskräfte ist positiv und ganzzahlig, daher ist $\mathbb{N}$ eine sinnvolle Grundmenge.

686 $\boxed{C}$
$\boxed{A}$ ist falsch, weil $5 \cdot 2 - 2 \neq 6 \cdot 2$ ist.
$\boxed{B}$ ist falsch, weil $3 \cdot 0 - 5 \neq 3 \cdot 0 + 5$ ist.
$\boxed{C}$ ist richtig, weil die Gleichung äquivalent zu $-4 = 3$ ist und diese Gleichung keine Lösung hat.
$\boxed{D}$ ist falsch, weil die Gleichung äquivalent zu $4 = -1$ ist und diese Gleichung keine Lösung hat.

687 Wenn $a = 5$ ist, ist die Gleichung äquivalent zu $2 = 0$ und hat daher keine Lösung.
Wenn $a \neq 5$ ist, dann hat die Gleichung die Lösung $\frac{2}{a-5}$.

688 Aufteilung im Verhältnis der Investition 85 000 : 65 000 = 17 : 13.
Dann wird der Jahresgewinn von 90 000 € auf 51 000 € und 39 000 € geteilt.

689 D

Begründung: Werden x kg Dinkelflocken zu 15 kg Haferflocken gemischt, dann kosten $x + 15$ kg der Mischung $1{,}20 \cdot 15 + 3{,}80 \cdot x$ Euro. Das sollte gleich viel wie $1{,}85 \cdot (15 + x)$ Euro sein. Daher beschreibt die Gleichung D den Sachverhalt richtig.

690 16 000 €, 10 000 € und 6 000 €

691 Drillingsgeburten: 0,244 ‰; Vierlingsgeburten: 0,013 ‰

692 um 4 Tage

693 C

Begründung: Der erste Zufluss füllt in einer Stunde $\frac{1}{6}$ des Schwimmbeckens, der zweite $\frac{1}{4}$. Wenn beide Zuflüsse x Stunden geöffnet sind, dann füllen sie $\frac{x}{6} + \frac{x}{4}$ des Schwimmbeckens. Die Zahl x muss daher so gewählt werden, dass $\frac{x}{6} + \frac{x}{4} = 1$ ist.

694 120 km/h

695 100 m lang und 70 m breit

696 1,8 ‰

3 Funktionen

3.1 Was sind Funktionen?

697 **a.** Die Funktion a ordnet jeder Zahl x aus $\mathbb{R}$ die Zahl vermehrt um 2, also $x + 2$, zu.
b. Die Funktion b ordnet jeder Zahl x aus $\mathbb{R}$ die Hälfte der Zahl, also $\frac{1}{2}x$, zu.
c. Die Funktion c ordnet jeder Zahl x aus $\mathbb{R}$ das Fünffache der Zahl vermindert um 3, also $5x - 3$, zu.
d. Die Funktion d ordnet jeder Zahl x aus $\mathbb{R}$ die Zahl 6 vermindert um das Dreifache der Zahl, also $6 - 3x$, zu.

698 **a.**

Nettopreis (in €)	Gesamtpreis (in €)
5,00	5,50
10,00	11,00
15,00	16,50
20,00	22,00
25,00	27,50
30,00	33,00
35,00	38,50
40,00	44,00
45,00	49,50
50,00	55,00

b. $f\colon \mathbb{Z}^+ \to \mathbb{R},\ f(p) = 1{,}1 \cdot p$

699 **a.** Definitionsbereich: die Menge aller Schülerinnen und Schüler der Klasse
Wertebereich: die Menge aller positiven reellen Zahlen (je nach Genauigkeit der Messung eventuell auch die Menge der natürlichen Zahlen)
Jeder Schülerin / jedem Schüler wird ihre/seine Körpergröße in cm zugeordnet.
b. Definitionsbereich: $\{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
Wertebereich: die Menge aller positiven reellen Zahlen
Jeder Temperatur wird (nach Wahl einer Längeneinheit, zum Beispiel mm) die Länge des Metallstabes in mm (oder einer anderen gewählten Längeneinheit) bei der gegebenen Temperatur zugeordnet.
c. Definitionsbereich: die Menge aller reellen Zahlen
Wertebereich: die Menge aller reellen Zahlen
Jeder Zahl z wird die Zahl $z^2 + 2z + 3$ zugeordnet.

700 **a.** Definitionsbereich: die Menge aller Punkte des rechteckigen Gebiets
Wertebereich: die Menge aller reellen Zahlen
Jedem Punkt wird seine Höhe über dem Meeresspiegel in Metern zugeordnet.
b. Zunächst fertigt man eine (maßstabsgetreue) Abbildung des rechteckigen Gebietes aus der Vogelperspektive. Dann markiert man alle Punkte des Gebiets, die eine vorgegebene Höhe haben (zum Beispiel 10 m). Dies wiederholt man für andere Höhen (20 m, 3 m, 40 m, …), wobei es vorteilhaft ist, wenn diese alle den gleichen Abstand zueinander haben. Dadurch entstehen Höhenlinien, wie sie von Wanderkarten her bekannt sind.

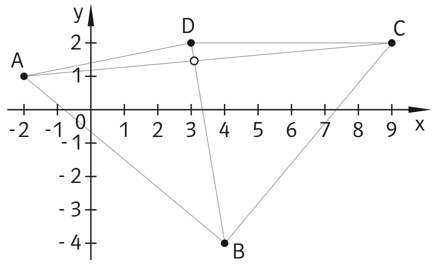
701 –

702 **a.** $g(3) = 1$ **b.** $q(-4) = 36$ **c.** $k(5) = 3$ **d.** $o(10) = 11$ **e.** $p(-5) = 10$ **f.** $q(-5) = 0$

703 Zum Beispiel:

a. a: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $a(x) = x$ **b.** b: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $b(x) = x + 1$ **c.** c: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $c(x) = -x$ **d.** d: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $d(x) = 2x$

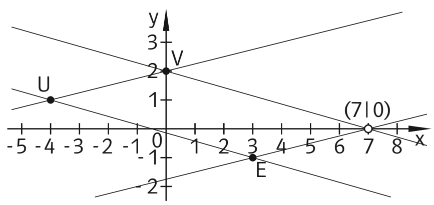
704



Schnittpunkt: (3,1|1,5) $\left(\text{genau: } \left(\frac{207}{67} \middle| \frac{98}{67}\right)\right)$

705 Schnittpunkt: (0,5|3,5)

706

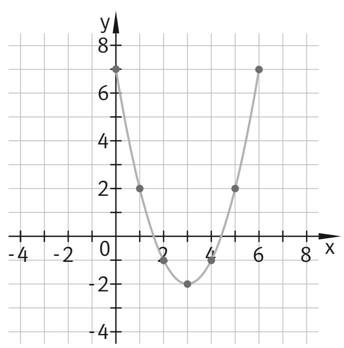


Schnittpunkt: (7|0)

707 **a.** Parallelogramm **b.** (3|3) **c.** $A' = (-1|2)$, $B' = (-3|5)$, $C' = (-5|4)$, $D' = (-3|1)$

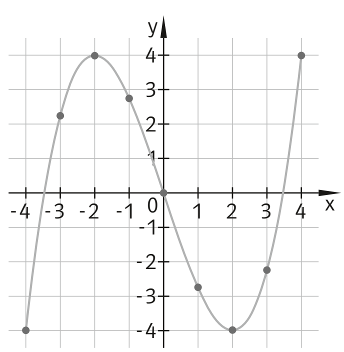
708 –

710 **a.**



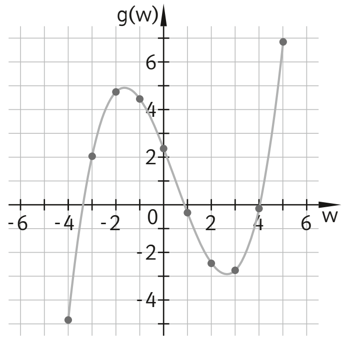
x	$x^2 - 6x + 7$
0	7
1	2
2	−1
3	−2
4	−1
5	2
6	7

b.



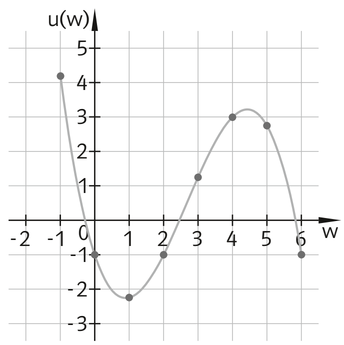
x	$\frac{x^3}{4} - 3x$
−4	−4
−3	2,25
−2	4
−1	2,75
0	0
1	−2,75
2	−4
3	−2,25
4	4

c.



w	$0{,}2w^3 - 0{,}3w^2 - 2{,}6w + 2{,}35$
−4	−4,85
−3	2,05
−2	4,75
−1	4,45
0	2,35
1	−0,35
2	−2,45
3	−2,75
4	−0,05
5	6,85

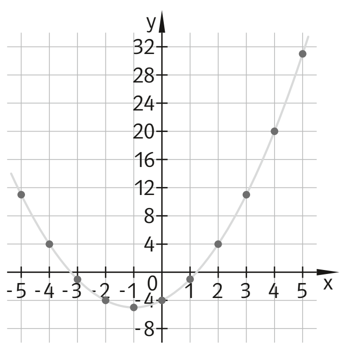
d.



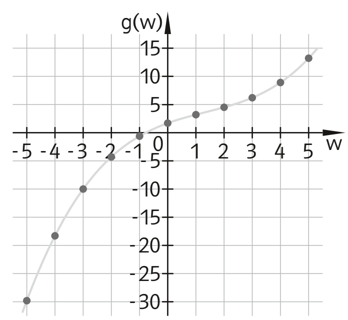
w	$-\frac{w^3}{4} + 2w^2 - 3w - 1$
−1	4,25
0	−1
1	−2,25
2	−1
3	1,25
4	3
5	2,75
6	−1

xls j2x673

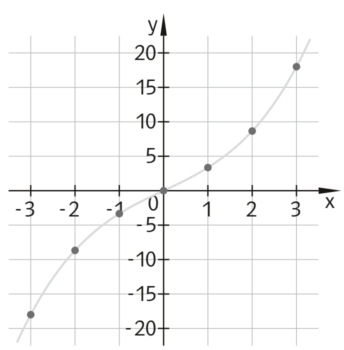
711 **a.**



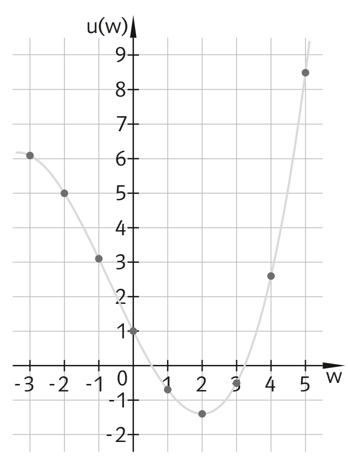
c.



b.



d.



712 **a.** C **b.** A **c.** B

714 B, D

Begründung:

A Die Zuordnung ist nicht eindeutig, weil zum Beispiel der Zahl 0 die Zahlen −3 und 3 zugeordnet werden.

B Jeder reellen Zahl wird genau eine Zahl zugeordnet.

C Die Zuordnung ist nicht eindeutig, weil zum Beispiel der Zahl −2 die Zahlen −2 und 2 zugeordnet werden.

D Jeder reellen Zahl wird genau eine Zahl zugeordnet.

715 A, D

A Jeder reellen Zahl wird genau eine Zahl zugeordnet.

B Die Zuordnung ist nicht eindeutig, weil zum Beispiel der Zahl 0 die Zahlen −3 und 3 zugeordnet werden.

C Die Zuordnung ist nicht eindeutig, zum Beispiel werden der Zahl 0 drei Zahlen zugeordnet.

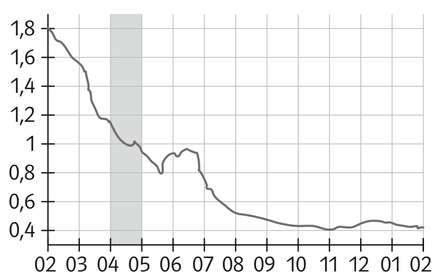
D Jeder reellen Zahl wird genau eine Zahl zugeordnet.

717 a. 1 km b. 40 min c. 6 km/h

718 a. 100 km/h b. 10 min

719 a. Auf der x-Achse sind die Monate aufgetragen, auf der y-Achse der EURIBOR in Prozent pro anno. Man kann also ablesen, wie viel Prozent der EURIBOR in welchem Monat betragen hat. Die Darstellung kann durch die Beschriftung der Achsen verbessert werden. Auch das Jahr, auf das sich das Diagramm bezieht, sollte angegeben werden.

b.



c. ca. 1,6 %

d. Der Zinssatz blieb annähernd konstant bei knapp über 0,4 %.

e. Im November und Februar war der EURIOR am niedrigsten.

720 a. 17 Personen b. 7 Personen c. 9 Personen d. 7 Personen

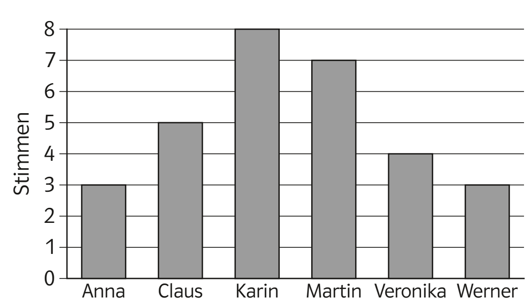
721 a. 8:00 Uhr: 100 km/h; 9:00 Uhr: 80 km/h; 14:00 Uhr: ca. 100 km/h

b. zwischen 9:00 Uhr und 10:00 Uhr: ca. 80 km; zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr: ca. 100 km

c. Während der Pause beträgt die Geschwindigkeit 0 km/h. Die Pause war zwischen 12:30 Uhr und 13:00 Uhr.

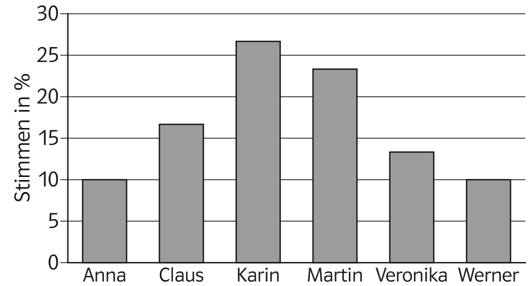
722 a. Definitionsbereich: {Anna, Claus, Karin, Martin, Veronika, Werner}

Wertebereich: die Menge der natürlichen Zahlen



b.

Anna	10,00 %
Claus	16,67 %
Karin	26,67 %
Martin	23,33 %
Veronika	13,33 %
Werner	10,00 %



Die Diagramme in Aufgabe a. und b. sehen auf den ersten Blick gleich aus, allerdings ist die 2. Achse unterschiedlich skaliert.

723 a. ca. 38,5° am 8 August
b. ca. 16,5° am 26. August
c. an 17 Tagen
d. zwischen 19. und 20. August, Temperaturunterschied ca. 11°

724 von links nach rechts: G, C, A, B, E
Begründung:
G: Die Füllhöhe steigt zuerst langsamer, dann wieder schneller, dann gleichmäßig.
C: Die Füllhöhe steigt zuerst immer schneller, dann gleichmäßig.
A: Die Füllhöhe steigt gleichmäßig, aber eher langsam.
B: Die Füllhöhe steigt gleichmäßig und schnell.
E: Die Füllhöhe steigt zuerst gleichmäßig langsam und dann gleichmäßig schnell.

725 a. bei 70 km/h, mit dem 5. Gang, Verbrauch: ca. 4,7 l/100 km
b. um ca. 2,5 l/100 km
c. Bei 30 km/h liegt der Treibstoffverbrauch zwischen 9,6 l/100 km im 3. Gang und 14 l/100 km im 2. Gang. Fährt man mit 50 km/h, so liegt der Treibstoffverbrauch bei 6,9 l/km.

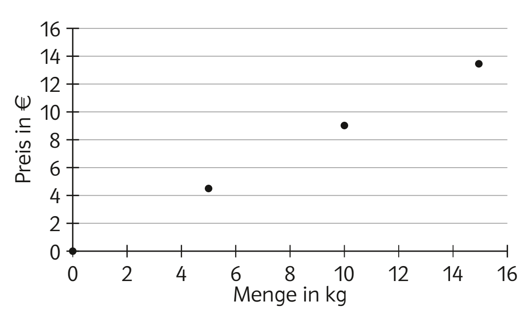
726 a.

kg	€
1	0,90
2	1,80
3	2,70
4	3,60
5	4,50
6	5,40
7	6,30
8	7,20
9	8,10
10	9,00

b. f: $\mathbb{R}_0^+ \to \mathbb{R}_0^+$, $g \mapsto 0{,}90 \cdot g$

c.

d.



Link t8q73r **727** –

728 q und r

729
- **a.** i — i hat einen anderen Definitionsbereich als die übrigen Funktionen.
- **b.** f — Weil zum Beispiel $f(0) = 1$ ist und alle anderen Funktionen an der Stelle 0 den Funktionswert -1 haben.
- **c.** h — Weil zum Beispiel $h(0) = 36$ ist und alle anderen Funktionen an der Stelle 0 den Funktionswert 18 haben.

730 Siehe Schulbuch Seite 167.

731 Siehe Schulbuch Seite 167.

732 Siehe Schulbuch Seite 167.

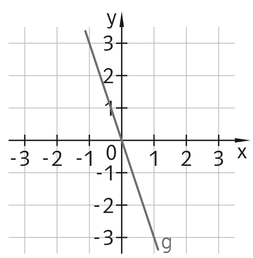
733 Siehe Schulbuch Seite 167.

734 Siehe Schulbuch Seite 167.

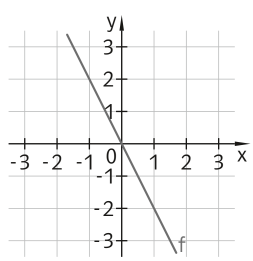
3.2 Lineare Funktionen

736

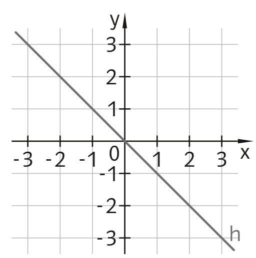
a.



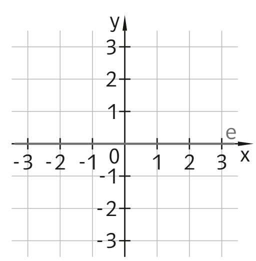
b.



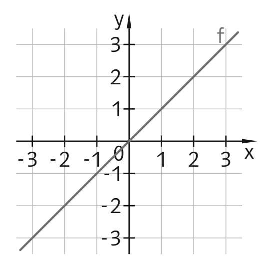
c.



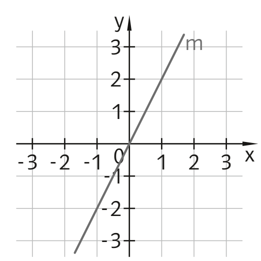
d.



e.



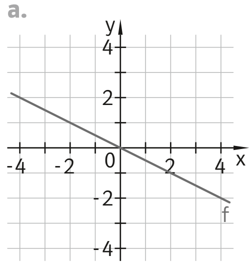
f.



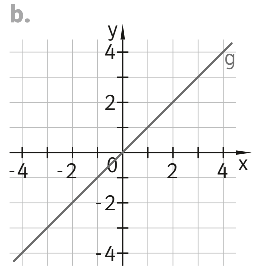
ggb/tns gg89df

737

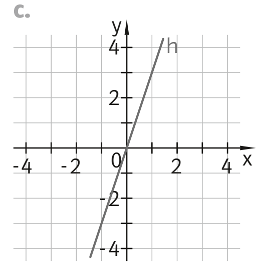
a.



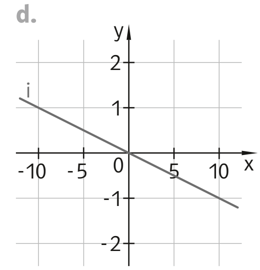
b.



c.

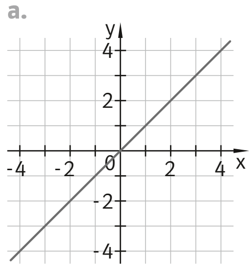


d.

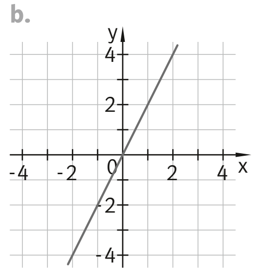


738

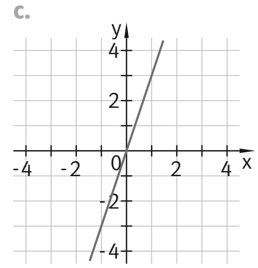
a.



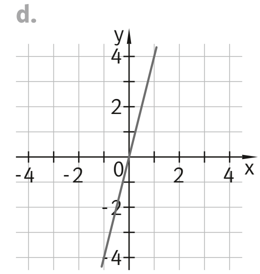
b.



c.

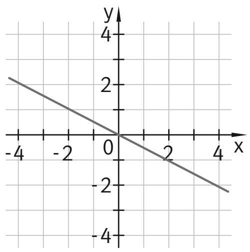


d.

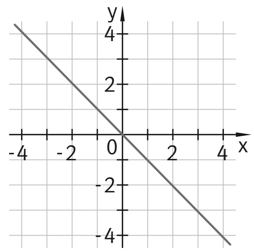


739 … größer der Betrag der Änderungsrate ist.

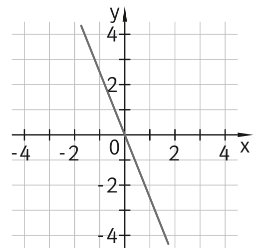
740 a.



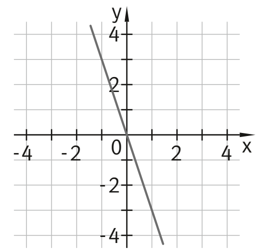
b.



c.



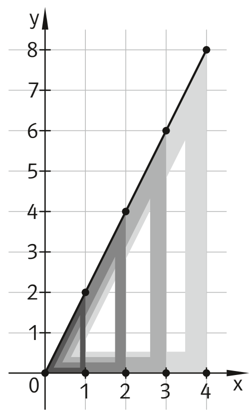
d.



741 … kleiner k ist.

742
a. D, weil $a(1) = 1$ ist.
b. A, weil $b(1) = -1$ ist.
c. B, weil $c(1) = 1/2$ ist.
d. C, weil $d(1) = -2$ ist.

743 a.



c und f(c) sind die Längen von zwei Seiten dieses Dreiecks.
Die Zahlen $\frac{f(c)}{c} = \frac{2c}{c}$ sind für $c = 1, 2, 3, 4$ immer gleich 2.

b. … gleich der Änderungsrate dieser Funktion. Vorausgesetzt wird dabei, dass der Quotient gebildet werden kann, also das Argument nicht 0 ist.

744 $\boxed{C}$, $\boxed{D}$, $\boxed{F}$
Der Graph einer homogenen linearen Funktion ist eine Gerade durch den Nullpunkt.
Das erfüllen nur $\boxed{C}$, $\boxed{D}$ und $\boxed{F}$.

745 $\boxed{A}$, $\boxed{B}$, $\boxed{D}$
$\boxed{A}$ und $\boxed{B}$ sind nach Definition homogen linear. Die Änderungsrate für f ist 3, die für g ist −3.
Wenn h homogen linear wäre, müsste für alle reellen Zahlen c und z gelten: $h(c \cdot z) = c \cdot h(z)$.
Es ist aber zum Beispiel $h(2 \cdot 2) = 16$ und nicht $2 \cdot h(2) = 8$. Für alle reellen Zahlen t ist
$k(t) = (t + 1)^2 - t^2 - 1 = 2t$, also ist auch $\boxed{D}$ homogen linear, ihre Änderungsrate ist 2.

746 $f(2) = 10$, $f(-2) = -10$, $f(0) = 0$, $f(3) = 15$

748 $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto -2 \cdot x$

749 4

750
a. passt, da $f(0) = 0$, $f(1) = \frac{1}{2}$
b. passt nicht, da $f(1) \neq 2$
c. passt, da $f(0) = 0$, $f(1) = 0$
d. passt, da $f(0) = 0$, $f(1) = -2$
e. passt, da $f(0) = 0$, $f(1) = 1$
f. passt nicht, da $f(1) \neq 3$

751 a.

x	a(x)
−2	2
−1	1
0	0
1	−1
2	−2

b.

x	b(x)
−2	−1
−1	−0,5
0	0
1	0,5
2	1

c.

x	c(x)
−2	−6
−1	−3
0	0
1	3
2	6

d.

x	d(x)
−2	4
−1	2
0	0
1	−2
2	−4

752 a. $f(1) = 2,\ f(0) = 0,\ f(-1) = -2,\ f(2) = 4$
b. $f(1) = -1,\ f(0) = 0,\ f(-1) = 1,\ f(2) = -2$
c. $f(1) = 3,\ f(0) = 0,\ f(-1) = -3,\ f(2) = 6$

753 a. $a: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ a(x) = 2x$
b. $b: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ b(x) = -3x$
c. $c: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ c(x) = \frac{1}{2}x$
d. $d: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ d(x) = -3{,}5x$

754 $\text{Graph}(f) = \{(x \mid a \cdot x) \mid x \in \mathbb{R}\} = \{x \cdot (1 \mid a) \mid x \in \mathbb{R}\}$ ist die Gerade durch $(0 \mid 0)$ und $(1 \mid a)$.

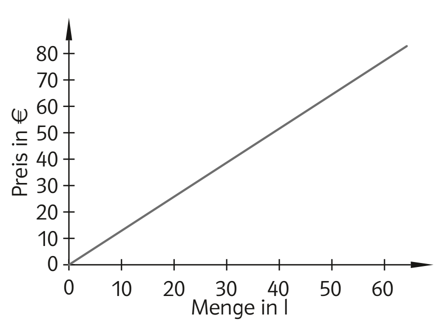
756 a. $p(e) = 0{,}8336\ e$
b. 166,72, für 200 Euro erhält man 166,72 Pfund

757 a. $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ x \mapsto 1{,}289 \cdot x$

b.

Liter	Preis für Diesel in €
0	0
5	6,45
10	12,89
15	19,34
20	25,78
25	32,23
30	38,67
35	45,12
40	51,56
45	58,01
50	64,45
55	70,90
60	77,34

c.



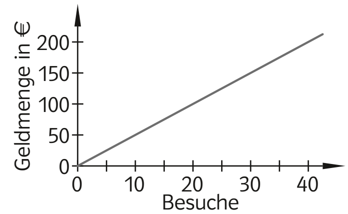
758 a. 80 €
b. nach der 12. Stunde

759 a. f: $\mathbb{R}_0^+ \to \mathbb{R}$, $x \mapsto 5x$

b.

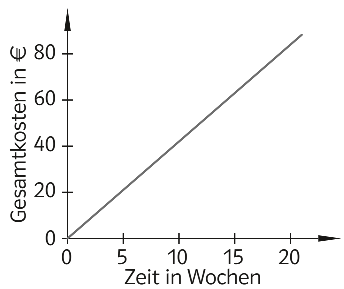
Anzahl Besuche	Geldmenge
0	0
5	25
10	50
15	75
20	100
25	125
30	150
35	175
40	200

c.



760 a. G: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $G(x) = 4{,}20x$, dabei sind $G(x)$ € die Gesamtkosten nach x Wochen

b.



761 a. 6,30 € b. 800 g

762 $\boxed{\text{A}}$, $\boxed{\text{D}}$

Begründung:

$\boxed{\text{A}}$: Wenn man zweimal, dreimal , c-mal so viel tankt, muss man zweimal, dreimal, c-mal so viel zahlen.

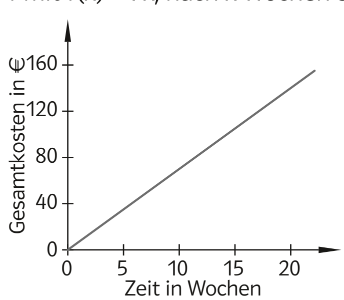
$\boxed{\text{B}}$: Wenn es nach einer halben Stunde n Bakterien gibt, gibt es nach zwei halben Stunden 2n Bakterien, aber nach drei halben Stunden 4n (und nicht 3n) Bakterien.

$\boxed{\text{C}}$: Ist f eine homogene lineare Funktion, so muss $f(0) = 0$ sein. Es werden aber bereits ohne einen einzigen gefahrenen Kilometer 55 € verrechnet, also ist $f(0) = 55$.

$\boxed{\text{D}}$: Für die zweifache, dreifache, c-fache Anzahl von Arbeitstagen braucht man doppelt, dreimal, c-mal so viel Rohmaterial.

763 a. f mit $f(x) = 7x$, nach x Wochen sind 7x Euro Regiebeitrag zu bezahlen

b.



c. Der Graph wird steiler, die Funktion ändert sich zu g mit $g(x) = 7 \cdot 1{,}2x = 8{,}4x$. Nach x Wochen sind 8,4x Euro Regiebeitrag zu bezahlen.

764 a. $\boxed{\text{C}}$, weil $p(3) = 1{,}20 \cdot 3 = 3{,}60$ ist und 3 Liter 3,60 € kosten.

b. $\boxed{\text{B}}$, denn 20 % vom Nettopreis x sind 0,2x.

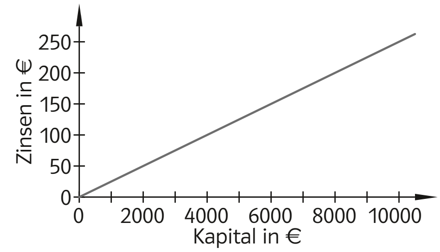
c. $\boxed{\text{B}}$, weil $w(200) = 274$ ist.

765 **a.** Wenn man davon ausgeht, dass ein Kapital stets positiv ist, ist die Annahme sinnvoll. Da Geldbeträge stets auf 0,01 € gerundet werden, würden die nicht negativen rationalen Zahlen als Definitions- und Wertebereich auch ausreichen.

b.

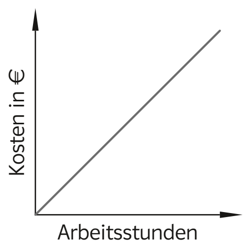
Kapital	Zinsen
0	0
1000	25
2000	50
3000	75
4000	100
5000	125
6000	150
7000	175
8000	200
9000	225
10000	250

c.



d. 3 %

766 **a.**

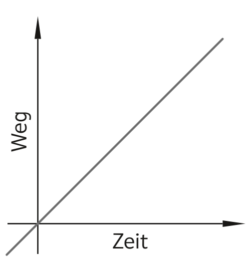


Das ist nur sinnvoll, wenn man davon ausgeht, dass der Handwerker keine Fixkosten (zum Beispiel Weggeld) verrechnet. Außerdem setzt das eine sekundengenaue Abrechnung voraus. Meist zahlt man allerdings für jede angefangene Stunde bzw. Halbe- oder Viertelstunde.

b.

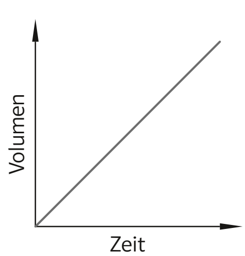
Das ist nur sinnvoll, wenn man bereit ist, die Kosten für eine Gesprächszeit von weniger als einer Minute zu vernachlässigen. Die Kosten für Telefongespräche von zum Beispiel 15 Minuten und von 14 Minuten und 1 Sekunde sind nämlich gleich.

c.



Das ist nur sinnvoll, wenn man annimmt, dass sich das Auto mit konstanter Geschwindigkeit bewegt und nur dann, wenn man den Definitionsbereich so einschränkt, dass das Auto nicht etwa nach einer langen Zeit wieder am selben Punkt P landet.

d.



Das ist dann sinnvoll, wenn man annimmt, dass der Traubensaft ganz gleichmäßig in das Fass fließt. Weiters nur bis zu dem Zeitpunkt, zu dem das Fass gefüllt ist.

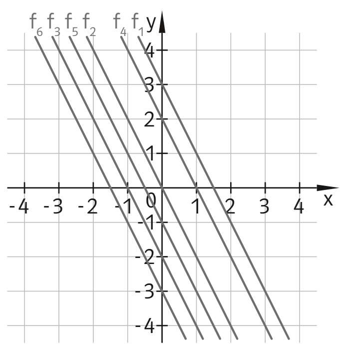
767 a. Nein, denn f(0) ist nicht 0.
b. Nein, denn f(2) ist nicht $2 \cdot f(1)$.
c. Nein, weil $f(11) = 10$ und nicht $11 \cdot f(1) = 11$ ist.
d. Ja, weil $V(h) = 0{,}25 \cdot h$ ist.
e. Ja, weil $p(l) = 1{,}43\,l$ ist.

768 a. Der Graph ist eine Gerade durch den Nullpunkt.
b. 9 €
c. 0,06 €
d. $f: \mathbb{N} \mapsto \mathbb{R}_0^+, t \mapsto 0{,}06\,t$

769 A, B, D
f und g sind nach Definition lineare Funktionen, wegen $k(x) = (x + 1)^2 - x^2 = 2x + 1$ ist auch k linear. Die Funktion h ist nicht linear. Wenn h linear wäre, dann wäre h wegen $h(0) = 0$ sogar homogen linear. Aber zum Beispiel ist $h(2) = 4$ nicht gleich $2 \cdot h(1) = 2$.

770 A, B, D, F
Graphen von linearen Funktionen sind Geraden in $\mathbb{R}^2$. Daher ist C nicht der Graph einer linearen Funktion. Die Gerade in E kann nicht der Graph einer Funktion sein, weil der Zahl 2 unendlich viele Zahlen zugeordnet werden.

771



a. f_2 ist homogen linear.
b. Verändert man nur den Ordinatenabschnitt, dann wird der Graph der Funktion parallel verschoben.

772 $f(2) = -9$; $f(-2) = 11$; $f(0) = 1$; $f(3) = -14$

773 f mit $f(x) = k \cdot x + d$, daher ist $f(1) = k \cdot 1 + d = k + d$.

774 f mit $f(x) = k \cdot x + d$, daher ist $f(a + 1) = k \cdot (a + 1) + d = k \cdot a + k + d = k \cdot a + d + k = f(a) + k$.

776 $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto -x + 2$

777 Ordinatenabschnitt: -6

778 Änderungsrate: $-\frac{1}{2}$

779 a. $a: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, a(x) = x + 2{,}5$
b. $b: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, b(x) = -3{,}5x - 1$
c. $c: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, c(x) = -0{,}25\,x + 1$
d. $d: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, d(x) = 2{,}75x + 1{,}5$

780 zum Beispiel: $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f(x) = 2x$; $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f(x) = x + 2$; $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f(x) = \frac{1}{2}x + 3$; $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f(x) = 4$; $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ mit $f(x) = 3x - 2$

ggb k6dm94 **781** Siehe Mathematik anwenden HAK-Online.

ggb k8ng3w **782** $k = 1{,}5$; $d = -0{,}5$

784 a. $k = \frac{1}{2}$; $d = 2$ b. $k = -\frac{3}{5}$; $d = 7{,}2$ c. $k = \frac{2}{3}$; $d = 1$

785 a. $a(x) = x - 1{,}5$

x	a(x)
−2	−5,5
−1	−3,5
0	−1,5
1	0,5
2	2,5

b. $b(x) = 3{,}75\,x + 0{,}25$

x	b(x)
−2	−7,25
−1	−3,5
0	0,25
1	4
2	7,75

c. $c(x) = 0{,}75x + 2{,}25$

x	c(x)
−2	3,75
−1	3
0	2,25
1	1,5
2	0,75

d. $d(x) = 1{,}5\,x + 3{,}25$

x	d(x)
−2	6,25
−1	4,75
0	3,25
1	1,75
2	0,25

786 Änderungsrate: −2

787 a. –
b. Die Steigung ändert sich nicht. Die Steigung hängt nicht von der Wahl der beiden Punkte ab.

789 a. $k = \frac{1}{2}$ b. $k = 1$ c. $k = -\frac{1}{2}$ d. $k = -\frac{3}{2}$

790 a. $k = 2$ b. $k = \frac{1}{2}$ c. $k = \frac{7}{2}$ d. $k = -\frac{1}{2}$

791 a. $f(x) = \frac{5}{8}x + \frac{3}{2}$ b. $f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$ c. $f(x) = 2x + 4$ d. $f(x) = -x - 2$

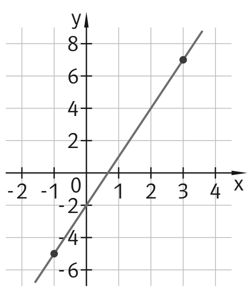
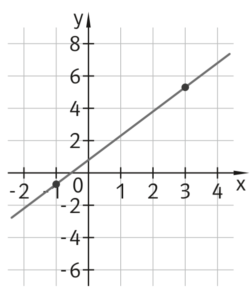
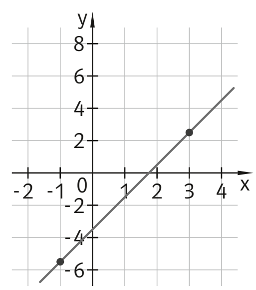
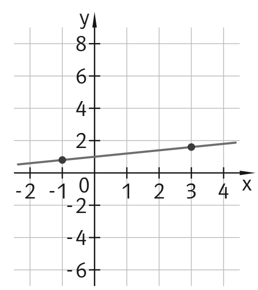
792 a. $k = -1$ b. $k = \frac{3}{4}$ c. $k = \frac{2}{3}$ d. $k = \frac{1}{4}$

793 a. $k = -\frac{1}{2}$ b. $k = -\frac{3}{2}$ c. $k = -\frac{1}{4}$ d. $k = -\frac{2}{3}$

794 a. $k = -\frac{1}{1000}$ b. $k = \frac{2}{300}$ c. $k = \frac{1}{25}$ d. $k = -\frac{3}{10\,000}$

795 –

796 a. $f(-1) = -5;\ f(3) = 7$ b. $f(-1) = -0{,}7;\ f(3) = 5{,}3$ c. $f(-1) = -5{,}5;\ f(3) = 2{,}5$ d. $f(-1) = 0{,}8;\ f(3) = 1{,}6$

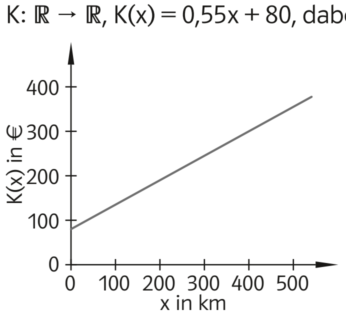
797 Die Mengen in A, B und C sind gleich.

798 a. B, E b. B, C, E c. A, B, D, E d. D e. C, E f. A, C

800 35 kg

801 0,05 €

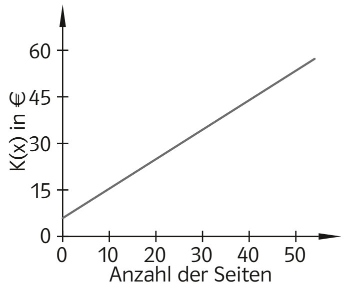
802 K mit $K(x) = 60x + 45$

803 a. $K: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $K(x) = 0{,}55x + 80$, dabei sind K(x) € die Gesamtkosten für x gefahrene Kilometer
b.


c. ca. 310 km

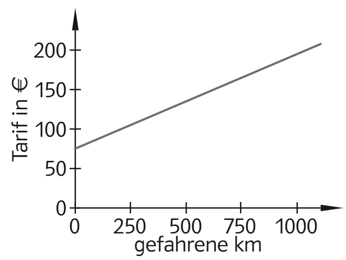
804 **a.** K: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $K(x) = 0{,}95x + 5{,}90$, dabei sind K(x) Euro die Gesamtkosten für x Seiten

b.



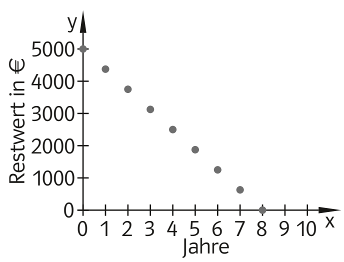
c. 25 Seiten

805 **a.**



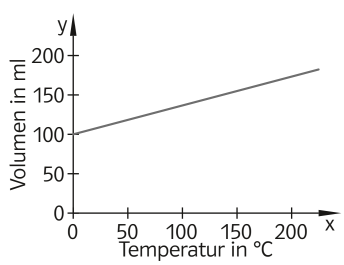
$T(s) = 0{,}12s + 75$, wobei T(s) den Tarif in Euro für s km bezeichnet. Die Zahl s ist nicht negativ.

b.



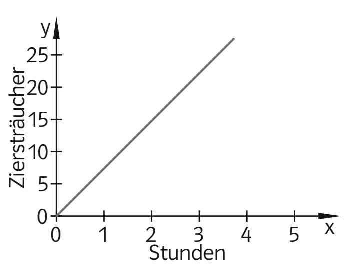
$R(n) = 5\,000 - 625n$, wobei n eine natürliche Zahl kleiner gleich 8 ist.

c.

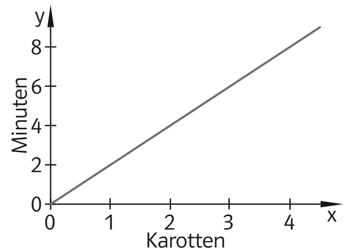


Man erkennt an der Tabelle eine konstante Änderungsrate von 7,326 ml pro 20 °C. Daher liegt ein linearer Zusammenhang vor. $V(T) = 100 + \frac{7{,}326}{20}T$. Bei einer Temperatur von $T \approx -273$ °C wird das Volumen $V(T) = 0$. Daher ist die Funktion auch nur für $T \geq -273$ definiert.

d.



$Z(n) = 5n$, wobei Z(n) die Anzahl der Ziersträuche in n Stunden ist. Da der Gärtner nicht „ewig" weiterarbeiten kann, kann n nicht beliebig groß werden. Laut Gesetz steht dem Gärtner nach 6 Stunden eine Pause zu, daher ist auf jeden Fall $0 \leq n \leq 6$ zu wählen.

e. 

$Z(k) = 2k$. Eine Modellierung durch eine lineare Funktion ist hier nicht sinnvoll, ein Hase kann kaum mehr als 3 Karotten fressen und wird diese auch kaum mit gleichmäßiger Geschwindigkeit fressen.

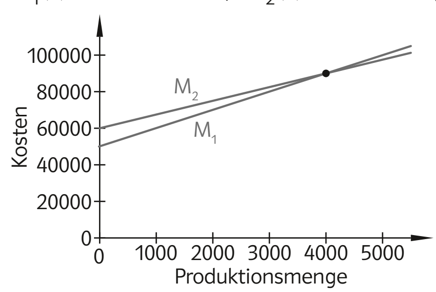
806 a. $CF(x) = \frac{9}{5}x + 32$ b. 98,6 °F c. 37,78 °C

807 a. $\boxed{C}$ b. $\boxed{C}$ c. $\boxed{B}$ d. $\boxed{C}$

808 –

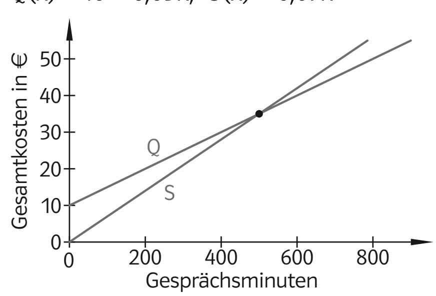
809 –

811 a. $M_1(x) = 50\,000 + 10x$; $M_2(x) = 60\,000 + 7{,}50x$



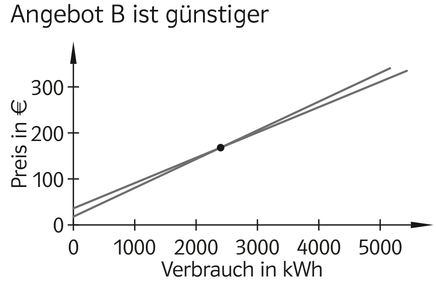
b. das Angebot für die zweite Maschine
c. bei 4 000 Stück

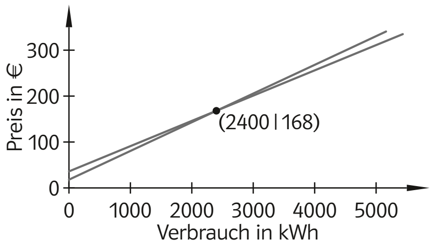
812 a. $Q(x) = 10 + 0{,}05x$; $S(x) = 0{,}07x$
b.



c. Quatsch & Co
d. 500 min
e. Quatsch & Co: 400; Sprichdichaus: 428 min

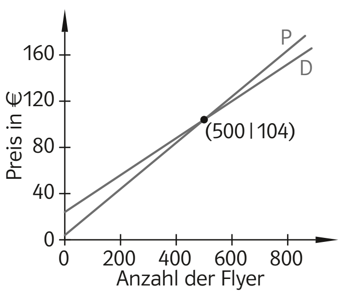
813 a. Angebot B ist günstiger
b.



c. 

ab 2400 kWh pro Jahr

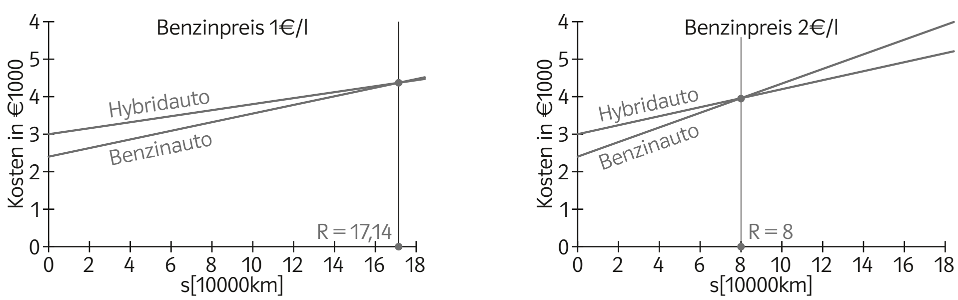
814 a. Die Druckprofis: D(x) = 0,16x + 24
Print&Copy: P(x) = 0,20x + 4

b. 

c. 500 Flyer

d. Bei weniger als 500 Flyer sollte „Print&Copy“ gewählt werden, ansonsten „Die Druckprofis“.

815 a. H(x) = 30 000 + (0,04 · preis + 0,04)x; B(x) = 24 000 + (0,08 · preis + 0,035)x, wobei preis für den aktuellen Benzinpreis steht. Besser wäre für preis einen über die nächsten Jahre hinweg durchschnittlich angenommenen Benzinpreis einzusetzen.

b. 

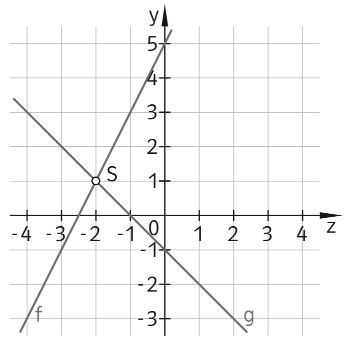
c. Bei einem angenommenen Benzinpreis von 1 €/l ab ca. 171 430 km. Bei einem angenommenen Benzinpreis von 2 €/l hingegen schon ab ca. 80 000 km.

d. Bei 1 €/l nach ca. 10 Jahren. Bei 2 €/l bereits nach ca. 4,5 Jahren. Je stärker der Benzinpreis in Zukunft steigen wird, desto mehr lohnt sich die Anschaffung des Hybridautos.

e. Bei 1 €/l müsste das Hybridauto 27 500 € kosten, bei 2 €/l dürfte es sogar 31 500 € kosten.

816 **a.** für das Argument -2; $f(-2) = 1 = g(-2)$

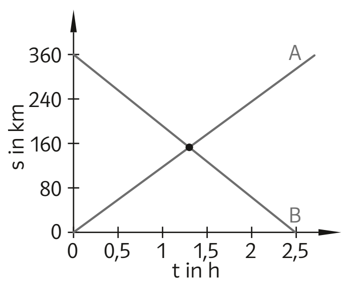
b. Schnittpunkt: $(-2|1)$



c. Da an der Stelle -2 f und g denselben Funktionswert haben (nämlich 1), ist $(-2|1)$ ein Element beider Graphen.

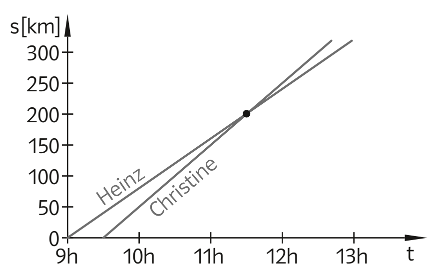
817 **a.** A mit $A(x) = 115x$ und B mit $B(x) = 320 - 125x$, dabei ist A(x) km bzw. B(x) km die Entfernung von Wien von Familie Angerer bzw. Familie Berger

b.



c. nach 1h und 20 min in einer Entfernung von ca. 153 km von Wien

818 **a.**



b. um 11:30 Uhr; nein, sie überholt ihn erst 200 km von Wien entfernt.

c. Nein, die beiden kommen gleichzeitig in Salzburg an, um 12:45 Uhr.

820 $f(-4) = 2$, $f(-2) = 3$, $f(0) = 1$, $f(3) = -1$

821 **a.**

x	g(x)
−3	0
−2	0
−1	0
0	3
1	4
2	5
3	6
4	7

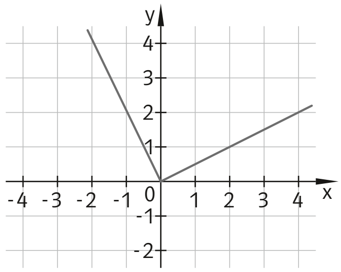
b.

x	g(x)
−2	3
−1	−1
0	1
1	3
2	5
3	7
4	−1
5	−2

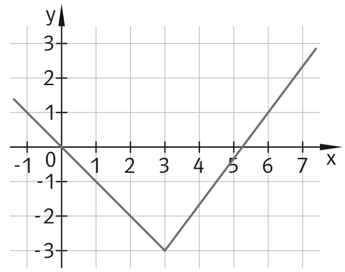
c.

x	g(x)
−4	4
−2	2
0	−3
2	−2
4	−1
6	0
8	8
10	10

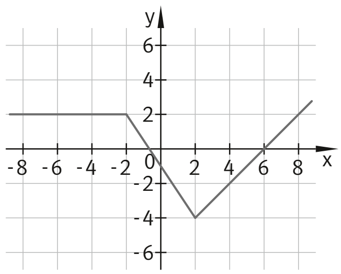
823 **a.**



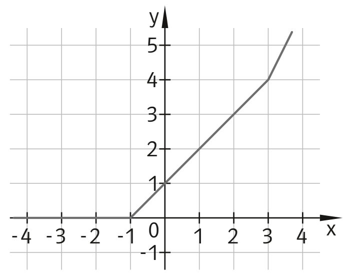
c.



b.



d.



824 **a.** a: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ a(x) = \begin{cases} x & \text{für } x < 0 \\ x+1 & \text{sonst} \end{cases}$

b. b: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ b(x) = |x|$

c. c: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ c(x) = \begin{cases} 2 & \text{für } x < 1 \\ x+1 & \text{sonst} \end{cases}$

d. d: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ d(x) = -|1-x|$

e. e: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ e(x) = \begin{cases} -x & \text{für } x < -1 \\ x & \text{sonst} \end{cases}$

f. f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ f(x) = \operatorname{sgn}(x+1)$

g. g: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ g(x) = \begin{cases} x & \text{für } x < -2 \\ -2 & \text{für } -2 \leqslant x < 0 \\ x-2 & \text{für } x \geqslant 0 \end{cases}$

h. h: $\mathbb{R} \to \mathbb{R},\ a(x) = |x| - 1$

825 **a.** 0,10 €/MB bedeuten 100 €/GB. Bezeichnet man die Kosten in Euro für x GB pro Monat mit K(x), so gilt:

$$K(x) = \begin{cases} 9 & \text{für } x \leqslant 6 \\ 9 + (x-6) \cdot 100 & \text{für } x > 6 \end{cases}$$

b.

GB	Euro
5,0	9
5,5	9
6,0	9
6,5	59
7,0	109
7,5	159
8,0	209
8,5	259
9,0	309
9,5	359
10,0	409

c. –

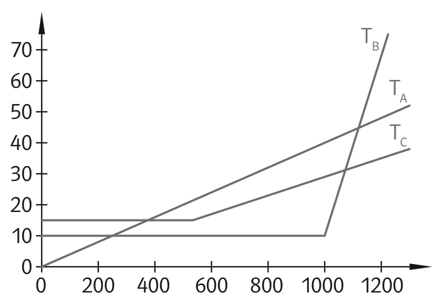
xls y59455

826 **a.** $T_A(x) = 0{,}04x;\ T_B(x) = \begin{cases} 15 & \text{für } x \leqslant 517{,}24 \\ 0{,}029x & \text{für } x > 517{,}24 \end{cases};\ T_C(x) = \begin{cases} 10 & \text{für } x \leqslant 1000 \\ 10 + (x-1000) \cdot 0{,}29 & \text{für } x > 1000 \end{cases}$

b.

Minuten	A	B	C
0	–	15,00	10,00
60	2,40	15,00	10,00
120	4,80	15,00	10,00
180	7,20	15,00	10,00
240	9,60	15,00	10,00
300	12,00	15,00	10,00
360	14,40	15,00	10,00
420	16,80	15,00	10,00
480	19,20	15,00	10,00
540	21,60	15,66	10,00
600	24,00	17,40	10,00
660	26,40	19,14	10,00
720	28,80	20,88	10,00
780	31,20	22,62	10,00
840	33,60	24,36	10,00
900	36,00	26,10	10,00
960	38,40	27,84	10,00
1020	40,80	29,58	15,80
1080	43,20	31,32	33,20
1140	45,60	33,06	50,60
1200	48,00	34,80	68,00

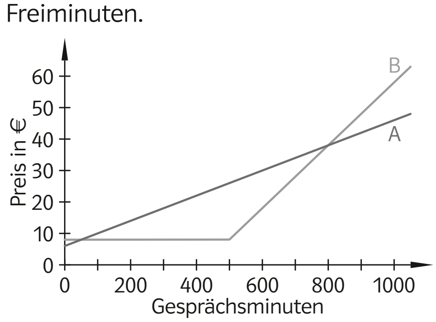
c.



d. Bis zu einer Gesprächszeit von ca. 240 min ist Tarif A der günstigste, danach sollte man sich bei einer Gesprächszeit von bis zu ca. 1020 min für Tarif B entscheiden. Bei noch längeren Gesprächszeiten ist Tarif C der günstigste.

827 **a.** Beim Tarif A beträgt die Grundgebühr 6 € und die Gesprächsgebühr 4 ct pro Minute. Es gibt keinen Mindestumsatz und keine Freiminuten.
Beim Tarif B sind für die ersten 500 Minuten eine Pauschale von 8 € zu zahlen, nach der 500. Minute 10 ct Gesprächsgebühr pro Minute. Der Mindestumsatz beträgt also 8 €, es gibt dazu 500 Freiminuten.

b.



c. Wenn Philipp 50 Minuten telefoniert, zahlt er bei beiden Tarifen 8 €. Wenn er 800 Minuten telefoniert, zahlt er bei beiden Tarifen 38 €. Wenn er weniger als 50 Minuten oder mehr als 800 Minuten telefoniert, ist Tarif A günstiger. Telefoniert er mehr als 50 Minuten, aber weniger als 800 Minuten, ist Tarif B günstiger.

828 Siehe Schulbuch Seite 167.

829 Siehe Schulbuch Seite 167.

830 Siehe Schulbuch Seite 167.

831 Siehe Schulbuch Seite 168.

832 Siehe Schulbuch Seite 168.

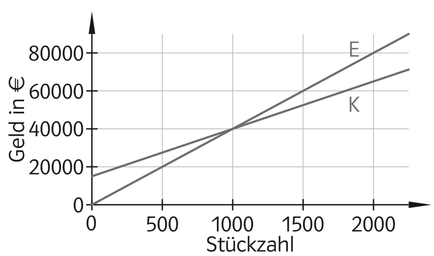
833 Siehe Schulbuch Seite 168.

834 Siehe Schulbuch Seite 168.

3.3 Lineare Funktionen in der Wirtschaft

836
a. Fixkosten 2 300 €; proportionale Kosten: 25 €/Stück
b. 20 000 €; 22 300 €
c. E mit E(x) = 40x; Break-Even-Point: 154 Stück

837
a.



b. Schnittpunkt: (1 000 | 40 000)
Die erste Koordinate ist der Break-Even-Point.
c. 1 000 Stück

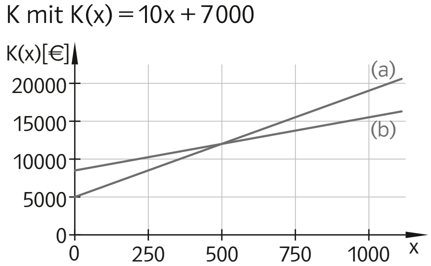
838 a. 100 CDs b. mindestens 45 CDs c. 114 CDs

839 a. 47 500 € b. 71 500 € c. 87 500 €

840 Der Break-Even-Point liegt bei 1 819 Stück. Geht man davon aus, dass täglich 10 % der Schülerinnen und Schüler ein Pizzastück kaufen, so macht das Unternehmen bei 20 Schultagen im Monat einen Gewinn von 4 920 €. Das Geschäft kann sich daher durchaus lohnen.

841
a. K mit K(x) = 3,2x + 260
b. bei 145 Stück (≈ 144,44)
c. Nein, er würde um 90 € weniger Gewinn machen.

842
a. K mit K(x) = 14x + 5 000
b. K mit K(x) = 10x + 7 000
c.

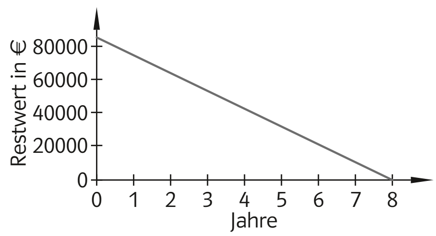


Produktionsmenge: 500; Gesamtkosten: 12 000 €

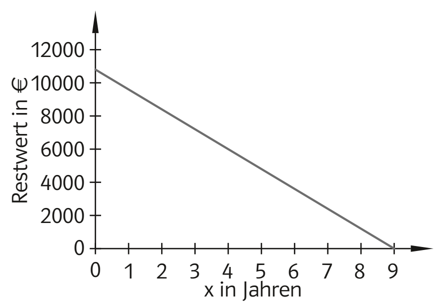
843
a. Fixkosten: 845 €; proportionale Kosten 90 €/Tag
b. K mit $K(x) = 90\,x + 845$
c. 2735 €
d. 12 Tage

844
a. Fixkosten: 1540 €; proportionale Kosten: 160 €/Aufführung
b. K mit $K(x) = 160\,x + 1540$
c. mindestens 7 Aufführungen

846
a. 10 625 €
b. f mit $f(x) = 85\,000 - 10\,625x$
c. 21 250 €
d.



847
a. f mit $f(x) = 10\,800 - 1200x$
b. 9 Jahre
c.



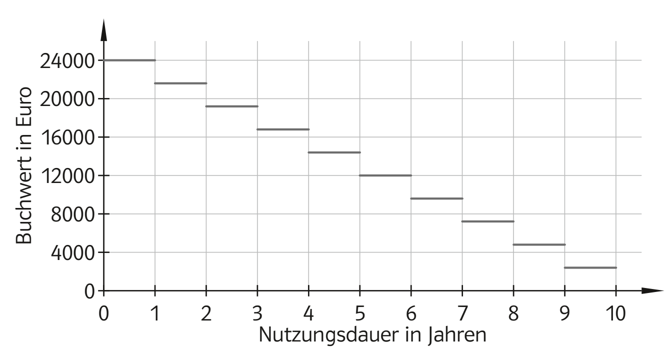
848
a. 775 €
b. 4 650 €
c. 6 Jahre

849 4 000 €

850 2 591 €

851 148 €

852
a. 24 000 €, 10 Jahre
b. 2 400 €
c. $R(x) = 24\,000 - 2\,400x$
d.



854
a. 400 €; 7056 €; 26 160 €
b. 20 028,57 €; 36 190,47 €; 56 952,38 €
c. I. 720 € (0 %) II. 1235 € (11,8 %) III. 1876,50 € (21,8 %) IV. 2 684 € (29,4 %)

855
a. 37880 €
b. 37880 €

c. 32 880 ist der Steuerbetrag, den man für ein zu versteuerndes Einkommen von 90 000 € zahlen muss.

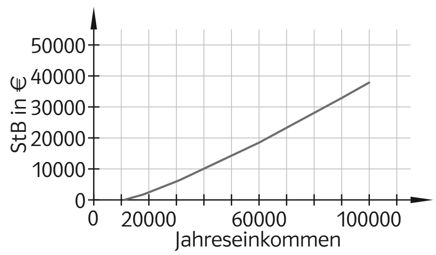
856 14 655,48 €

xls q9yf55

857 a.

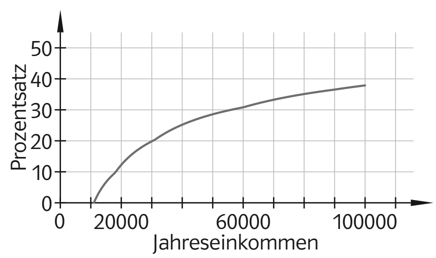
$$StB(zvE) = \begin{cases} 0 & \text{für } zvE \leq 11\,000 \\ (zvE - 11\,000) \cdot 0{,}25 & \text{für } 11\,000 < zvE \leq 18\,000 \\ (zvE - 18\,000) \cdot 0{,}35 + 1750 & \text{für } 18\,000 < zvE \leq 31\,000 \\ (zvE - 31\,000) \cdot 0{,}42 + 6\,300 & \text{für } 31\,000 < zvE \leq 60\,000 \\ (zvE - 60\,000) \cdot 0{,}48 + 18\,480 & \text{für } 60\,000 < zvE \leq 90\,000 \\ (zvE - 90\,000) \cdot 0{,}5 + 32\,880 & \text{für } 90\,000 < zvE \leq 1 \text{ Mio.} \\ (zvE - 1\,000\,000) \cdot 0{,}55 + 487\,880 & \text{für } zvE > 1 \text{ Mio.} \end{cases}$$

b. Siehe Lösung zu Aufgabe 854 a. und c.



xls hk43hq

858 a./b.



c. ca. 17,5 %

d. 39 529,41 €

859 Siehe Schulbuch Seite 168.

860 Siehe Schulbuch Seite 168.

861 Siehe Schulbuch Seite 168.

862 Siehe Schulbuch Seite 168.

3.4 Umkehrfunktionen

864 a. Umkehrbar, weil auf jeder Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse nur ein einziger Punkt des Graphen liegt.

b. Nicht umkehrbar, da alle Punkte des Graphen auf einer zur ersten Koordinatenachse parallelen Geraden liegen.

c. Umkehrbar, weil auf jeder Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse nur ein einziger Punkt des Graphen liegt.

d. Nicht umkehrbar, da auf einigen Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse 2 Punkte des Graphen liegen.

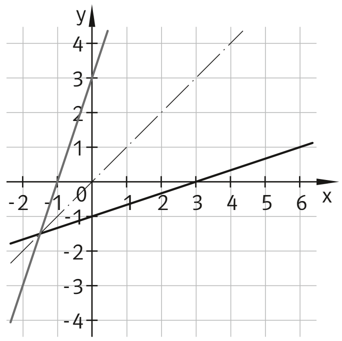
e. Nicht umkehrbar, da auf einigen Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse 2 Punkte des Graphen liegen.

f. Umkehrbar, weil auf jeder Gerade parallel zur ersten Koordinatenachse nur ein einziger Punkt des Graphen liegt.

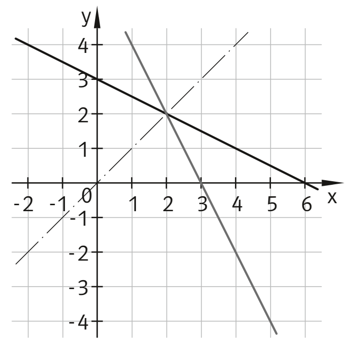
g. Nicht umkehrbar, da auf einigen Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse 2 oder mehr Punkte des Graphen liegen.

h. Umkehrbar, weil auf jeder Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse nur ein einziger Punkt des Graphen liegt.

865 **a.**

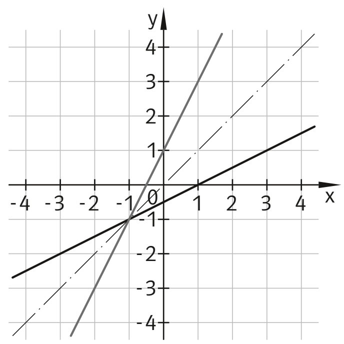


b.

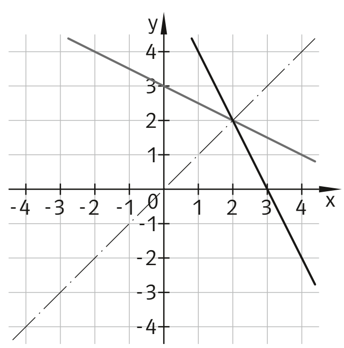


ggb 2tk4be

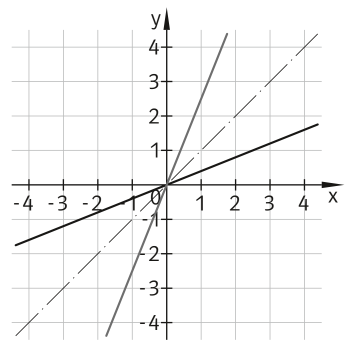
866 **a.**



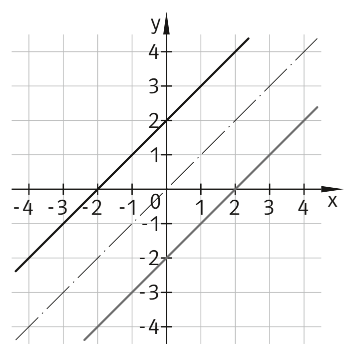
b.



c.



d.



867 **a.** $h^{-1}: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto 4x$

b. $i^{-1}: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

c. $j^{-1}: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, z \mapsto 3z + \frac{3}{4}$

d. $k^{-1}: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, z \mapsto \frac{z}{0{,}52} + \frac{1{,}8}{0{,}52}$

868 $\boxed{B}$, $\boxed{E}$, $\boxed{F}$

869 $\boxed{B}$, $\boxed{E}$, $\boxed{F}$

870 **a.** K mit $K(t) = 0{,}05t + 5$

b. K^{-1} mit $K^{-1}(s) = 20s - 100$; Definitionsbereich: [5; 2237]

c. $K^{-1}(10) = 100$ Das bedeutet, dass man für 10 € monatlich 100 min telefonieren kann.

871 **a.** *Reststrecke*$(t) = 42 - \frac{1}{5} \cdot t$; Definitionsbereich: [0; 210]

b. *Reststrecke*$^{-1}(r) = 210 - 5r$; Definitionsbereich: [0; 42]

c. *Reststrecke*$^{-1}(21) = 105$

Das bedeutet, dass sie für eine Reststrecke von 21 km noch 105 min benötigt.

872 a. K mit $K(x) = 3{,}50x + 680$
b. K^{-1} mit $K^{-1}(x) = \frac{2}{7}x - \frac{1360}{7}$ Definitionsbereich: $[680; \infty)$
c. $x \approx 91{,}42$ Das bedeutet, dass man um 1000 € 91 Körbe produzieren kann.

873 a. G mit $G(x) = 15x + 365$
b. G^{-1} mit $G^{-1}(x) = \frac{1}{15}x - \frac{73}{3}$
c. $G^{-1}(485) = 8$; $G^{-1}(485)$ ist die Anzahl der Runden am Golfplatz.
d. $G^{-1}(600) = \frac{47}{3} = 15{,}67$. Frau Maier kann maximal 15 Runden spielen, um ihr Budget nicht zu überschreiten.

874 Siehe Schulbuch Seite 168.

875 Siehe Schulbuch Seite 168.

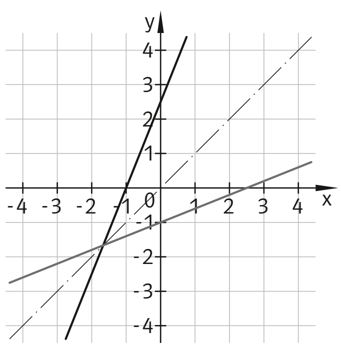
876 Siehe Schulbuch Seite 168.

877 Siehe Schulbuch Seite 168.

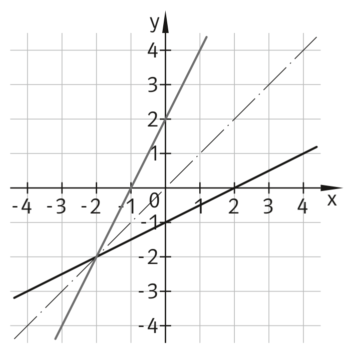
Zusammenfassende Aufgaben

878 a. 5,74 € b. 555 g c. $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto 0{,}0149x$

879 a.



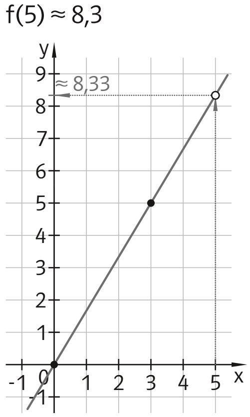
b.



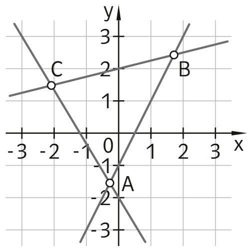
880 a. 5 km b. 20 min c. 30 km/h

881 a. $f(-7) = 7$, $f(-2) = -1$, $f(0) = -1$, $f(8) = 2$

882 $f(5) \approx 8{,}3$



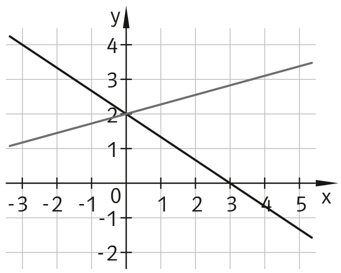
883



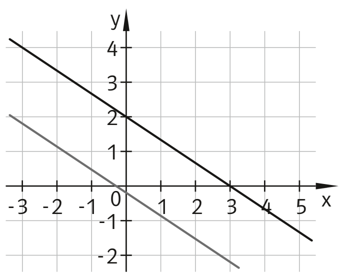
A ≈ (−0,3 | −1,5), B ≈ (1,7 | 2,4), C ≈ (−2,1 | 1,5)

884

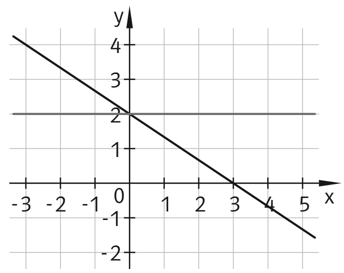
a.



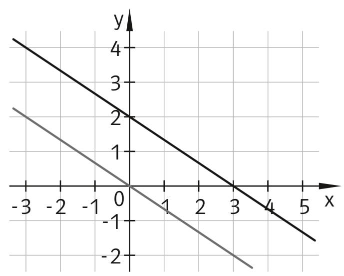
b.



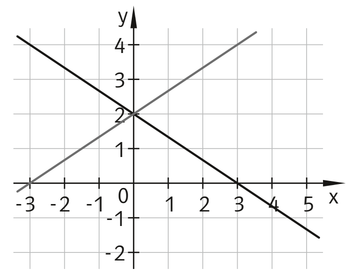
c.



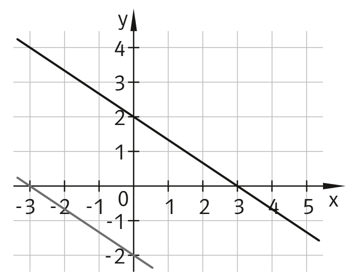
d.



e.



f.



885 **a.** K mit K(x) = 35x + 18 000 **b.** 400 Stück **c.** bei 600 Stück

886 von oben nach unten: C, D, B, A

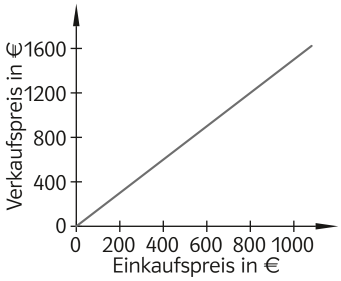
887 f mit $f(x) = \frac{7}{4}x$; f(5) = 8,75

888 **a.**

Einkaufspreis in €	Verkaufspreis in €
50,00	75,00
100,00	150,00
150,00	225,00
200,00	300,00
250,00	375,00
300,00	450,00
350,00	525,00
400,00	600,00
450,00	675,00
500,00	750,00

b. $V: \mathbb{Z} \to \mathbb{R}$, V(e) = 1,5e, dabei ist e der Einkaufspreis in Euro und V(e) der Verkaufspreis in Euro

c.

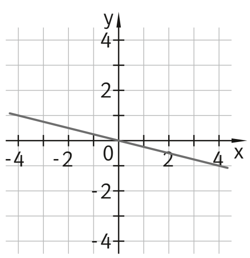


889 **a.** $a: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, a(x) = 3x$
b. $b: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, b(x) = -\frac{1}{2}x$
c. $c: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, c(x) = 2x - 7$
d. $d: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, d(x) = 10 - \frac{1}{2}x$

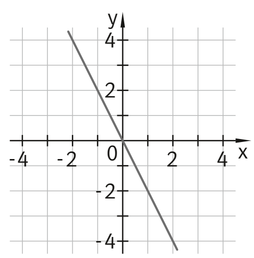
890 **a.** C **b.** D **c.** B **d.** A

891 **a.** zum Beispiel: Die Funktion a ordnet jedem Preis x den Preis abzüglich 20% Rabatt zu.
b. zum Beispiel: Die Funktion b ordnet der Anzahl der telefonierten Minuten x den Gesamtpreis zu, wenn eine Minute 0,05 € kostet und die Grundgebühr 9 € beträgt.
c. zum Beispiel: Die Funktion c ordnet der Zeit in Stunden die Entfernung in Kilometern vom 700 km entfernten Zielort zu, wenn ein Fahrzeug mit 100 km/h unterwegs ist.

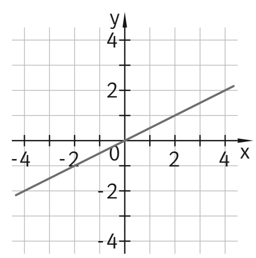
892 **a.**



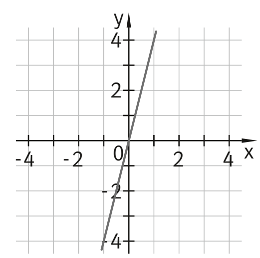
b.



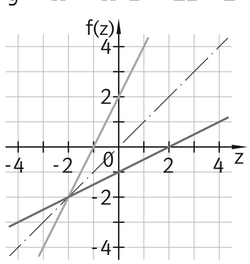
c.



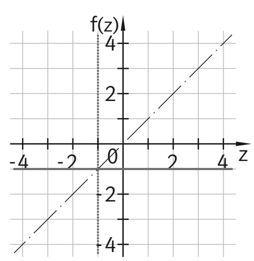
d.



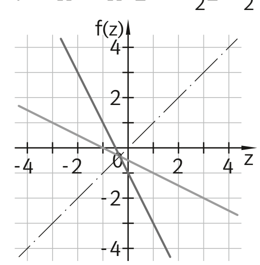
893 **a.** umkehrbar
$g^{-1}: \mathbb{R} \to \mathbb{R}: z \mapsto 2z + 2$



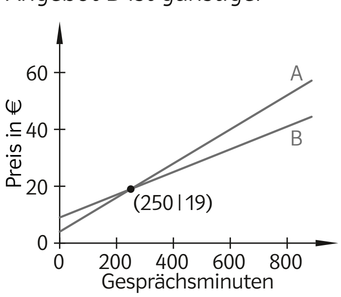
b. nicht umkehrbar



c. umkehrbar
$f^{-1}: \mathbb{R} \to \mathbb{R}: z \mapsto -\frac{1}{2}z - \frac{1}{2}$



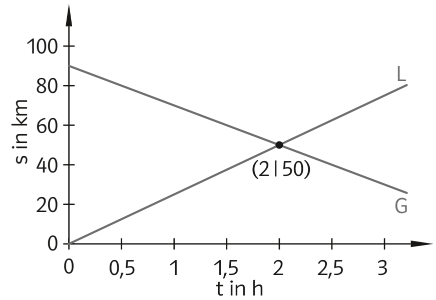
894 **a.** Angebot B ist günstiger
b.



c. ab 250 Minuten

895 **a.** L mit $L(x) = 25x$ und G mit $G(x) = 90 - 20x$, dabei ist x die Zeit in Stunden und L(x) bzw. G(x) die Entfernung von St. Pölten

b.



c. nach 2h in einer Entfernung von 50 km von St. Pölten entfernt

896 **a.** $a: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ a(x) = \begin{cases} x & \text{für } x < 1 \\ x+1 & \text{für } x \geq 1 \end{cases}$

b. $b: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ b(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } x < 0 \\ x+1 & \text{für } x \geq 0 \end{cases}$

c. $c: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ c(x) = \begin{cases} -x & \text{für } x < -1 \\ x & \text{für } x \geq 1 \end{cases}$

d. $d: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ d(x) = \begin{cases} x & \text{für } x < -1 \\ -1 & \text{für } -1 \leq x < 1 \\ x-2 & \text{für } x \geq 1 \end{cases}$

897 A, C

A kann der Graph einer reellen Funktion sein, da jeder Zahl genau eine Zahl zugeordnet ist.

B kann nicht der Graph einer reellen Funktion sein, da der Zahl −2 alle Zahlen zwischen −2 und 3 zugeordnet sind.

C kann der Graph einer reellen Funktion sein, da jeder Zahl genau eine Zahl zugeordnet ist.

D kann nicht der Graph einer reellen Funktion sein, da zum Beispiel der Zahl 0 zwei Zahlen zugeordnet sind.

898 **a.** pik: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$: $pik(p) = 0{,}454\,p$

b. $pik(5) = 2{,}27$; 5 Pfund sind ca. 2,27 kg.

c. $pik^{-1}(a) = \frac{1}{0{,}454}a$

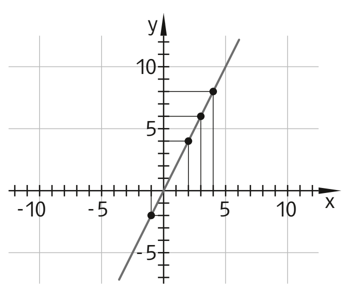
d. 22,03 – 10 kg entsprechen 22,03 lb

899 $-\frac{5}{2}$

900 (5|5)

901 **a.** A **b.** D **c.** C **d.** B

902 Die Funktion verdoppelt jede Zahl.



903 **a.** K mit $K(x) = 0{,}0876x + 18$

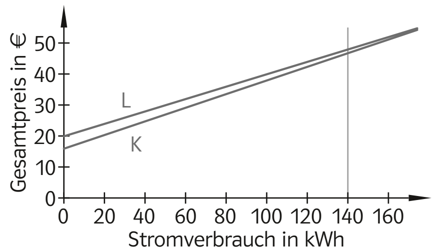
b. K_{neu} mit $K_{neu}(x) = 0{,}08322x + 18{,}9$

c. Ab einem Verbrauch von ca. 205,5 kWh ist der neue Tarif günstiger.

904 G: $\mathbb{N} \to \mathbb{R}_0^+$, $a \mapsto 3{,}40a$

905 **a.** L mit $L(x) = 0{,}2x + 19{,}90$, K mit $K(x) = 0{,}22x + 15{,}90$

b.



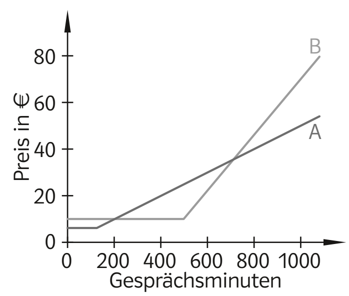
c. Kraft & Wärme
d. Light & Co
e. bei 200 kWh

906 **a.** 6 200 € **b.** B mit $B(x) = -6\,200x + 37\,200$

907 **a.** $T_A(x) = \begin{cases} 6 & \text{für } x \leq 120 \\ 0{,}05x & \text{für } x > 120 \end{cases}$

$T_B(x) = \begin{cases} 10 & \text{für } x \leq 500 \\ 0{,}12x(x - 500) + 10 & \text{für } x > 500 \end{cases}$

b.



c. Wenn Max weniger als 200 Minuten oder mehr als 714 Minuten telefoniert, dann ist Tarif A günstiger. Telefoniert er mehr als 200 Minuten, aber höchstens 714 Minuten, dann ist Tarif B günstiger.

908 **a.** 4 672 € **b.** 3 780 €
c. Man muss für das gleiche Einkommen um 832 € weniger Einkommenssteuer zahlen als im Jahr 2015.

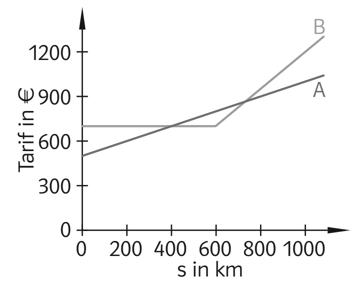
909 f mit $f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$

910 zum Beispiel: $f(x) = 5$, $g(x) = 2x + 5$, $h(x) = -4x + 5$

911 **a.** Umkehrbar, weil auf jeder Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse nur ein einziger Punkt des Graphen liegt.
b. Nicht umkehrbar, da alle Punkte des Graphen auf einer parallelen Geraden zur ersten Koordinatenachse liegen.
c. Nicht umkehrbar, da auf einigen Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse 2 Punkte des Graphen liegen.
d. Nicht umkehrbar, da auf einigen Geraden parallel zur ersten Koordinatenachse 2 Punkte des Graphen liegen.

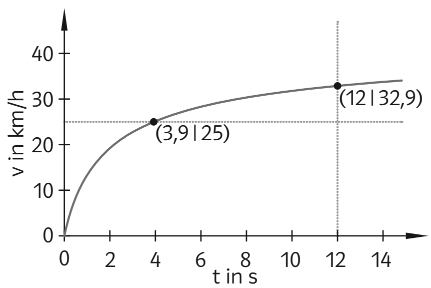
912 **a.** T_A: 500 € Fixkosten und 0,5 € pro gefahrenem Kilometer
T_B: 700 € Fixkosten inklusive 600 km. Jeder weitere Kilometer kostet 1,25 € zusätzlich.

b.



c. Tarif T_B ist nur zu empfehlen, wenn sie zwischen 400 und 733 km weit fährt.

913 **a.**



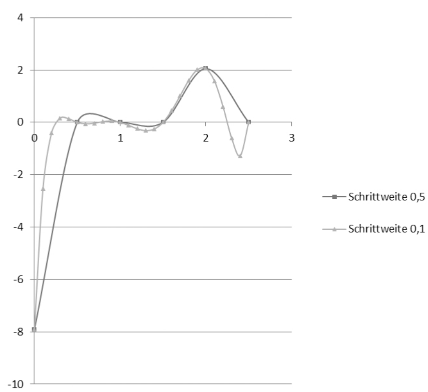
b. 3,9 s

c. 32,9 km/h

914 **a.** A, E, F

b. B, C, G

xls qu6i8p **915**



Die beiden von Excel erzeugten Funktionsgraphen stimmen nicht überein, obwohl sie zur selben Funktion gehören. Der Graph mit der geringeren Schrittweite schneidet die x-Achse öfter als der Graph mit der größeren Schrittweite. Man darf einzelne Punkte eines Funktionsgraphen nicht willkürlich verbinden.

Was habe ich in diesem Jahr gelernt?

Die Lösungen zu den Aufgaben 916–968 sind im Schulbuch auf den Seiten 169–170 zu finden.

Mathematik anwenden
HAK LÖS 1
Schulbuchnummer 170501
ISBN 978-3-209-08077-6

www.oebv.at

ISBN 978-3-209-**08077**-6
9 783209 080776