Pauer | Scheirer-Weindorfer | Simon

Mathematik anwenden
HUM

Lösungen

Mathematik anwenden HUM 1, Lösungen
Schulbuchnummer 175454

Die Aufnahme in den Anhang der Schulbuchliste für den I. Jahrgang an Höheren Lehranstalten für wirtschaftliche Berufe im Unterrichtsgegenstand Angewandte Mathematik (Lehrplan 2016) wurde vom Bundesministerium für Bildung und Frauen mit GZ BMUKK-5.018/0080-B8/2013 vom 20. November 2015 empfohlen.

Die Aufnahme in den Anhang zu den Schulbuchlisten für den I. Jahrgang an Höheren Lehranstalten für Mode und an Höheren Lehranstalten für Tourismus im Unterrichtsgegenstand Angewandte Mathematik (Lehrplan 2016) wurde vom Bundesministerium für Bildung und Frauen mit GZ BMBF-5.018/0037-IT/3/2016 vom 19. Mai 2016 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

4. Auflage (Druck 0005)

www.oebv.at

Redaktion: Carolina Hüttinger, Wien
Lektorat: Daniel Walchetseder
Herstellung: Raphael Hamann, Wien
Umschlaggestaltung: Petra Michel, Essen
Layout: Da-TeX Gerd Blumenstein, Leipzig
Satz: Da-TeX Gerd Blumenstein, Leipzig
Druck: Ferdinand Berger & Söhne Ges.m.b.H., Horn

ISBN 978-3-209-08092-9 (Mathematik anwenden HUM LÖS 1)

Mathematik anwenden

HUM

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 HUM-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.** 2 855 **c.** 25 **d.** 413

3 **a.** 254 **b.** 631 **c.** 1 455 **d.** 1190

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

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

7 **a.** 476 **b.** 42 372 **c.** 19 565 **d.** 369 954

8 **a.** 4 214 **b.** 12 141 **c.** 94 010 **d.** 1020 390

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.** 19 009 **d.** 2 106

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

16 **a.** 2 **b.** 1 424 **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 $\boxed{B}$ und $\boxed{D}$ 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.** 15 141 s **b.** 45 795 s **c.** 61 938 s **d.** 81 962 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 20 520 000 €

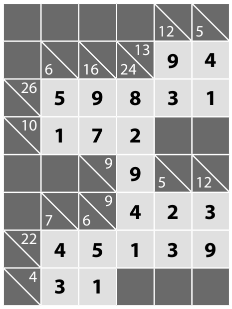
30 1 504 800 €

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

32 57 000 m

33 333 €

34

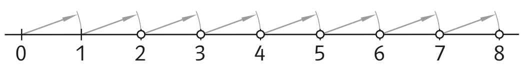


35 Siehe Schulbuch Seite 197.

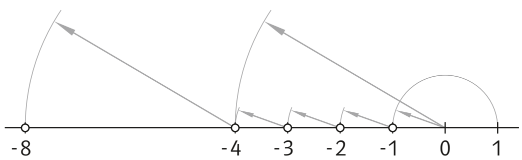
36 Siehe Schulbuch Seite 197.

1.2 Reelle Zahlen

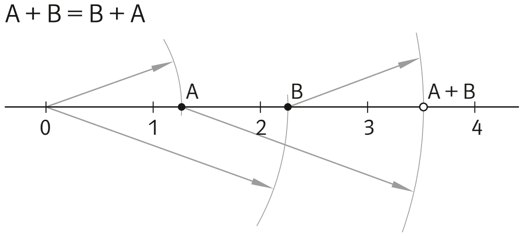
37



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.** $117{,}01 = \frac{11701}{100} = 1 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10 + 7 \cdot 10^0 + \frac{0}{10} + \frac{1}{10^2}$ **c.** $0{,}0073 = \frac{73}{10\,000} = \frac{7}{10^3} + \frac{3}{10^4}$

b. $\frac{832}{1000} = 0{,}832 = \frac{8}{10} + \frac{3}{10^2} + \frac{2}{10^3}$ **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.** $\frac{4\,197}{1\,000\,000}$ **d.** $\frac{2\,006\,012\,038}{1000}$

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

	=	<	>	≤	≥	≠
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. $2\,800$ c. 234 d. $6\,800$

70 a. 2100 b. 240 c. $152\,000$ 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. $4x(1+3)=16\,x$ 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. $10x-13y+z$

ggb/tns
v23d3g

97 a. $-7a+6b-22$ b. $36x-6y+499$ c. $3w-10v-u$ d. $14x-3y+4z+2$

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 $\boxed{B}$ und $\boxed{D}$
$\boxed{A}$ ist falsch, weil zum Beispiel $3\cdot(7\cdot1)$ nicht gleich $3\cdot7\cdot3$ ist.
$\boxed{C}$ 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. $(7x+3y-4z)\cdot3+6z-x+2\cdot(3x+y)$
c. $4x+3+3x+4+(2x+1-(4x+3))\cdot5$

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. $5\cdot x+x\cdot4=9x$ b. $5\,(x+x)-4=10x-4$ c. $5+x\cdot x\cdot4=4x\cdot x+5$ d. $5\cdot x\,(x+4)=20x+5x\cdot x$

108 a. $3+3+3\cdot3=15$ b. $3+3-3-3=0$ c. $3\cdot3+3\cdot3=18$ d. $(3+3+3)\cdot3=27$

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. $7\cdot(a+a)\cdot3=42a$ b. $7\cdot a+a\cdot3=10a$ 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 $1+2+3+\ldots+100=(1+100)+(2+99)+\ldots+(50+51)=101+101+\ldots+101=50\cdot101=5\,050$

114 $2+4+\ldots+500+502+\ldots+998+1000=(2+1\,000)+(4+998)+\ldots+(500+502)=250\cdot1\,002=$
$=250\,500$

115 Siehe Schulbuch Seite 197.

116 Siehe Schulbuch Seite 197.

117 Siehe Schulbuch Seite 197.

118 Siehe Schulbuch Seite 197.

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 $\boxed{A}$, $\boxed{C}$, $\boxed{D}$

$\boxed{A}$ ist richtig, weil $17 \cdot 33 < 18 \cdot 32$ ist.

$\boxed{B}$ ist falsch, weil $3 \cdot 16 > 4 \cdot 9$ ist.

$\boxed{C}$ ist richtig, weil $17 \cdot 73 > 16 \cdot 74$ ist.

$\boxed{D}$ ist richtig, weil $39 \cdot 56 = 24 \cdot 91$ ist.

$\boxed{E}$ ist falsch, weil $126 \cdot 156 = 108 \cdot 182$ ist.

	a.	b.	c.	d.	e.	f.	g.	h.
129	$\frac{4}{12}$	$\frac{21}{14}$	$\frac{49}{56}$	$\frac{24}{30}$	$\frac{112}{64}$	$\frac{49}{77}$		
130	$\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$	$\frac{4}{7} = \frac{12}{21}$	$\frac{5}{8} = \frac{40}{64}$	$\frac{6}{11} = \frac{30}{55}$				
131	$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{2}{13}$	$\frac{11}{15}$	$\frac{17}{31}$	$\frac{19}{41}$	$\frac{25}{36}$	$\frac{103}{396}$
132	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{13}$	$\frac{9}{13}$
134	$\frac{5}{2}$	$\frac{5}{2}$	2	$\frac{8}{3}$	2	$\frac{23}{4}$		
135	$\frac{5}{6}$	$\frac{59}{30}$	$\frac{13}{14}$	$-\frac{1}{20}$	$-\frac{1}{14}$	$-\frac{7}{20}$		
136	$\frac{13}{12}$	$\frac{47}{60}$	$\frac{67}{60}$	$\frac{31}{15}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{157}{70}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{698}{693}$
137	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	$\frac{4}{5}$	$-\frac{6}{5}$	$\frac{3}{7}$	$-\frac{17}{9}$
138	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{18}{35}$	$\frac{7}{45}$	$-\frac{5}{21}$
139	$\frac{5}{3}$	$\frac{19}{12}$	$\frac{13}{60}$	$\frac{7}{30}$	$\frac{109}{315}$	$\frac{53}{210}$	$-\frac{23}{18}$	$\frac{1}{66}$
140	$\frac{23}{21}$	$\frac{23}{20}$	$-\frac{5}{14}$	$\frac{7}{18}$	$\frac{19}{30}$	$\frac{37}{42}$	$\frac{151}{180}$	$\frac{1}{2}$
141	$-\frac{7}{12}$	$\frac{2}{3}$	$-\frac{1}{12}$	$-\frac{5}{12}$	$\frac{7}{12}$	$-\frac{41}{90}$		
143	$\frac{1}{6}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{10}{9}$	$-\frac{3}{8}$	$-\frac{8}{9}$	$-\frac{8}{13}$	$\frac{1}{170}$	$\frac{1}{8}$
144	$\frac{1}{9}$	$\frac{15}{14}$	2	$\frac{8}{27}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{7}{3}$	21	$\frac{5}{3}$
145	$\frac{3}{4}$	2	$\frac{5}{9}$	$\frac{2}{5}$	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{9}{11}$	$-\frac{10}{3}$	$-\frac{8}{9}$
146	18	$\frac{8}{3}$	$\frac{15}{4}$	2	$\frac{1}{10}$	22	$\frac{40}{9}$	$\frac{9}{2}$
147	1	$\frac{1}{4}$	2	$\frac{1}{15}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{5}$		
148	$\frac{1}{8}$	2	$\frac{1}{18}$	2	6	$\frac{9}{20}$		
149	$\frac{2}{3}$	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{2}{3}$		
150	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{9}{14}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$		
151	5	$\frac{36}{5}$	$\frac{11}{20}$	$\frac{17}{30}$	$\frac{589}{180}$	$\frac{77}{80}$		
152	2	$\frac{14}{5}$	$-\frac{10}{9}$	-4	$\frac{7}{16}$	$\frac{6}{5}$		
153	$\frac{10}{3}$	$\frac{20}{11}$	$\frac{5}{28}$	$\frac{12}{175}$	$\frac{14}{15}$	$-\frac{65}{32}$		
154	$\frac{341}{360}$	$\frac{1}{84}$	$\frac{10}{29}$	0	$\frac{11}{5}$	$\frac{7}{6}$		

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 bw682g

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 ku9744

180 Siehe Mathematik anwenden HUM-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 tq3gg6

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 kv3328

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 197.

227 Siehe Schulbuch Seite 197.

228 Siehe Schulbuch Seite 197.

229 Siehe Schulbuch Seite 197.

230 Siehe Schulbuch Seite 197.

231 Siehe Schulbuch Seite 197.

232 Siehe Schulbuch Seite 197.

233 Siehe Schulbuch Seite 197.

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: $3^2 < 2^4$ b. zum Beispiel: $4^3 < 3^4$ c. zum Beispiel: $5^2 < 2^5$ d. zum Beispiel: $5^3 < 2^7$ e. zum Beispiel: $2 \cdot 5^2 < 3^4$ 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. $3 \cdot 5 < 5^3 < 3^5$ b. $4 \cdot 3 < 4^3 < 3^4$ c. $3 \cdot 4 \cdot 5 < 3^4 \cdot 5 < 3 \cdot 4^5$ 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 nn5yd4

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. $(a^n)^m = a^n \cdot a^n \ \ldots\ a^n = (a \cdot a \cdot \ldots \cdot a)(a \cdot a \cdot \ldots \cdot a) \cdot \ldots \cdot (a \cdot a \cdot \ldots \cdot a) =$
$= a \cdot a \cdot \ldots \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a \cdot a \cdot \ldots \cdot a = a^{m \cdot n}$

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

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

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

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

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

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

269 a. $3x^3-4x^2-12x+5$ c. $2x^4-17x^3+40x^2-19x+2$
b. $8x^3-34x^2+47x-21$ 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. $18a^4+5a^2b-14b^2$ c. $-13s^4-2t^4+17s^2t^2$
b. $5x^4-19x^3y^3-2xy+18y^4$ d. $27a^3+12a^2-15a^2b-9ab-8b+7b^2$

ggb/tns
666vm7

272 a. $5x^3-x^2+16xy+2y^2$ c. s^7+s
b. $17a^4+2a^2b-22b^2$ 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. $3x^2(3+x^2-x^3)$ c. $a^3b^3c^3(2ac^2+5bc^2+7a^2b)$ e. $p^5q^3r^2(-q^2r^2+qr^2+p)$
b. $a^2b^3(3ab-2b^3+a^2)$ d. $x^2z(r^5xz^3+11s^3x^2+11t^5x^2z^2+11u^5z^2)$ 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. $\frac{4\,000}{7}$ 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. $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ c. $a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$
b. $a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$ 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. $x^2 + 10x + 25$ d. $4x^4 - 20x^3 + 25x^2$ g. $4 - y^2$
b. $y^2 + 6yz + 9z^2$ e. $9a^4b^2 + 36a^3b^3 + 36a^2b^4$ h. $x^4 - 9$
c. $16a^2 - 24ab + 9b^2$ f. $x^2 - 1$ 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. $(n + 0{,}5)^2 = n^2 + n + 0{,}25 = n(n+1) + 0{,}25$
c. Multipliziere die Zehnerziffer mit der nächstgrößeren ganzen Zahl und hänge an das Ergebnis 25 an.

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

296 a. $a^3 + 3a^2 + 3a + 1$ e. $8x^6 + 12x^4y^4 + 6x^2y^8 + y^{12}$
b. $8x^3 + 12x^2y + 6xy^2 + y^3$ f. $512s^{12} + 192s^8t + 24s^4t^2 + t^3$
c. $8x^3 - 48x^2 + 96x - 64$ g. $a^9b^6c^3 - 6a^6b^5c^4 + 12a^3b^4c^5 - 8b^3c^6$
d. $64u^3 - 144u^2v + 108uv^2 - 27v^3$ 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. $16u^2 + 8uv + v^2 - w^2$ c. $9x^2 - 24xy + 16y^2 - 4z^2$
b. $a^2 + 10ab + 25b^2 - 49c^2$ 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. $x^4 - 2x^2y^2 + y^4$ c. $81a^4 - 288a^2b^2 + 256b^4$
b. $x^4 - 2x^2y^2 + y^4$ 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. $9b^2$

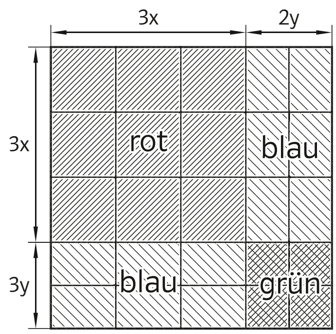
307 **a.** $(3a+5)^2 = 9a^2 + 30a + 25$ **d.** $(4x^2 + 11x^3)^2 = 16x^4 + 88x^5 + 121x^6$
b. $(7x^2 - 6y)^2 = 49x^4 - 84x^2y + 36\,y^2$ **e.** $(5x^2y - 9y^2z^3)^2 = 25x^4y^2 - 90x^2y^3z^3 + 81y^4z^6$
c. $(3x^2 + 8y)^2 = 9x^4 + 48x^2y + 64y^2$ **f.** $(4b^3 - 9a)^2 = 16b^6 - 72ab^3 + 81a^2$

308 **a.** $(4+3x)^3 = 64 + 144x + 108x^2 + 27x^3$ **c.** $(5+x)^3 = 125 + 75x + 15x^2 + x^3$
b. $(2x+5y)^3 = 8x^3 + 60x^2y + 150xy^2 + 125y^3$ **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.** $\frac{3x+4}{2(3x-4)}$ **c.** $\frac{2x+3}{2x-3}$ **e.** $\frac{x(x-1)}{3(x+1)}$ **g.** $\frac{2(x-3)}{x+3}$
b. $\frac{5x-1}{3(5x+1)}$ **d.** $\frac{3x-7}{3x+7}$ **f.** $\frac{2x+5}{2(2x-5)}$ **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.** $6{,}85 \cdot 10^5$ **c.** $9{,}876 \cdot 10^8$ **e.** $1{,}45 \cdot 10^9$ **g.** $1{,}29 \cdot 10^7$
b. $2{,}3 \cdot 10^4$ **d.** $8{,}79 \cdot 10^7$ **f.** $5{,}76 \cdot 10^{10}$ **h.** $1{,}23456789 \cdot 10^8$

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

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

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

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

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 437i4r

360

	a.	**b.**	**d.**	**e.**
	Durchmesser in km	Abstände zur Sonne in km	Umlaufzeit in Jahren	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 197.

370 Siehe Schulbuch Seite 197.

371 Siehe Schulbuch Seite 197.

372 Siehe Schulbuch Seite 197.

373 Siehe Schulbuch Seite 197.

374 Siehe Schulbuch Seite 197.

375 Siehe Schulbuch Seite 197.

376 Siehe Schulbuch Seite 197.

377 Siehe Schulbuch Seite 197.

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 7en4dt

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 4h8ga9

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 mk3h8y

390 –

391 ca. 80 000 Jahre [Ein Jahr hat 52 Wochen. $8145\,060 : (2 \cdot 52) \approx 8000\,000 : 100 = 80\,000$]

392 ca. 500 DVDs

393 ca. 1 Milliarde Jahre [Ein Jahr hat rund $60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \approx 6 \cdot 10^1 \cdot 6 \cdot 10^1 \cdot 25 \cdot 4 \cdot 10^2 = 6 \cdot 6 \cdot 25 \cdot 4 \cdot 10^4 =$ $= 36 \cdot 100 \cdot 10^4 = 3{,}6 \cdot 10^7 \approx 10^7$ Sekunden. Das Programm probiert $10^7 \cdot 10^3 = 10^{10}$ 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. $50 \cdot 6{,}022 \cdot 10^{23} \approx 50 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 300 \cdot 10^{23} = 3 \cdot 10^{25}$ 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 167.

398 Siehe Schulbuch Seite 167.

399 Siehe Schulbuch Seite 167.

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.** $\boxed{A}$, $\boxed{C}$, $\boxed{D}$ **b.** $\boxed{B}$, $\boxed{C}$ **c.** $\boxed{C}$, $\boxed{D}$

403

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

404 **a.** $-2014 \in \mathbb{Z}$, $-2014 \in \mathbb{Q}$, $-2014 \in \mathbb{R}$, $-2014 \notin \mathbb{N}$
b. $2{,}45 \cdot 10^5 \in \mathbb{N}$, $2{,}45 \cdot 10^5 \in \mathbb{Z}$, $2{,}45 \cdot 10^5 \in \mathbb{Q}$, $2{,}45 \cdot 10^5 \in \mathbb{R}$
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 $\boxed{B}$; zum Beispiel: −7 $\boxed{C}$; zum Beispiel: $\frac{1}{5}$ $\boxed{E}$; zum Beispiel: $\frac{3}{5}$ $\boxed{F}$; zum Beispiel: −1

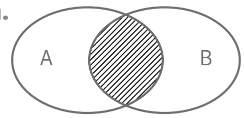
409 **a.** $\{4n \mid 0 \leq n \leq 7\}$ **b.** $\{2n + 1 \mid 0 \leq n \leq 6\}$ **c.** $\left\{\frac{n}{3} \,\middle|\, 0 \leq n \leq 6\right\}$ **d.** $\left\{\frac{1}{2^n} \,\middle|\, 0 \leq n \leq 6\right\}$

410 **a.** $\{z \mid$ z gerade Zahl und $2 \leq z \leq 20\}$ oder $\{2x \mid x \in \mathbb{N}, 1 \leq x \leq 10\}$
b. $\{3a \mid a \in \mathbb{Z}$ und $-2 \leq a \leq 2\}$
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 $-3 < z < 5\}$

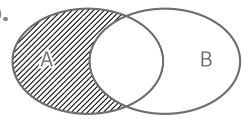
412 **a.** $M = \{B, C\}$; $N = \{A, C\}$
b. $M \cap N = \{C\}$; $M \cup N = \{A, B, C\}$; $M \setminus N = \{B\}$
c. $A \notin M \cap N$; $A \in M \cup N$; $A \notin M \setminus N$
$B \notin M \cap N$; $B \in M \cup N$; $B \in M \setminus N$
$C \in M \cap N$; $C \in M \cup N$; $C \notin M \setminus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

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. $1 \in A \cap B$; $1 \in A \cup B$; $1 \notin A \setminus B$

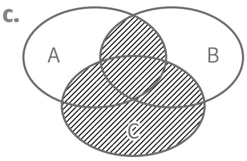
414 **a.**



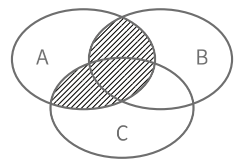
b.



c.



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}

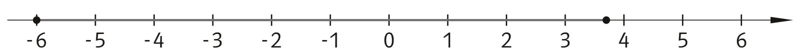
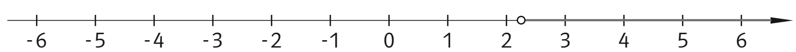
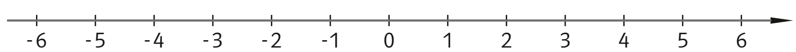
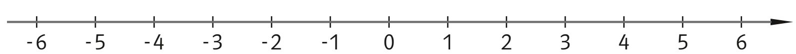
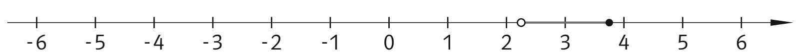
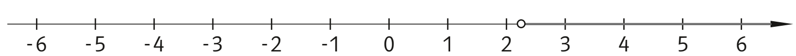
421 **a.** {3, 5, 7, 11} **b.** {1, 9} **c.** {2, 4} **d.** {1, 2, 4, 9} **e.** {2} **f.** {1, 2, 3, 5, 7, 9, 11} **g.** {2, 3, 5, 7, 11} **h.** {3, 5, 7, 11}

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

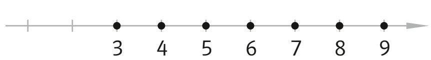
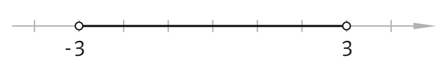
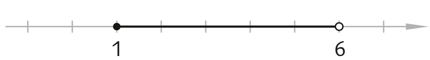
425 **a.** [−6; 3,7]

b. (2,25; ∞)

c. $\mathbb{R}$

d. $\mathbb{R}$

e. (2,25; 3,75]

f. [3,75; ∞)


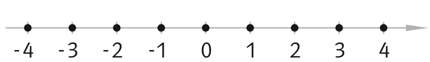
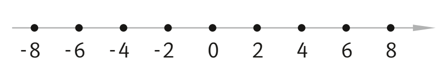
426 –

427 **a.** [−5; 3] **b.** [−3; 6) **c.** (−2; 2) **d.** [−1; ∞)

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 197.

432 Siehe Schulbuch Seite 197.

433 Siehe Schulbuch Seite 197.

434 Siehe Schulbuch Seite 197.

435 Siehe Schulbuch Seite 198.

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.** 7416 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.** 3728 mm = 3,7 m **b.** 1760 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.** 1700 **b.** 1350 **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.** $108\,\text{km/h} = 30\,\text{m/s}$ **b.** $720\,\text{kg/m}^3 = 0{,}72\,\text{g/cm}^3$ **c.** $500\,\text{l/s} = 1800\,\text{m}^3\text{/h}$

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 $\boxed{\text{C}}$
Begründung: Nur $\boxed{\text{C}}$ 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.** $(x + 1)(3 + x)$
b. $(x + 1)(4x - x^2)$
c. $(x + 1)(x - 1 - x) = -(x + 1)$
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 198.

478 Siehe Schulbuch Seite 198.

479 Siehe Schulbuch Seite 198.

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: $\cdot 4$
$5x + 12 = 8x - 20$
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 ku7c53

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

ggb/tns t295hk

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

498 **a.** $h = \frac{7}{2}$ **c.** $h = 39$ **e.** $h = \frac{102}{11}$
b. $h = 34$ **d.** $h = 13 \cdot 10^3$ **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 b5vw3w **532** Siehe Mathematik anwenden HUM-Online.

533 –

534 Siehe Schulbuch Seite 198.

535 Siehe Schulbuch Seite 198.

536 Siehe Schulbuch Seite 198.

537 Siehe Schulbuch Seite 198.

538 Siehe Schulbuch Seite 198.

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 $\boxed{B}$, 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 $\boxed{C}$, 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 s8s8qp **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 $\boxed{B}$ bzw. $\boxed{C}$
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 $\boxed{B}$ den Sachverhalt richtig.
Wenn mit t die Zeit in Stunden bezeichnet wird, die der LKW zurücklegt, dann beschreibt $\boxed{C}$ den Sachverhalt richtig.

615 $\boxed{C}$
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 $\boxed{C}$ 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 $\boxed{D}$
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 $\boxed{D}$ 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 $\boxed{B}$
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 $\boxed{B}$ den Sachverhalt richtig.

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

637 Siehe Schulbuch Seite 198.

638 Siehe Schulbuch Seite 198.

639 Siehe Schulbuch Seite 198.

640 Siehe Schulbuch Seite 198.

641 Siehe Schulbuch Seite 198.

642 Siehe Schulbuch Seite 198.

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
yz9pt9

647 Siehe Mathematik anwenden HUM-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.** $b = \frac{12I_y + b_1{h_1}^3 + b_2{h_2}^3 + b_3{h_3}^3}{h^3}$; $b_2 = \frac{bh^3 - b_1{h_1}^3 - b_3{h_3}^3 - 12I_y}{{h_2}^3}$; $b_3 = \frac{bh^3 - b_1{h_1}^3 - b_2{h_2}^3 - 12I_y}{{h_3}^3}$; $h \neq 0$; $h_2 \neq 0$; $h_3 \neq 0$
- **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 $\boxed{C}$
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 B

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

655 **a.** 189,47 km/h **b.** $\overline{v} = \frac{4v_1}{3}$ **c.** $\overline{v} = \frac{2v \cdot v}{v + v} = \frac{2v^2}{2v} = v$ **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 199.

661 Siehe Schulbuch Seite 199.

662 Siehe Schulbuch Seite 199.

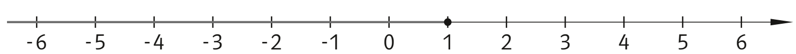
2.5 Lineare Ungleichungen

664 **a.** $4x < 2$ **b.** $-x + 3 \geq -7$ **c.** $2 - 6x < 4$ **d.** $x - 5 \leq 10x + 15$ **e.** $x < 2$ **f.** $x \geq 5$

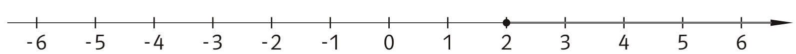
665 **a.** A **b.** D

666 **a.** E **b.** A, B, C, D **c.** D, E

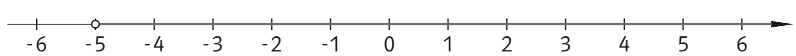
667 **a.** $(-\infty; 1]$



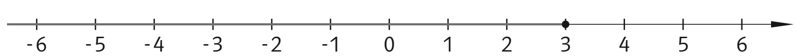
b. $[2; \infty)$



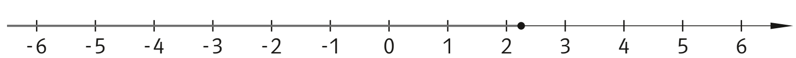
c. $(-5; \infty)$



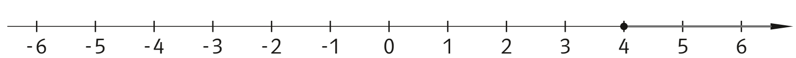
d. $(-\infty; 3]$



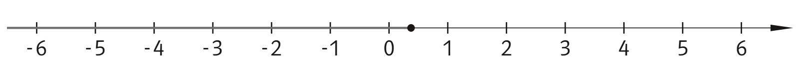
e. $\left(-\infty; \frac{9}{4}\right]$



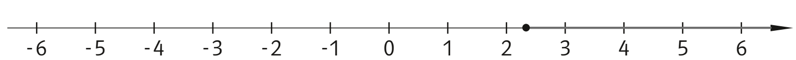
f. $[4; \infty)$



668 **a.** $(-\infty; 0{,}3]$



b. $\left[\frac{7}{3}; \infty\right)$



ggb/tns 44b4ni **669** Siehe Mathematik anwenden HUM-Online

670 **a.** $x > -7$ **b.** $x < -\frac{8}{7}$

671 **a.** $x < 1{,}1$ **b.** $x < \frac{44}{13}$

672 **a.** $az + b < c$ ist äquivalent zu $az < c - b$ (auf beiden Seiten b subtrahieren). Weil $a > 0$ ist, ist $az < c - b$ äquivalent zu $z < \frac{c-b}{a}$ (auf beiden Seiten durch die positive Zahl a dividieren).

b. $az + b > c$ ist äquivalent zu $az > c - b$ (auf beiden Seiten b subtrahieren). Weil $a < 0$ ist, ist $az > c - b$ äquivalent zu $z < \frac{c-b}{a}$ (auf beiden Seiten durch die negative Zahl a dividieren, dabei wird $<$ zu $>$).

673 **a.** Die Ungleichung ist äquivalent zu $5 < -2$. Das ist für keine Zahl x erfüllt.

b. Die Ungleichung ist äquivalent zu $-31 > -15$. Das ist für keine Zahl x erfüllt.

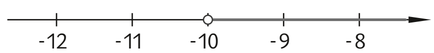
674 **a.** Die Ungleichung ist äquivalent zu $-3 < 7$. Das ist für jede Zahl x erfüllt.

b. Die Ungleichung ist äquivalent zu $14 \geq 14$ Das ist für jede Zahl x erfüllt.

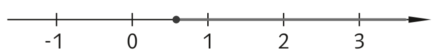
ggb/tns
a8he9k

675 Die Aufgaben 673 **a.** und 673 **b.** führen zur Ausgabe „false“, das bedeutet, dass diese Ungleichungen „falsch“ sind, weil es keine Zahl x gibt, die diese Ungleichung erfüllt. Diese Ungleichungen haben keine Lösung, die Lösungsmenge ist die leere Menge { }.
Die Aufgaben 674 **a.** und 674 **b.** führen zur Ausgabe „true“, das bedeutet, dass diese Ungleichungen „richtig“ sind, weil jede Zahl x diese Ungleichung erfüllt. Diese Ungleichungen haben jede reelle Zahl als Lösung, die Lösungsmenge ist $\mathbb{R}$.

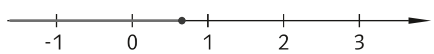
676 **a.** $x > -10$



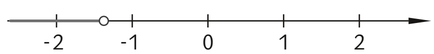
b. $x \geq \frac{25}{43}$



c. $x \leq \frac{21}{32}$



d. $x < -\frac{11}{8}$



677 **a.** $2 \cdot z > 17$; Lösungsmenge: $\left(\frac{17}{2}; \infty\right)$ Alle Zahlen, die größer als $\frac{17}{2}$ sind.

b. $F + (F + 2) \geq 50$; Lösungsmenge: $[24; \infty)$ Fritz bekommt mindestens 24 €.

c. $2(x + x + 6) = 120$; Lösung: $x = 27$ Die kürzere Seite muss 27 cm lang sein.

d. $3z - \frac{z}{2} \geq z$; Lösung: $[0; \infty)$ Die Zahl darf nicht negativ sein und kann beliebig groß sein

e. $\frac{z}{2} > z$; Lösungsmenge: $(-\infty; 0)$ Für alle negativen Zahlen.

f. $3z = z + 2$; Lösung: $z = 1$ Nur die Zahl 1 hat diese Eigenschaft.

678 200 kWh

679 33 Tische

680 **a.** zum Beispiel: „Wie viele Fotos kann man ausarbeiten lassen, wenn man nicht mehr als 10 € Zahlen möchte?“

b. $x \leq 54{,}167$; Das heißt, man kann maximal 54 Fotos ausarbeiten lassen.

681 **a.** $98 < 17x$

b. 6; Wenn Elisabeth mindestens 6-mal von Innsbruck über den Brenner und zurück fährt, dann rentiert sich eine Jahreskarte.

682 **a.** zum Beispiel: „Wie oft kann Erik mit seinem Neffen gemeinsam mit der Hochschaubahn fahren, wenn er 20 € bei sich hat?“

b. $x \leq 6{,}846$; Sie können höchstens 3-mal fahren.

683 **a.** $\frac{x}{2} \leq x - 6$; $x \geq 12$ **b.** $\frac{x}{2} \geq x - 6$; $x \leq 12$

684 **a.** $3x \geq x + 12$; $x \geq 6$ **b.** $3x \leq x + 12$; $x \leq 6$

685 Siehe Schulbuch Seite 199.

686 Siehe Schulbuch Seite 199.

687 Siehe Schulbuch Seite 199.

Zusammenfassende Aufgaben

688 19

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

690 812,50 €

691 2

692 1300,84 €

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

694 **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 $(z - 5)$.

695 499,17 €; um 16,7 %

696 2,39 m

697 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.

698 **a.** $x > -4$ **b.** $x \leq -1$

699 $\boxed{B}$, $\boxed{C}$

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

$r_a^{\,3} - r_i^{\,3} \neq 0$

701 88,80 €

702 18 Jahre

703 6

704 3520 €

705 524,17 €

706 a. $0{,}09x \leq 10$ b. $x \leq 111{,}11$; Das heißt, sie kann maximal 111 Minuten telefonieren.

707 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.

708 A und 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.

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

709 219

710 1200

711 Die Anzahl der Hilfskräfte ist positiv und ganzzahlig, daher ist ℕ eine sinnvolle Grundmenge.

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

713 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 $\frac{2}{a-5}$.

714 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.

715 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.

716 16 000 €, 10 000 € und 6 000 €

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

718 um 4 Tage

719 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.

720 120 km/h

721 100 m lang und 70 m breit

722 1,8 ‰

3 Funktionen

3.1 Was sind Funktionen?

723 **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.

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

725 **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.

726 **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.

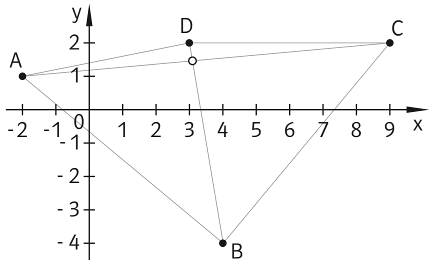
727 –

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

729 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: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $d(x) = 2x$

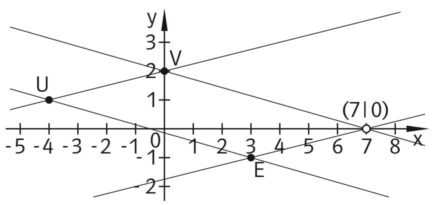
730



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

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

732

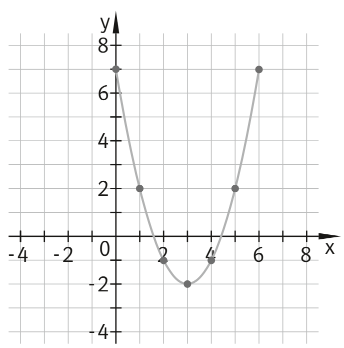


Schnittpunkt: (7|0)

733 **a.** Parallelogramm **b.** (3|3) **c.** A′ = (−1|2), B′ = (−3|5), C′ = (−5|4), D′ = (−3|1)

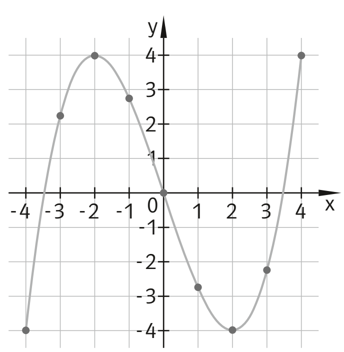
734 –

736 **a.**



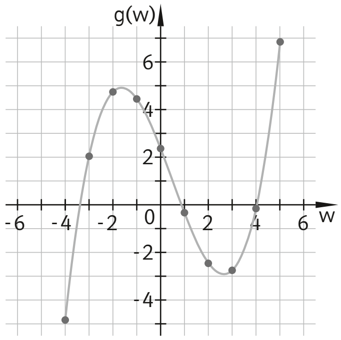
x	$x^2 - 6x + 7$
0	7
1	2
2	−1
3	−2
4	−1
5	2
6	7

b.



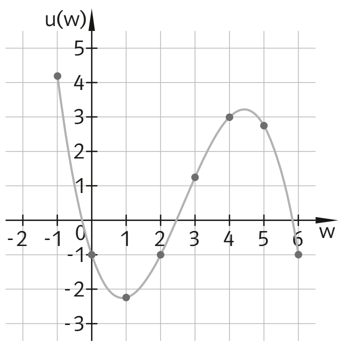
x	$\frac{x^3}{4} - 3x$
−4	−4
−3	2,25
−2	4
−1	2,75
0	0
1	−2,75
2	−4
3	−2,25
4	4

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

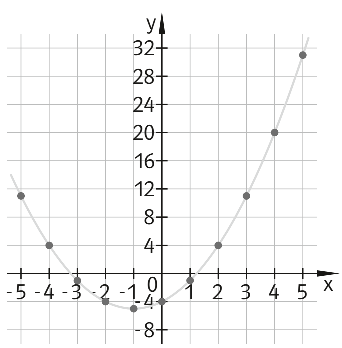
d.



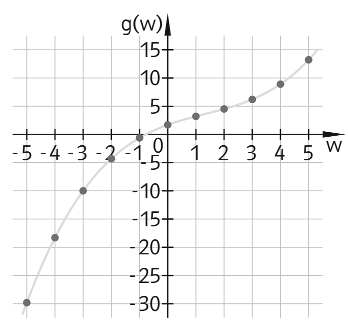
w	$-\frac{w^3}{4} + 2w^2 - 3w - 1$
−1	4,25
0	−1
1	−2,25
2	−1
3	1,25
4	3
5	2,75
6	−1

xls gz3sh4

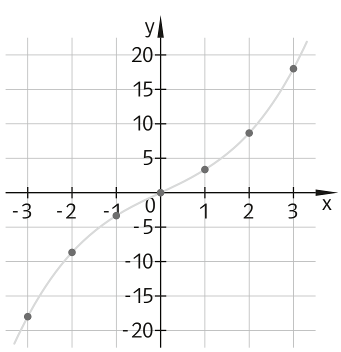
737 **a.**



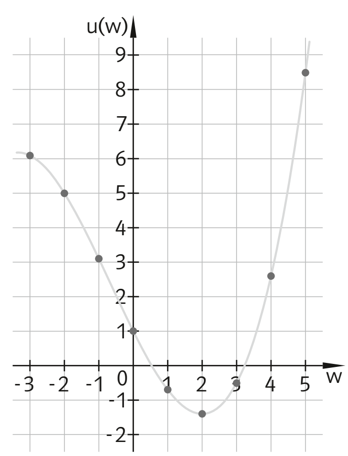
c.



b.



d.



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

740 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.

741 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.

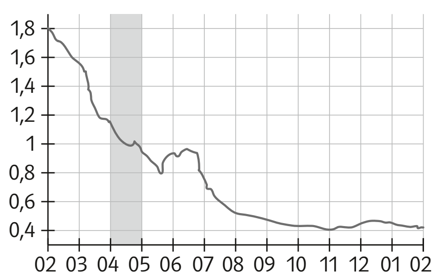
D Jeder reellen Zahl wird genau eine Zahl zugeordnet.

743 **a.** 1 km **b.** 40 min **c.** 6 km/h

744 **a.** 100 km/h **b.** 10 min

745 **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.

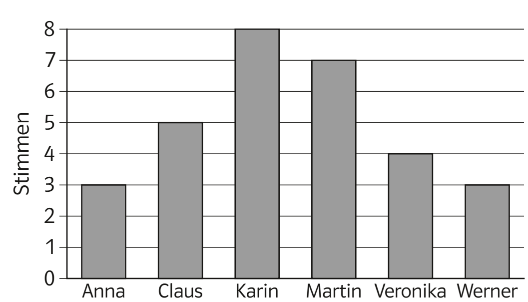
746 **a.** 17 Personen **b.** 7 Personen **c.** 9 Personen **d.** 7 Personen

747 **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

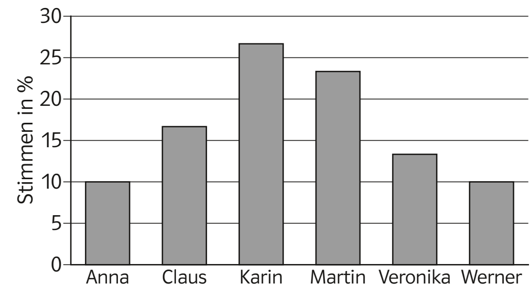
c. Während der Pause beträgt die Geschwindigkeit 0 km/h. Die Pause war zwischen 12:30 Uhr und 13:00 Uhr.

748 **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.

749
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°

750 von links nach rechts: D, C, A, B, E
Begründung:
D: Die Füllhöhe steigt 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.

751
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.

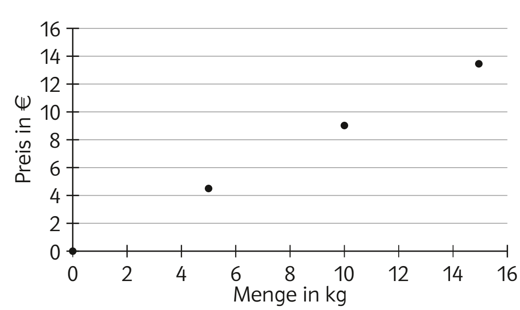
752
a.

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 2ux4i2 **753** –

754 q und r

755
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.

756 Siehe Schulbuch Seite 199.

757 Siehe Schulbuch Seite 199.

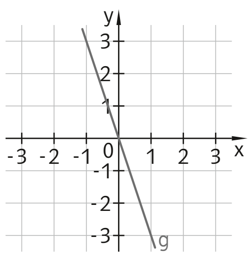
758 Siehe Schulbuch Seite 199.

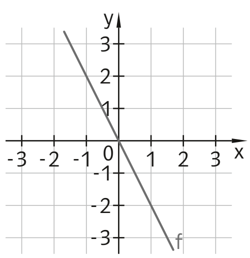
759 Siehe Schulbuch Seite 200.

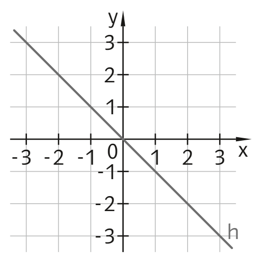
760 Siehe Schulbuch Seite 200.

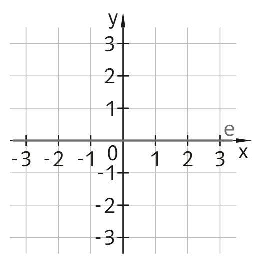
3.2 Lineare Funktionen

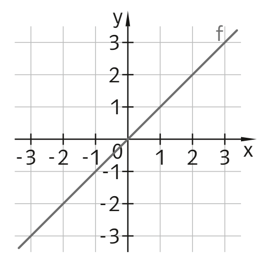
762

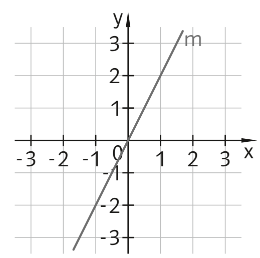
a.


b.


c.


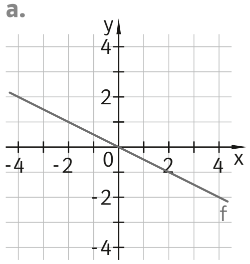
d.


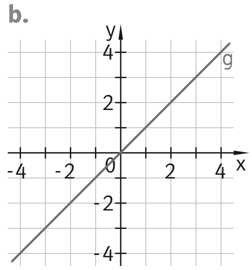
e.


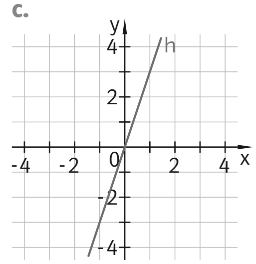
f.


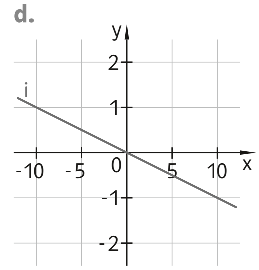
ggb/tns
qs33z8

763

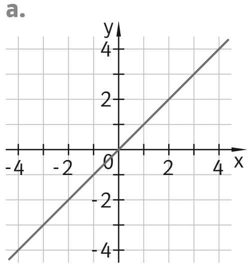
a.


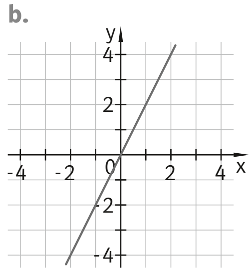
b.


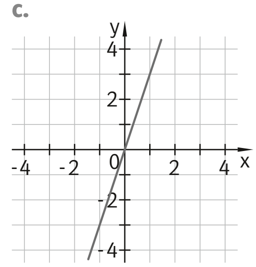
c.


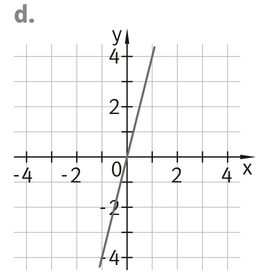
d.


764

a.


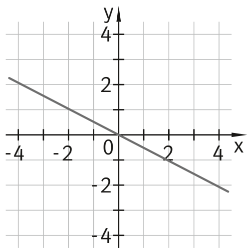
b.


c.


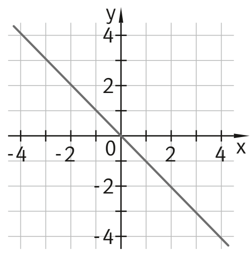
d.


765 … größer der Betrag der Änderungsrate ist.

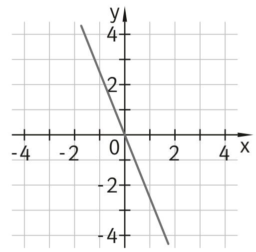
766 **a.**



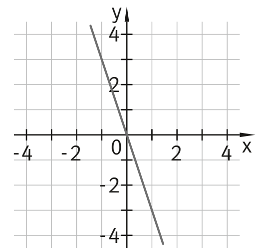
b.



c.



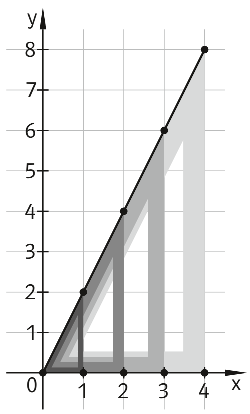
d.



767 … kleiner k ist.

768 **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.

769 **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.

770 $\boxed{C}$, $\boxed{D}$, $\boxed{F}$
Der Graph einer homogenen linearen Funktion ist eine Gerade durch den Nullpunkt. Das erfüllen nur $\boxed{C}$, $\boxed{D}$ und $\boxed{F}$.

771 $\boxed{A}$, $\boxed{B}$, $\boxed{D}$
$\boxed{A}$ 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.

772 f(2) = 10, f(−2) = −10, f(0) = 0, f(3) = 15

774 $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ x \mapsto -2 \cdot x$

775 4

776 **a.** passt, da f(0) = 0, $f(1) = \frac{1}{2}$
b. passt nicht, da f(1) ≠ 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) ≠ 3

777 **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

778 **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. $f(1) = 3,\ f(0) = 0,\ f(-1) = -3,\ f(2) = 6$

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

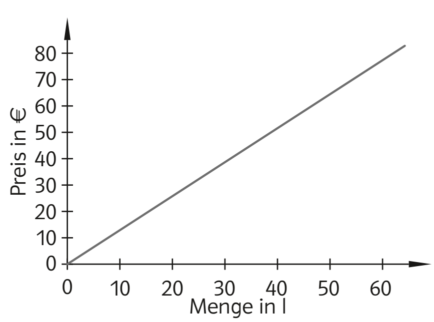
780 $\text{Graph}(f) = \{(x \mid a \cdot x) \mid x \in \mathbb{R}\} = \{x \cdot (1 \mid a) \mid x \in \mathbb{R}\}$ ist die Gerade durch $(0 \mid 0)$ und $(1 \mid a)$.

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

783 **a.** $f\colon \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ x \mapsto 1{,}289 \cdot x$
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.



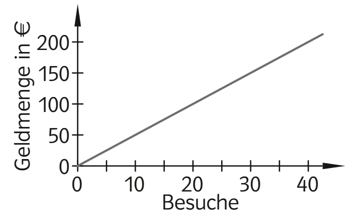
784 **a.** 80 €
b. nach der 12. Stunde

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

b.

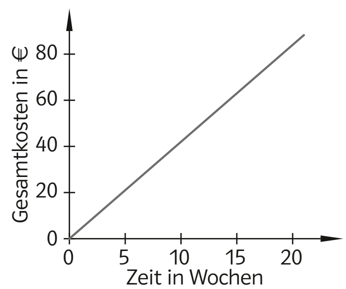
Anzahl Besuche	Geldmenge
0	0
5	25
10	50
15	75
20	100
25	125
30	150
35	175
40	200

c.



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

b.



787 **a.** 6,30 € **b.** 800 g

788 $\boxed{A}$, $\boxed{D}$

Begründung:

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

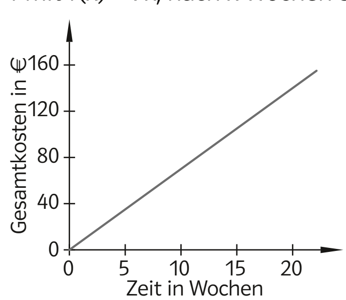
$\boxed{B}$: Wenn es nach einer halben Stunde n Bakterien gibt, gibt es nach zwei halben Stunden 2n Bakterien, aber nach drei halben Stunden 4n (und nicht 3n) Bakterien.

$\boxed{C}$: 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 $f(0) = 55$.

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

789 **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.

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

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

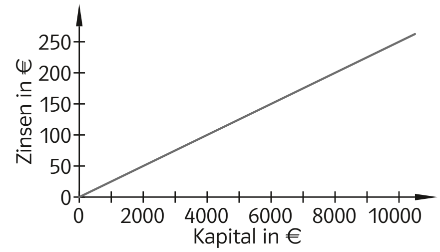
c. $\boxed{B}$, weil $w(200) = 274$ ist.

791 **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.

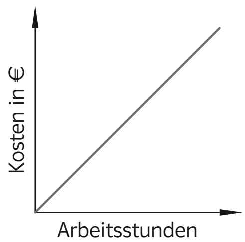
Kapital	Zinsen
0	0
1000	25
2000	50
3000	75
4000	100
5000	125
6000	150
7000	175
8000	200
9000	225
10000	250

c.



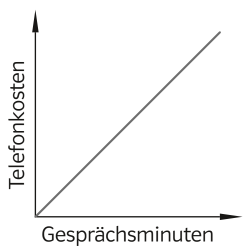
d. 3 %

792 **a.**



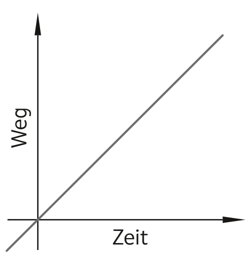
Das ist nur sinnvoll, wenn man davon ausgeht, dass der Handwerker keine Fixkosten (zum Beispiel Weggeld) verrechnet. Außerdem setzt das eine sekundengenaue Abrechnung voraus. Meist zahlt man allerdings für jede angefangene Stunde bzw. Halbe- oder Viertelstunde.

b.



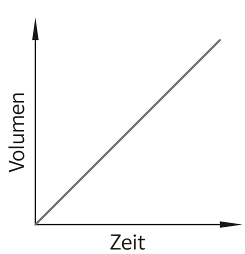
Das ist nur sinnvoll, wenn man bereit ist, die Kosten für eine Gesprächszeit von weniger als einer Minute zu vernachlässigen. Die Kosten für Telefongespräche von zum Beispiel 15 Minuten und von 14 Minuten und 1 Sekunde sind nämlich gleich.

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.

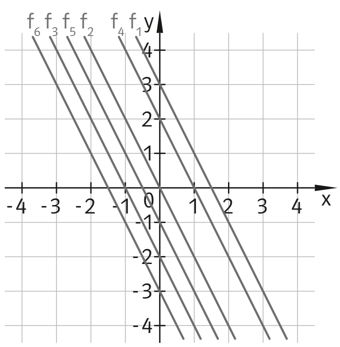
793 **a.** Nein, denn f(0) ist nicht 0.
b. Nein, denn f(2) ist nicht $2 \cdot f(1)$.
c. Nein, weil $f(11) = 10$ und nicht $11 \cdot f(1) = 11$ ist.
d. Ja, weil $V(h) = 0{,}25 \cdot h$ ist.
e. Ja, weil $p(l) = 1{,}43\,l$ ist.

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

795 $\boxed{\text{A}}$, $\boxed{\text{B}}$, $\boxed{\text{D}}$
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 $2 \cdot h(1) = 2$.

796 $\boxed{\text{A}}$, $\boxed{\text{B}}$, $\boxed{\text{D}}$, $\boxed{\text{F}}$
Graphen von linearen Funktionen sind Geraden in $\mathbb{R}^2$. Daher ist $\boxed{\text{C}}$ nicht der Graph einer linearen Funktion. Die Gerade in $\boxed{\text{E}}$ kann nicht der Graph einer Funktion sein, weil der Zahl 2 unendlich viele Zahlen zugeordnet werden.

797



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

798 $f(2) = -9$; $f(-2) = 11$; $f(0) = 1$; $f(3) = -14$

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

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

802 $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ x \mapsto -x + 2$

803 Ordinatenabschnitt: -6

804 Änderungsrate: $-\frac{1}{2}$

805 **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. $d: \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ d(x) = 2{,}75x + 1{,}5$

806 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 ix63kd **807** Siehe Mathematik anwenden HUM-Online.

ggb yf5du4 **808** $k = 1{,}5$; $d = -0{,}5$

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

811 **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

812 Änderungsrate: −2

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

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

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

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

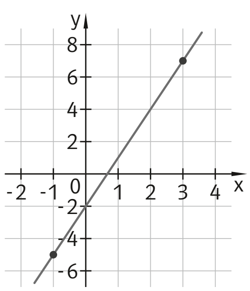
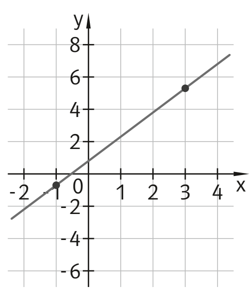
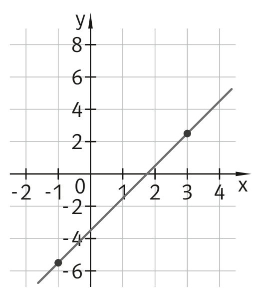
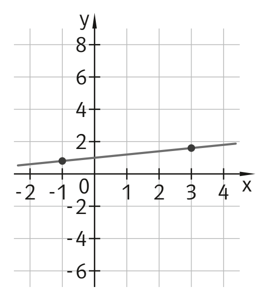
818 **a.** $k = -1$ **b.** $k = \frac{3}{4}$ **c.** $k = \frac{2}{3}$ **d.** $k = \frac{1}{4}$

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

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

821 –

822 **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.** $f(-1) = 0{,}8;\ f(3) = 1{,}6$

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

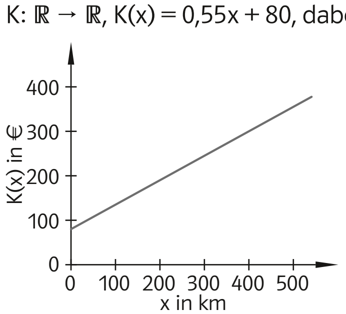
824 **a.** B, E **b.** B, C, E **c.** A, B, D, E **d.** D **e.** C, E **f.** A, C

826 35 kg

827 0,05 €

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

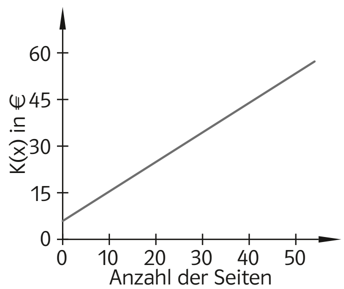
829 **a.** $K: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $K(x) = 0{,}55x + 80$, dabei sind $K(x)$ € die Gesamtkosten für x gefahrene Kilometer
b.



c. ca. 310 km

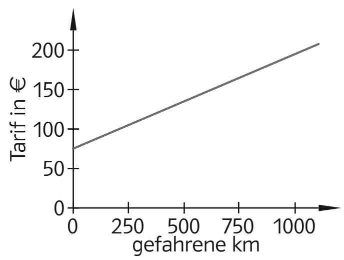
830 **a.** K: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $K(x) = 0{,}95x + 5{,}90$, dabei sind K(x) Euro die Gesamtkosten für x Seiten

b.



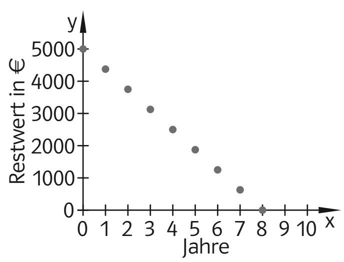
c. 25 Seiten

831 **a.**



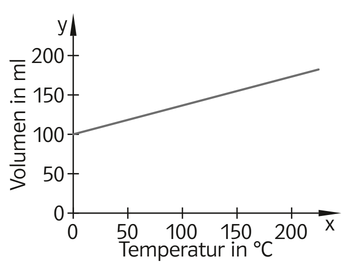
$T(s) = 0{,}12s + 75$, wobei T(s) den Tarif in Euro für s km bezeichnet. Die Zahl s ist nicht negativ.

b.



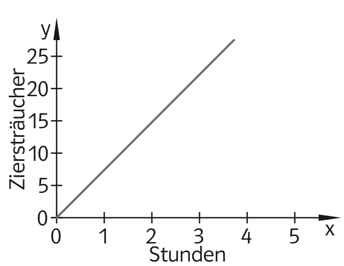
$R(n) = 5\,000 - 625n$, wobei n eine natürliche Zahl kleiner gleich 8 ist.

c.

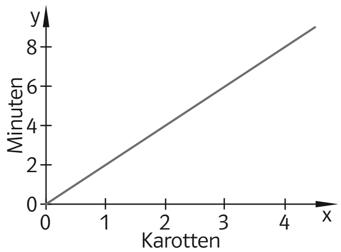


Man erkennt an der Tabelle eine konstante Änderungsrate von 7,326 ml pro 20 °C. Daher liegt ein linearer Zusammenhang vor. $V(T) = 100 + \frac{7{,}326}{20}T$. Bei einer Temperatur von $T \approx -273\,°C$ wird das Volumen $V(T) = 0$. Daher ist die Funktion auch nur für $T \geq -273$ definiert.

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.

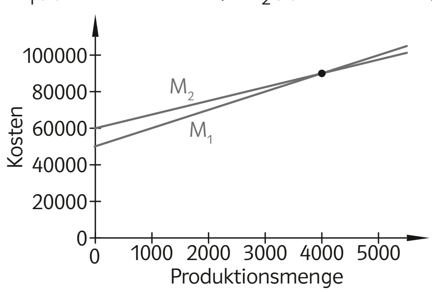
832 **a.** $CF(x) = \frac{9}{5}x + 32$ **b.** 98,6 °F **c.** 37,78 °C

833 **a.** C **b.** C **c.** B **d.** C

834 –

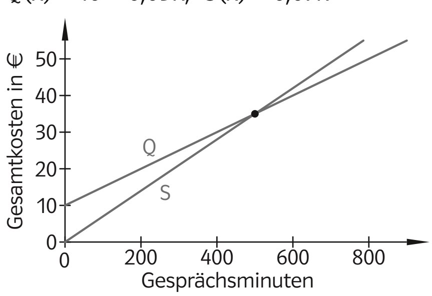
835 –

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



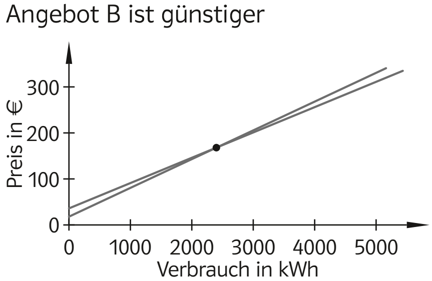
b. das Angebot für die zweite Maschine
c. bei 4 000 Stück

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

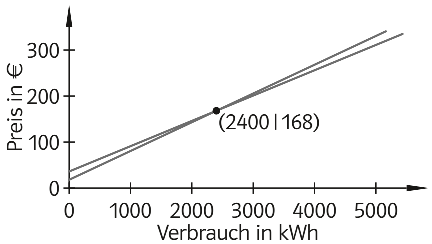


c. Quatsch & Co
d. 500 min
e. Quatsch & Co: 400; Sprichdichaus: 428 min

839 **a.** Angebot B ist günstiger
b.



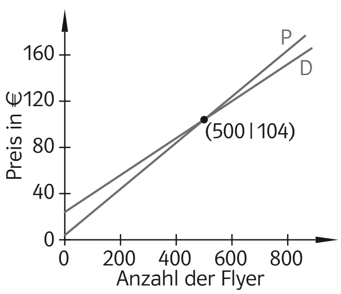
c.



ab 2 400 kWh pro Jahr

840 **a.** Die Druckprofis: $D(x) = 0{,}16x + 24$
Print&Copy: $P(x) = 0{,}20x + 4$

b.

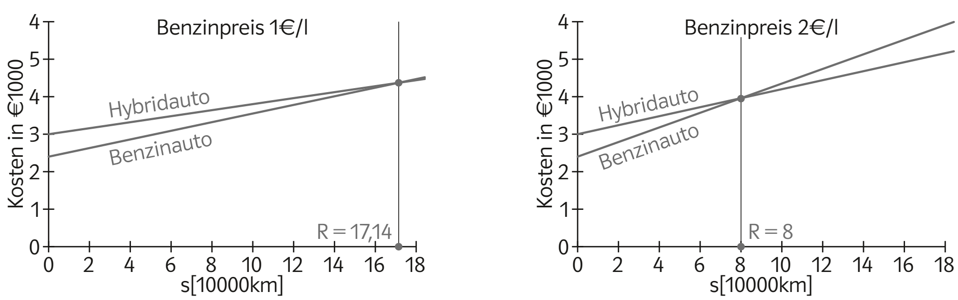


c. 500 Flyer

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

841 **a.** $H(x) = 30\,000 + (0{,}04 \cdot \text{preis} + 0{,}04)x$; $B(x) = 24\,000 + (0{,}08 \cdot \text{preis} + 0{,}035)x$, wobei preis für den aktuellen Benzinpreis steht. Besser wäre für preis einen über die nächsten Jahre hinweg durchschnittlich angenommenen Benzinpreis einzusetzen.

b.



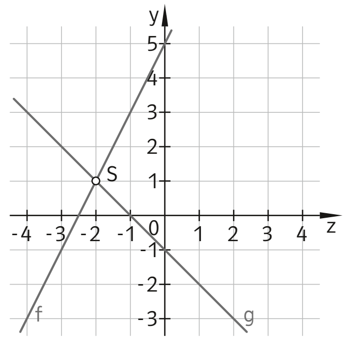
c. Bei einem angenommenen Benzinpreis von 1 €/l ab ca. 171 430 km. Bei einem angenommenen Benzinpreis von 2 €/l hingegen schon ab ca. 80 000 km.

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.

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

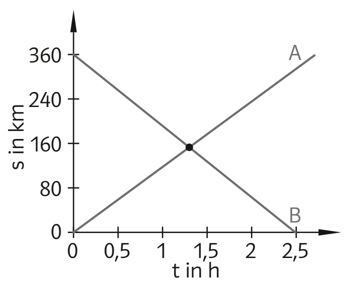
b. Schnittpunkt: $(-2 \mid 1)$



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

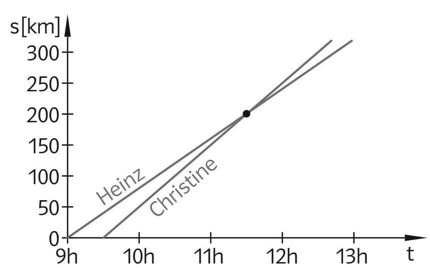
843 **a.** A mit $A(x) = 115x$ und B mit $B(x) = 320 - 125x$, dabei ist $A(x)$ km bzw. $B(x)$ km die Entfernung von Wien von Familie Angerer bzw. Familie Berger

b.



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

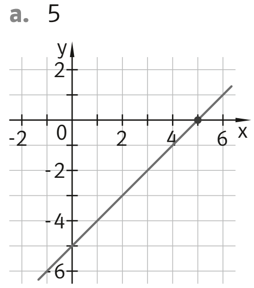
844 **a.**



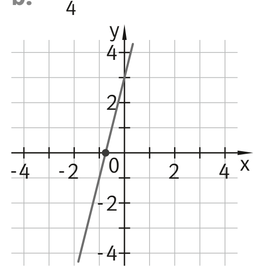
b. um 11:30 Uhr; nein, sie überholt ihn erst 200 km von Wien entfernt.

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

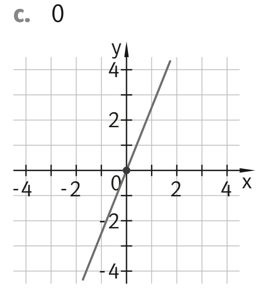
846 **a.** 5



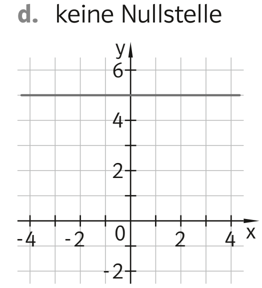
b. $-\frac{3}{4}$



c. 0



d. keine Nullstelle



847 **a.** $d = 0$ **b.** $d = 2$ **c.** $d = 2$ **d.** $d = 1$

848 **a.** $k = 2$ **b.** $k = \frac{1}{3}$ **c.** $k = 1$ **d.** $k = 1$

849 $k = -\frac{5}{2}$

850 **a.** Wenn der Ordinatenabschnitt d der linearen Funktion f mit $f(x) = k \cdot x + d$ gleich 0 ist und f nicht die Nullfunktion ist, dann ist $d = 0$ und $k \neq 0$. Für jede Nullstelle a von f ist dann $0 = f(a) = k \cdot a$. Wegen $k \neq 0$ ist dann $a = 0$. Somit ist nur 0 eine Nullstelle von f.

b. Sind u und v zwei verschiedene Nullstellen von f mit $f(x) = k \cdot x + d$, dann ist $0 = k \cdot u + d$ und $0 = k \cdot v + d$. Daraus folgt $0 = 0 - 0 = (k \cdot u + d) - (k \cdot v + d) = k \cdot u - k \cdot v = k \cdot (u - v)$. Weil u und v verschieden sind, ist $u - v \neq 0$, daher muss $k = 0$ sein. Aus $0 = k \cdot u + d = 0 \cdot u + d$ folgt, dass auch $d = 0$ ist. Also ist f die Nullfunktion.

851 **a.** $k = -\frac{n}{d}$

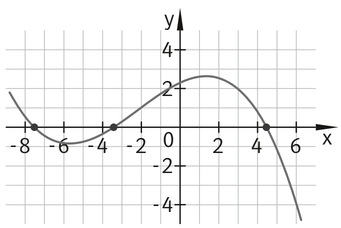
b. Wenn $d = 0$ ist, kann k nicht eindeutig berechnet werden, da man in diesem Fall durch 0 dividieren müsste. Außerdem wäre dann auch $n = 0$ und vom Funktionsgraphen wäre nur der Punkt $(0|0)$ bekannt.

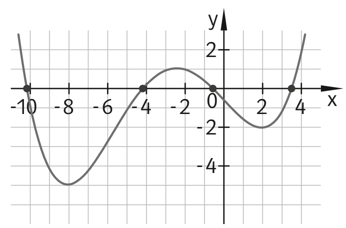
852 $g(n + a) = k \cdot (n + a - a) + d = k \cdot n + d = f(n) = 0$

853 **a.** 6,5 **b.** −12 **c.** 22 **d.** −30

ggb/tns vk77ph

854 **a.** −7,53; −3,43; 4,46 **b.** −10,17; −4,18; −0,57; 3,49





855 Nein. Die einzige in Frage kommende Nullstelle wäre theoretisch $-\frac{2}{3}$. Da $-\frac{2}{3}$ aber keine ganze Zahl ist, liegt diese Zahl nicht im Definitionsbereich von f, daher nimmt f im Definitionsbereich nirgends den Funktionswert 0 an, und besitzt somit keine Nullstelle.

856 250; nach 250 Minuten ist das Guthaben aufgebraucht

857 Nullstelle: 25; Das heißt, nach 25 Stunden steht das Wasser im Becken 1,5 m hoch, das Becken ist also gefüllt.

858 −17,78; Die Funktion CF ordnet der Temperatur in Grad Celsius die entsprechende Temperatur in Grad Fahrenheit zu. −17,78 °C entsprechen 0 °F.

860 $f(-4) = 2$, $f(-2) = 3$, $f(0) = 1$, $f(3) = -1$

861 **a.**

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

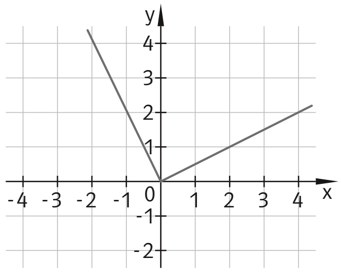
b.

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

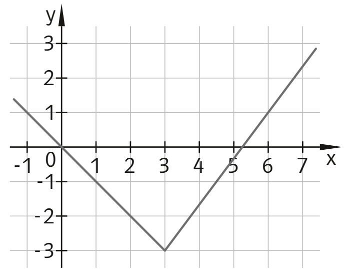
c.

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

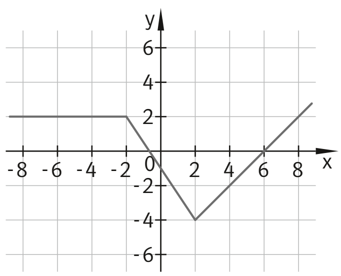
863 **a.**



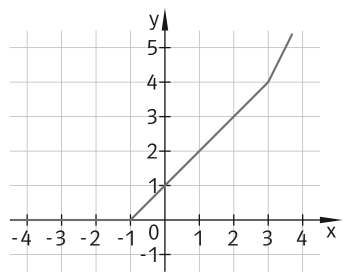
c.



b.



d.



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

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

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

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

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. –

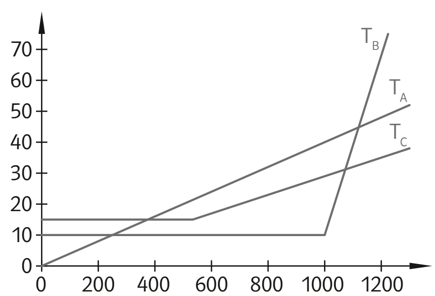
xls **866** 3ui335

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

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.



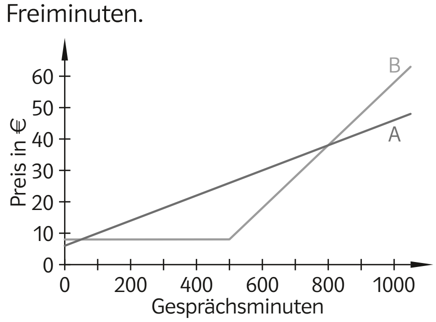
d. Bis zu einer Gesprächszeit von ca. 240 min ist Tarif A der günstigste, danach sollte man sich bei einer Gesprächszeit von bis zu ca. 1020 min für Tarif B entscheiden. Bei noch längeren Gesprächszeiten ist Tarif C der günstigste.

867

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.

868 Siehe Schulbuch Seite 200.

869 Siehe Schulbuch Seite 200.

870 Siehe Schulbuch Seite 200.

871 Siehe Schulbuch Seite 200.

872 Siehe Schulbuch Seite 200.

873 Siehe Schulbuch Seite 200.

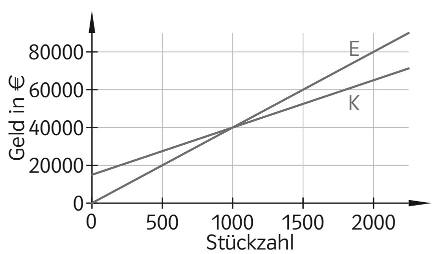
874 Siehe Schulbuch Seite 200.

875 Siehe Schulbuch Seite 200.

3.3 Lineare Funktionen in der Wirtschaft

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

878 **a.**



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

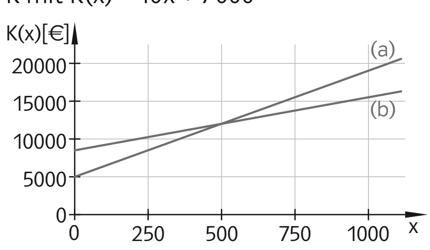
879 **a.** 100 CDs **b.** mindestens 45 CDs **c.** 114 CDs

880 **a.** 47 500 € **b.** 71 500 € **c.** 87 500 €

881 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.

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

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

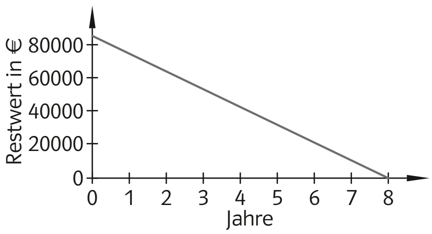


Produktionsmenge: 500; Gesamtkosten: 12 000 €

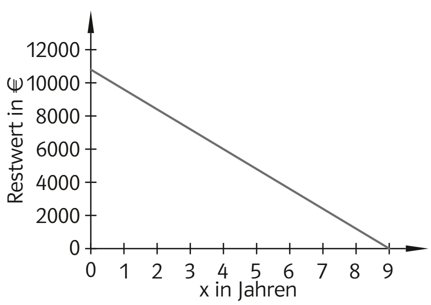
884 **a.** Fixkosten: 845 €; proportionale Kosten 90 €/Tag
b. K mit K(x) = 90 x + 845
c. 2735 €
d. 12 Tage

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

887 **a.** 10 625 €
b. f mit f(x) = 85 000 − 10 625x
c. 21 250 €
d.



888 **a.** f mit f(x) = 10 800 − 1200x
b. 9 Jahre
c.



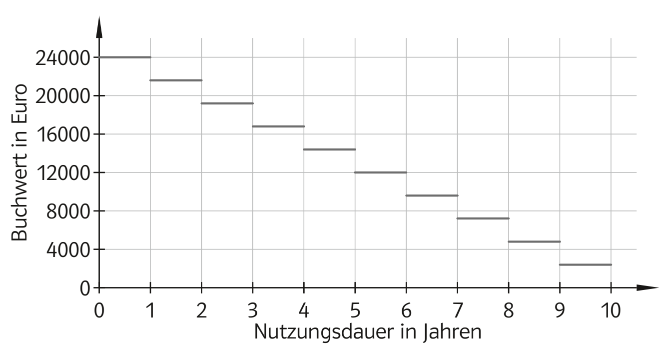
889 **a.** 775 € **b.** 4 650 € **c.** 6 Jahre

890 4 000 €

891 2 591 €

892 148 €

893 **a.** 24 000 €, 10 Jahre
b. 2 400 €
c. R(x) = 24 000 − 2 400x
d.



895 **a.** 400 €, 7 056 €, 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 %)

896 **a.** 37880 €
b. 37880 €

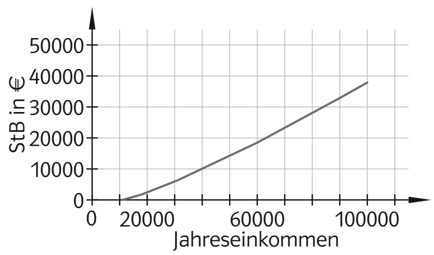
c. 32 880 ist der Steuerbetrag, den man für eine zu versteuerndes Einkommen von 90 000 € zahlen muss.

897 14 655,48 €

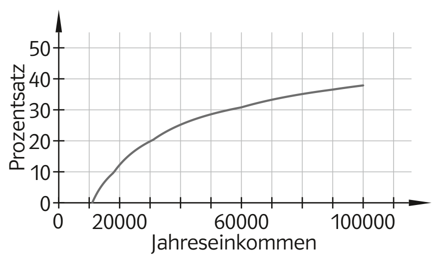
xls q9yf55 **898** **a.**

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

b. Siehe Lösung zu Aufgabe 895 **a.** und **c.**



xls hk43hq **899** **a./b.**



c. ca. 17,5 %

d. 39 529,41 €

900 Siehe Schulbuch Seite 200.

901 Siehe Schulbuch Seite 200.

902 Siehe Schulbuch Seite 200.

903 Siehe Schulbuch Seite 200.

Zusammenfassende Aufgaben

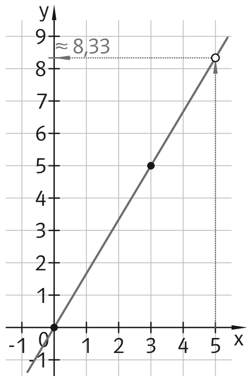
904 **a.** 5,74 € **b.** 555 g **c.** $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}, x \mapsto 0{,}0149x$

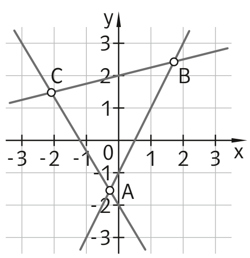
905 **a.** 2,5 **b.** −3,5; −1; 2,5

906 **a.** 5 km **b.** 20 min **c.** 30 km/h

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

908 $f(5) \approx 8{,}3$

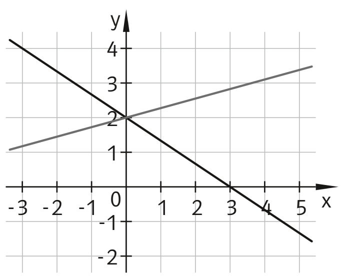


909 

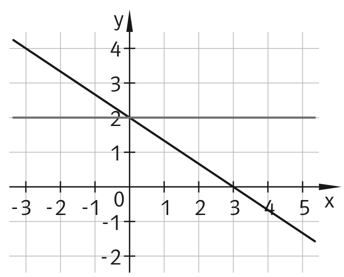
$A \approx (-0{,}3 \mid -1{,}5)$, $B \approx (1{,}7 \mid 2{,}4)$, $C \approx (-2{,}1 \mid 1{,}5)$

910

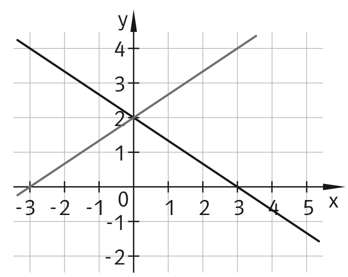
a.



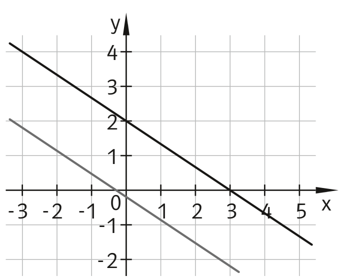
c.



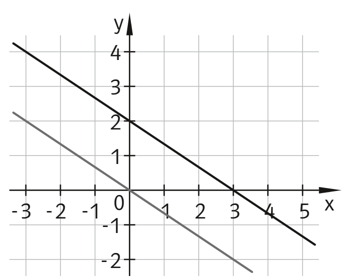
e.



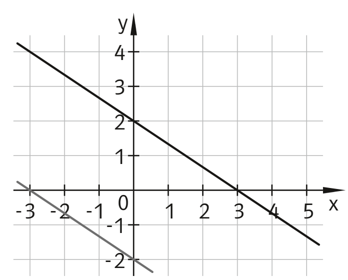
b.



d.



f.



911 **a.** K mit $K(x) = 35x + 18\,000$ **b.** 400 Stück **c.** bei 600 Stück

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

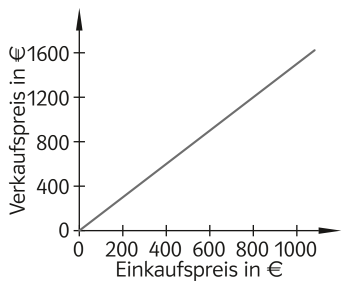
913 f mit $f(x) = \frac{7}{4}x$; $f(5) = 8{,}75$

914 **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

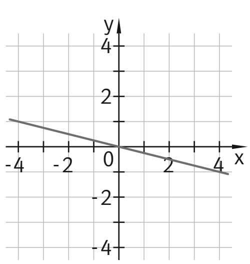
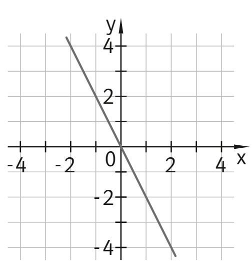
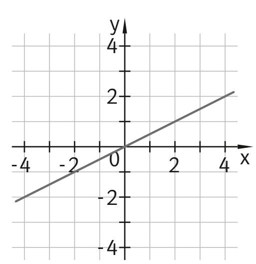
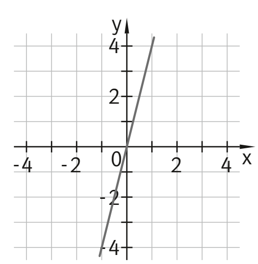
c.



915 **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. $d: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $d(x) = 10 - \frac{1}{2}x$

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

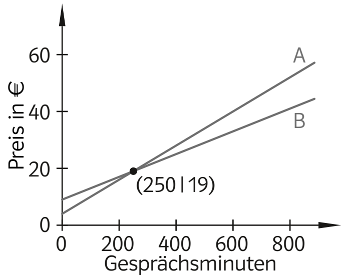
917 **a.** zum Beispiel: Die Funktion a ordnet jedem Preis x den Preis abzüglich 20% Rabatt zu.
b. zum Beispiel: Die Funktion b ordnet der Anzahl der telefonierten Minuten x den Gesamtpreis zu, wenn eine Minute 0,05 € kostet und die Grundgebühr 9 € beträgt.
c. zum Beispiel: Die Funktion c ordnet der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

918 **a.**  **b.**  **c.**  **d.** 

919 **a.** Nullstelle 2 **b.** keine Nullstelle **c.** Nullstelle $-\frac{1}{2}$

920 **a.** Angebot B ist günstiger

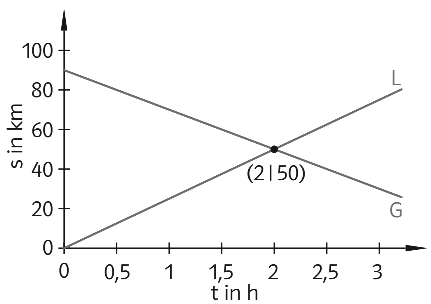
b.



c. ab 250 Minuten

921 **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

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

923 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.

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

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

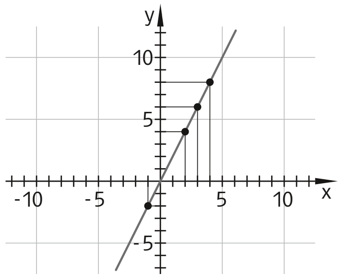
c. 22,03 – 10 kg entsprechen 22,03 lb

925 $-\frac{5}{2}$

926 (5 | 5)

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

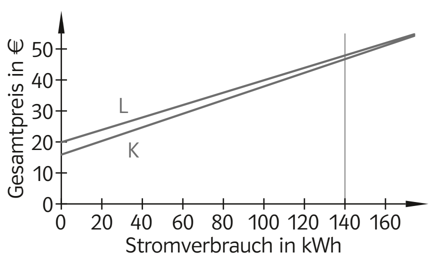
928 Die Funktion verdoppelt jede Zahl.



929
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.

930 $G\colon \mathbb{N} \to \mathbb{R}_0^+,\ a \mapsto 3{,}40a$

931
a. L mit $L(x) = 0{,}2x + 19{,}90$, K mit $K(x) = 0{,}22x + 15{,}90$
b.



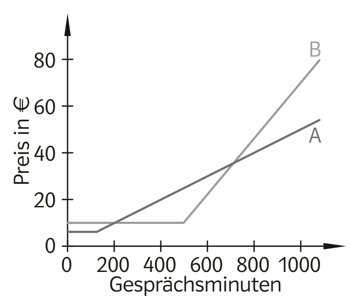
c. Kraft & Wärme
d. Light & Co
e. bei 200 kWh

932
a. 6 200 €
b. B mit $B(x) = -6\,200x + 37\,200$

933
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.

934
a. 4 672 €
b. 3 780 €
c. Man muss für das gleiche Einkommen um 832 € weniger Einkommensteuer zahlen als im Jahr 2015.

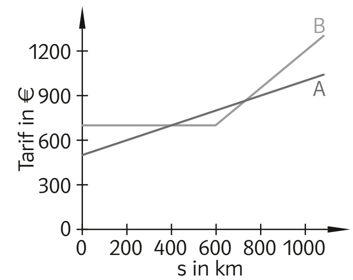
935 f mit $f(x) = -\frac{1}{2}x + 2$

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

937 **a.** $k = -\frac{4}{5}$ **b.** $k = \frac{2}{3}$ **c.** $k = -\frac{7}{2}$

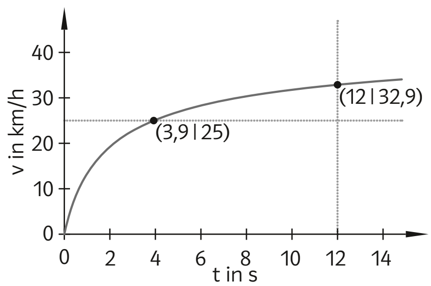
938 **a.** T_A: 500 € Fixkosten und 0,5 € pro gefahrenem Kilometer
T_B: 700 € Fixkosten inklusive 600 km. Jeder weitere Kilometer kostet 1,25 € zusätzlich.

b.



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

939 **a.**

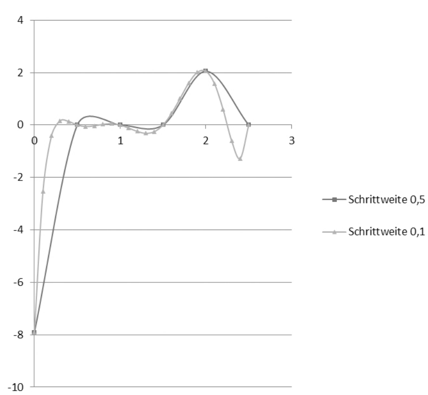


b. 3,9 s
c. 32,9 km/h

940 **a.** A, E, F **b.** B, C, G

941 **a.** 20: Die Gutscheinkarte hat ursprünglich einen Wert von 20 €.
3,5: Bei jedem Besuch kauft sich Klaus eine Portion Eis um 3,50 €.
b. 5,71; Beim sechsten Besuch reicht das Guthaben nicht mehr für eine Portion Eis.

xls 53cp4q **942**



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.

4 Lineare Gleichungssysteme

4.1 Lineare Gleichungssysteme mit zwei Unbekannten

943 **a.** für I): 3, 4 für II): 1, −1
b. für I): 3, 6 für II): $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$
c. für I): $\frac{1}{2}$, $-\frac{1}{4}$ für II): 0, $\frac{1}{2}$
d. für I): 0, $\frac{1}{3}$ für II): 2, 1

944 **a.** D **b.** B

946 **a.** I) $x + 2y = 0$ II) $3x + 4y = 2$
b. I) $2x - y = 4$ II) $x - 2y = -1$
c. I) $\frac{1}{2}x - y = 0$ II) $x - \frac{3}{4}y = \frac{5}{2}$
d. I) $10^2x + 10y = 200$ II) $10^3x + 10^{-1}y = 1001$

947 **a.** zum Beispiel: I) $x = 2$ und II) $y = 1$ oder I) $x + y = 3$ und II) $y = 1$
b. zum Beispiel: I) $x = 3$ und II) $y = -6$ oder I) $2x + y = 0$ und II) $x = 3$
c. zum Beispiel: I) $x = -5$ und II) $y = 9$ oder I) $10x = -50$ und II) $10y = 90$
d. zum Beispiel: I) $x - y = \frac{1}{4}$ und II) $2x - 3y = 0$ oder I) $4x - 6y = 0$ und II) $4x - 2y = 2$

949 **a.** (2, 3) ist eine Lösung.
b. (6, −7) ist keine Lösung.
c. (7, 11) ist keine Lösung.
d. (1, 2) ist eine Lösung.

950 **a.** D **b.** C

951 **a.** D **b.** B

953 **a.** I) $-4x - 6y = -16$ II) $4x - 3y = 5$
b. I) $2x + 3y = 8$ II) $6x = 13$
c. I) $2x + 3y = 8$ II) $-9y = -11$
d. I) $-13y = -10$ II) $2x + 5y = 9$
e. I) $20x - 15y = 40$ II) $6x + 15y = 27$
f. I) $26x = 67$ II) $2x + 5y = 9$

954 **a.** (5, −9) **b.** (2, 1) **c.** (4, −2) **d.** (4, 3) **e.** (−3, 4) **f.** (−2, −3)

955 **a.** (−2, −1) **b.** (4, −4) **c.** (1, −7) **d.** (0, −6) **e.** (−1, 3) **f.** (2, 8)

956 **a.** (−5,07, −0,67)
b. (4,78, 2,45)
c. (0,20, 0,72)
d. (15, −16)
e. (8, 6)
f. $\left(\frac{3}{4}, 18\right)$

ggb/tns e68v95
957 **a.** (1, 1)
b. $\left(\frac{68}{95}, -\frac{9}{19}\right)$
c. (297,10, −57,48)
d. (1,03, −1,05)
e. (41,25, 11,375)
f. (1,32, −0,30)

959 **a.** (4, 5) **b.** (−1, 8) **c.** (0, 3) **d.** (2, −1)

961 **a.** keine Lösung **b.** keine Lösung **c.** eine Lösung

962 **a.** Das Gleichungssystem hat beliebig viele Lösungen. Denn multipliziert man I) mit $4 \cdot 7$ und II) mit $5 \cdot 2$, dann erhält man I) $8s + 35t = 20$ und II) $8s + 35t = 20$. Diese zwei Gleichungen sind gleich, also gibt es beliebig viele Lösungen.
b. Das Gleichungssystem hat genau eine Lösung. Denn multipliziert man I) mit $3 \cdot 5$ und II) mit $6 \cdot 5$, erhält man I) $10x + 9y = 75$ und II) $5x - 6y = -15$. Subtrahiert man dann 2-mal II) von I), erhält man I) $21y = 105$ und II) $5x - 6y = -15$. Es gibt also genau eine Lösung.
c. Das Gleichungssystem hat keine Lösung. Denn dividiert man I) durch 2 und multipliziert II) mit 3, erhält man I) $a + b = 1$ und II) $a + b = 3$. Da $a + b$ nicht zugleich 1 und 3 sein kann, gibt es keine Lösung.

963 **a.** $\boxed{A}$ **b.** $\boxed{C}$ **c.** $\boxed{B}$

964 **a.** $a = 16$ **b.** $a = 36$ **c.** $a = -10$

965 **a.** $a = 21$ **b.** $a = -6$ **c.** $a = -20$

966 Siehe Schulbuch Seite 201.

967 Siehe Schulbuch Seite 201.

968 Siehe Schulbuch Seite 201.

4.2 Modellieren mit linearen Gleichungssystemen

970 gewöhnlicher Fruchtsaft: 2 €; Fruchtsaft mit erhöhtem Fruchtfleischanteil: 3,5 €

971 Schwimmbad: 2,50 €; Kino: 8,50 €

972 Erwachsene: 9 €; Kinder: 4 €

973 312 Erwachsene; 116 Jugendliche

974 27 Hühner; 14 Schweine

975 8 Menschen; 12 Katzen

976 19 2-€-Münzen; 12 1-€-Münzen

977 **a.** $\boxed{A}$, $\boxed{B}$, $\boxed{C}$ Zu beachten ist, dass in $\boxed{A}$ die größere Zahl mit x, in $\boxed{B}$ und $\boxed{C}$ aber mit y bezeichnet wird. Überall steht Gleichung I) für „die Summe der zwei Zahlen ist 19“ und Gleichung II) für „die Differenz ist 5“.

b. $\boxed{A}$, $\boxed{C}$ In beiden Fällen bezeichnet y die Anzahl der CDs von Max. In $\boxed{A}$ und $\boxed{B}$ steht Gleichung I) für „die Brüder besitzen gemeinsam 48 DVDs“ und Gleichung II) für „Max hat 5-mal so viele DVDs wie Moritz“. In $\boxed{B}$ muss nach II) x die Anzahl der DVDs von Max und y die Anzahl der DVDs von Moritz sein. Dann würde II) bedeuten: „Die Anzahl der DVDs von Max und 5-mal die Anzahl der DVDs von Moritz ist 48“, was nicht stimmen kann.

c. $\boxed{A}$ In $\boxed{A}$ und $\boxed{B}$ steht e für den Preis von 1 kg Erdäpfel und z für den von 1 kg Zwiebel beim ersten Einkauf. Die Gleichung I) beschreibt dort jeweils den Gesamtpreis beim ersten Einkauf. In $\boxed{A}$ beschreibt II) richtig den Preis des zweiten Einkaufs, in $\boxed{B}$ steht $\frac{3}{10} \cdot e + z = 2{,}78$, was nicht richtig ist. Wenn Gleichung II) in $\boxed{C}$ richtig ist, muss e der Preis von 1 kg Erdäpfel beim zweiten Einkauf sein. Der Preis von 1 kg Erdäpfel beim ersten Einkauf müsste dann $\frac{10}{11} \cdot e$ sein. Aber $\frac{10}{11}$ ist nicht 0,9.

979 Xaver ist 15 Jahre, Yılmaz ist 19 Jahre alt.

980 Bernd ist 21 Jahre, Anna ist 17 Jahre alt.

981 Karin ist 14 Jahre, Martin 9 Jahre alt.

982 Sophie ist 18 Jahre, Emil ist 12 Jahre alt.

983 Alina ist 17 Jahre, Kurt 11 Jahre alt.

984 **a.** $\boxed{C}$ (P… Alter von Paul heute, L … Alter von Lena heute)
b. $\boxed{B}$ (E … Alter von Emily heute, D … Alter von David heute)
c. $\boxed{C}$ (M … Alter von Mira heute, L … Alter von Lukas heute)

986 von 13:30 Uhr bis 20:30 Uhr

987 intern: 376 min; fremde Netze: 78 min

988 Freizeit: 103 min; Geschäftszeit: 46 min

989 **a.** B (v … Zeit in Stunden vor 18:00 Uhr, n … Zeit in Stunden nach 18:00 Uhr)
C (v … Zeit in Stunden nach 18:00 Uhr, n … Zeit in Stunden vor 18:00 Uhr)
b. C (x … Zeit in Stunden vor 20:00 Uhr, y … Zeit in Stunden nach 20:00 Uhr)

990 Der Rechnungsbetrag im Standard-Tarif wäre 24,18 € und somit um 0,07 € teurer als im Minimum-Tarif. [Regional: 58 min Geschäftszeit und 172,5 min Freizeit, Inland: 18,1 min Geschäftszeit und 8,35 min Freizeit]

992 Schi: 386 €; Schuhe: 119 €

993 erster Fond: 6 500 €; zweiter Fond: 3 500 €

995 **a.** LKW: 65 km/h; PKW: 95 km/h **b.** 190 km **c.** 693,33 km

996 **a.** Fußgänger: 6 km/h; Radfahrer: 22 km/h **b.** 18 km **c.** 24 km

997 Schiff: 20 km/h; Strömung: 5 km/h

998 **a.** C **b.** B

999 Siehe Schulbuch Seite 201.

1000 Siehe Schulbuch Seite 201.

1001 Siehe Schulbuch Seite 201.

1002 Siehe Schulbuch Seite 201.

4.3 Lineare Gleichungssysteme mit mehreren Unbekannten

1004 **a.** $(-1, 2, -1)$ **b.** $(-2, 0, -2)$

ggb/tns 8823ie
1005 **a.** $(-10{,}20, -24, -9{,}95)$ **b.** $(-0{,}73, -0{,}01, -0{,}37)$

ggb/tns c5w2cg
1006 **a.** $(1, 2, 3)$ **b.** $(-1, -2, 4)$

ggb/tns 2ph99u
1007 **a.** $(1, 2, 3, 4)$ **b.** beliebig viele Lösungen, zum Beispiel $\left(-\frac{3}{2}, \frac{7}{3}, \frac{1}{6}, 0\right)$ **c.** $(1, 4, 5, 2)$

ggb/tns cd524h
1008 **a.** $(1, 3, 2, 4, 5)$ **b.** $(7, -5, 3, -1, 2)$

1009 **a.** beliebig viele Lösungen **c.** beliebig viele Lösungen
b. keine Lösung **d.** beliebig viele Lösungen

1010 –

1012 **a.** Würstel: 2,50 €; Softdrink: 1,80 €; Portion Pommes frites: 2,00 €
b. 11 625 €
c. 31,74 %

1013 Größe A: 6 Eier; Größe B: 10 Eier; Größe C: 25 Eier

1014 **a.** Maschine A: 600 Teile; Maschine B: 650 Teile; Maschine C: 700 Teile
b. ca. 2 Stunden und 19 Minuten

1015 Andrea: 21 Jahre; Bea 34 Jahre; Caro: 27 Jahre; Doris: 38 Jahre

1016 größter LKW: $50\,m^3$; mittlerer LKW: $25\,m^3$; kleinster LKW: $20\,m^3$

1017 **a.** Schwimmstrecke: 2 km; Radstrecke: 40 km; Laufstrecke: 10 km **b.** $26,\dot{6}$ km/h

1018 **a.** 50 km/h **b.** 100 km/h **c.** 50 km

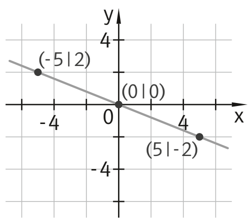
1019 **a.** C (H… Preis Hamburger, P… Preis Pommes frites, S … Preis Softdrink)
b. B (E… Preis Erwachsener, K … Preis Kind, B … Preis Baby)

ggb/tns 29y25u 1020 Siehe Schulbuch Seite 201.

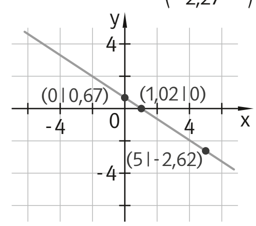
1021 Siehe Schulbuch Seite 201.

4.4 Lineare Gleichungen mit zwei Unbekannten

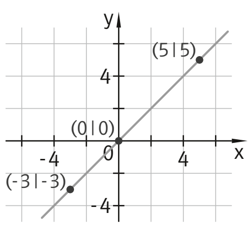
1023 **a.** zum Beispiel: $(-5, 2)$, $(0, 0)$, $(5, -2)$



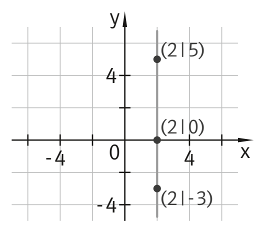
e. zum Beispiel: $\left(\frac{-2{,}31}{-2{,}27}, 0\right)$, $\left(0, \frac{-2{,}31}{-3{,}45}\right)$, $\left(5, \frac{9{,}04}{-3{,}45}\right)$



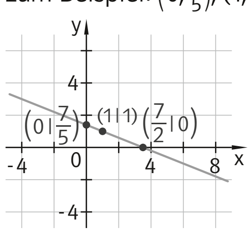
b. zum Beispiel: $(-3, -3)$, $(0, 0)$, $(5, 5)$



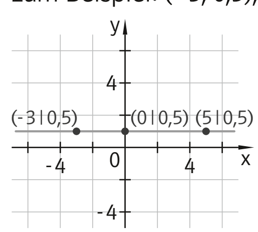
f. zum Beispiel: $(2, 0)$, $(2, 5)$, $(2, -3)$



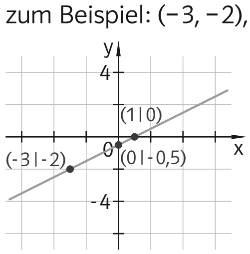
c. zum Beispiel: $\left(0, \frac{7}{5}\right)$, $(1, 1)$, $\left(\frac{7}{2}, 0\right)$



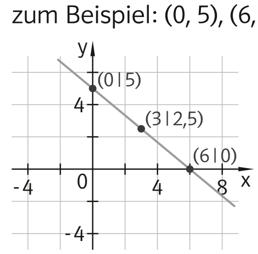
g. zum Beispiel: $(-3, 0{,}5)$, $(0, 0{,}5)$, $(5, 0{,}5)$



d. zum Beispiel: $(-3, -2)$, $(0, -0{,}5)$, $(1, 0)$

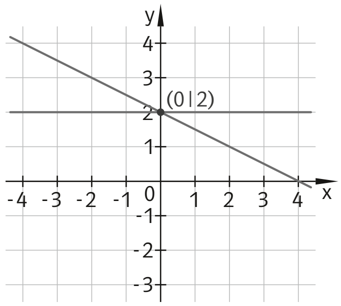


h. zum Beispiel: $(0, 5)$, $(6, 0)$, $(3, 2{,}5)$



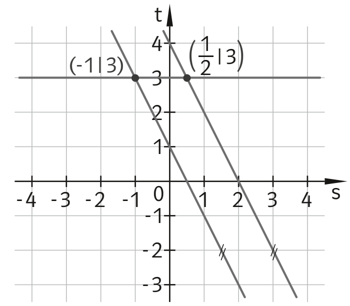
1024 **a.** $\frac{3}{2}x - y = 0$ **b.** $-\frac{1}{2}x - y = 0$ **c.** $y = -\frac{1}{3}x + 2$ **d.** $y = x - 2$

1026 **a.**



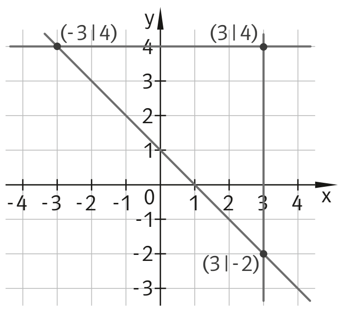
Die Geraden schneiden einander im Punkt (0|2).

c.



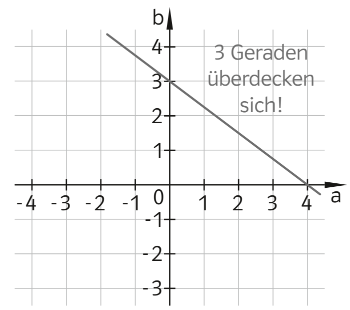
Zwei Geraden sind parallel, deren Schnittpunkte mit der dritten Geraden sind (−1|3) und $\left(\frac{1}{2}\middle|3\right)$.

b.



Je zwei der Geraden haben einen Schnittpunkt, nämlich (3|4), (3|−2) und (−3|4).

d.



Die drei Geraden sind gleich.

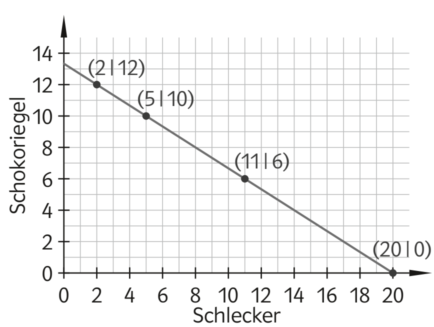
1027 **a.** zum Beispiel: (4|0), (9|3), (14|6), (19|9), (−1|−3)

b. zum Beispiel: $\left(0\middle|\frac{13}{12}\right)$, $\left(\frac{13}{11}\middle|0\right)$, $\left(1\middle|\frac{1}{6}\right)$, $\left(3\middle|-\frac{5}{3}\right)$, (−1|2)

c. zum Beispiel: $\left(\frac{34}{3}\middle|0\right)$, $\left(\frac{34}{3}\middle|1\right)$, $\left(\frac{34}{3}\middle|2\right)$, $\left(\frac{34}{3}\middle|3\right)$, $\left(\frac{34}{3}\middle|4\right)$

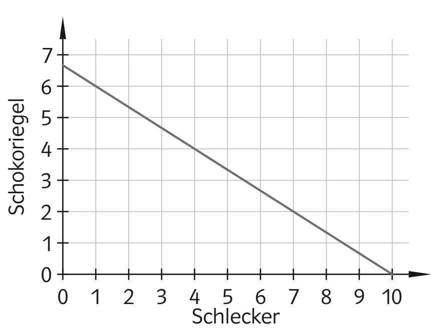
d. zum Beispiel: $\left(\frac{18}{7}\middle|0\right)$, $\left(\frac{46}{7}\middle|\frac{3}{2}\right)$, $\left(\frac{74}{7}\middle|3\right)$, $\left(\frac{110}{21}\middle|1\right)$, $\left(0\middle|-\frac{27}{28}\right)$

1029 **a.**



Da man Schokoriegel und Schlecker nur als Ganze kaufen kann, kommen als Lösungen nur Paare natürlicher Zahlen in Frage. Zum Beispiel die folgenden vier Lösungen:
(20, 0) [das bedeutet: 20 Schlecker und kein Schokoriegel], (11, 6), (5, 10), (2, 12)

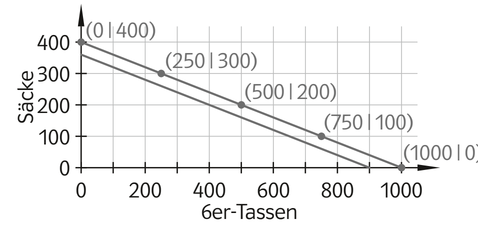
b.



Wenn Jakob 10 € ausgeben will, sind zum Beispiel (10, 0) und (7, 2) Lösungen. Die Lösungsmenge ist eine Gerade, die zur Lösungsmenge in Aufgabe **a.** parallel ist.

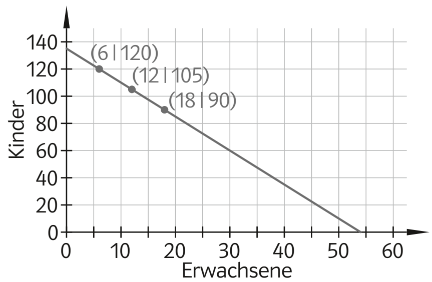
1030 **a.** Da nur ganze Äpfel verpackt werden, kommen nur Paare von natürlichen Zahlen als Lösungen in Frage, zum Beispiel: (Tassen, Säcke): (1000, 0), (995, 2), (990, 4), (985, 6), …, (0, 400)

b. Der Bauer hat jetzt nur 5 400 Äpfel, daher sind zum Beispiel (900, 0), (895, 2) … Lösungen. Die Lösungsmenge ist eine Gerade, die zur Lösungsmenge in Aufgabe **a.** parallel ist.



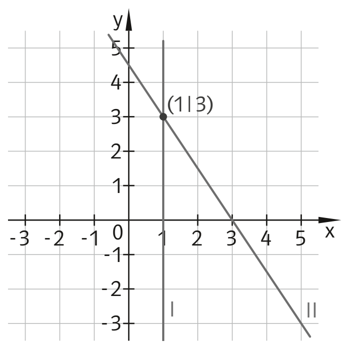
1031 **a.** Es wurden insgesamt 450 € eingenommen.

b.

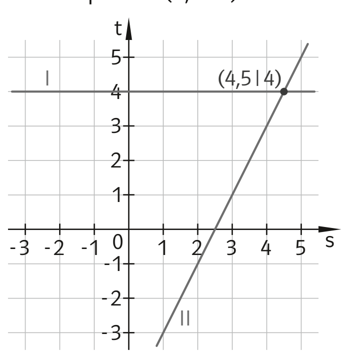


zum Beispiel: (Erwachsene, Kinder): (6, 120), (12, 105), (18, 90)

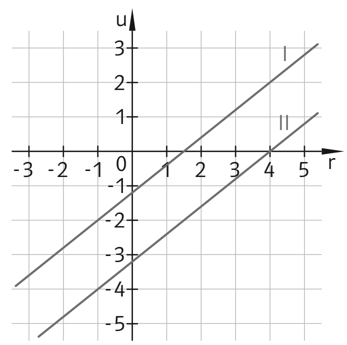
1032 **a.** Schnittpunkt: (1|3)



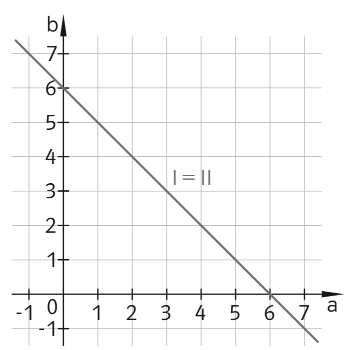
b. Schnittpunkt: (4,5|4)



c. parallele Geraden

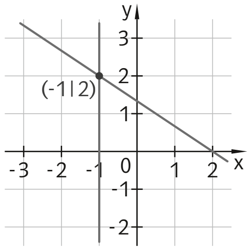


d. Die Lösungsmengen sind gleich, und zwar die Gerade durch (6|0) und (0|6)

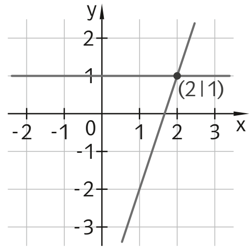


ggb/tns 6ym26u

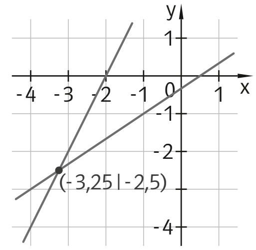
1033 **a.** (−1 | 2)



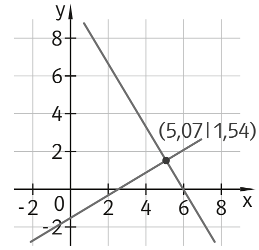
b. (2 | 1)



c. (−3,25 | −2,5)



d. (5,07 | 1,54)

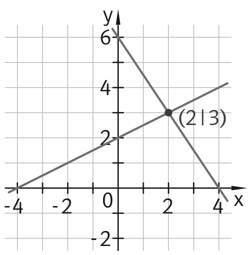


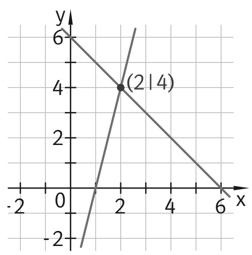
1035 **a.** (2, 3)

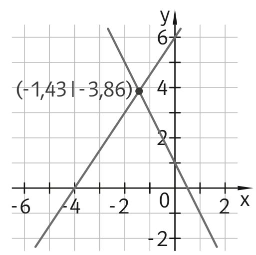
b. (2, 4)

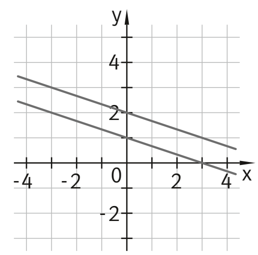
c. $\left(-\frac{10}{7}, \frac{27}{7}\right)$

d. keine Lösung, die Geraden sind zueinander parallel

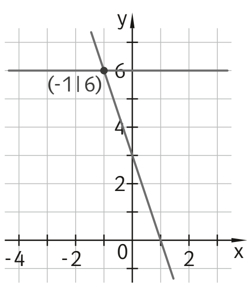




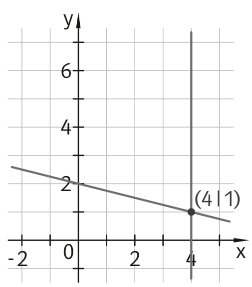




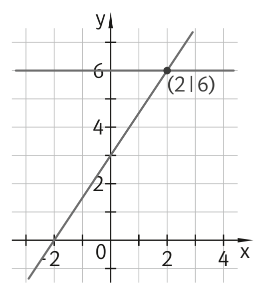
1036 **a.** (−1, 6)



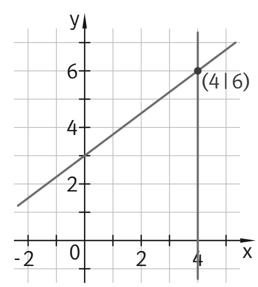
b. (4, 1)



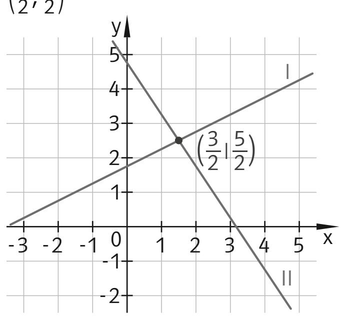
c. (2, 6)



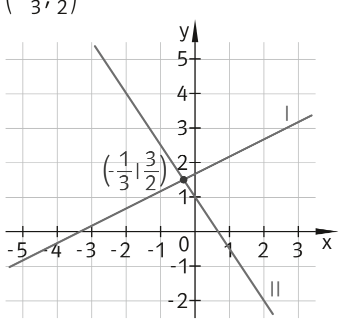
d. (4, 6)



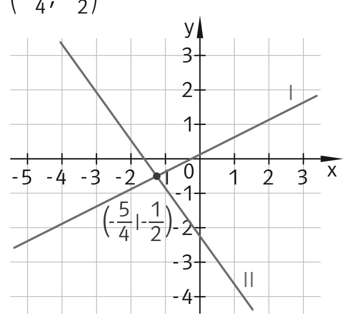
1037 **a.** $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$



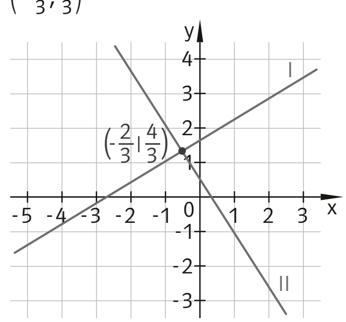
b. $\left(-\frac{1}{3}, \frac{3}{2}\right)$



c. $\left(-\frac{5}{4}, -\frac{1}{2}\right)$



d. $\left(-\frac{2}{3}, \frac{4}{3}\right)$



ggb/tns u2y9tz
1038 **a.** (−0,63, 1,65)
b. (534,78, −3,35)
c. (106,5, 516,5)
Die Lösungen werden von einer Technologie rasch berechnet. Das graphische Lösen ist ungünstig, wenn die zwei Geraden fast parallel sind oder wenn der Schnittpunkt „außerhalb des Zeichenblattes“ liegt.

1040 **a.** f mit $f(x) = -\frac{5}{2}x + 4$ **b.** f mit $f(x) = \frac{3}{5}x + 2$ **c.** f mit $f(x) = \frac{1}{3}x + 3$ **d.** f mit $f(x) = \frac{3}{4}x - \frac{5}{4}$

1041 **a.** C **b.** B

1043 **a.** wahr **b.** wahr **c.** falsch **d.** wahr **e.** wahr

1045 **a.** $-x + 4y = 28$ **b.** $y = 1$ **c.** $x + 2y = -6$ **d.** $6x + 42y = 35$ **e.** $9y = -2$

1046 Siehe Schulbuch Seite 201.

1047 Siehe Schulbuch Seite 201.

1048 Siehe Schulbuch Seite 201.

1049 Siehe Schulbuch Seite 201.

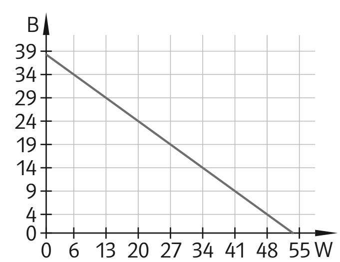
Zusammenfassende Aufgaben

1050 **a.** (7,5, −6,5) **b.** (−4, 7) **c.** (8, −12) **d.** $\left(\frac{3}{2}, \frac{8}{3}\right)$

1051 **a.** beliebig viele Lösungen **b.** beliebig viele Lösungen

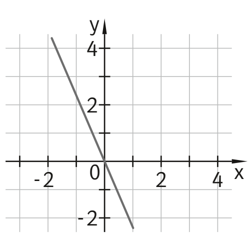
1052 Jelena: 6 Jahre; Milos: 10 Jahre

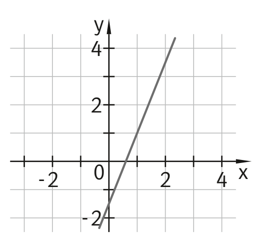
1053 **a.** B … Anzahl der blauen Kugeln; W … Anzahl der schneeweißen Kugeln
2,50 B + 3,50 W = 134

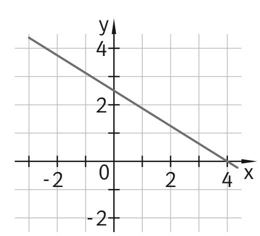
b.


c. zum Beispiel: 20 blaue und 24 schneeweiße Kugeln

ggb/tns sh69ve
1054 **a.** (5,44, 0,50, −0,09) **b.** (33 664,49, 8 674,84, 10 864,79, 57 043,49)

1055 **a.**


b.


c.


1056 Gesprächsminute: 3 ct, SMS: 2 ct

ggb/tns nq7wh7
1057 **a.** (5, 4, −2, 1) **b.** (0,5, 1, −0,5, 2, 3) **c.** beliebig viele Lösungen

1058 Kaffee: 2,30 €; Kuchen: 2,60 €

1059 100 min

1060 Erwachsener: 14 €; Kind: 8 €

ggb/tns v2m3ej 1061 a. (5, 2, −1) b. (3, −2, 2)

1062 a. Es ist nicht eindeutig feststellbar. Zwei mögliche Lösungen sind 240-mal 2 Kugeln und 10-mal 3 Kugeln bzw. 221-mal 2 Kugeln und 23-mal 3 Kugeln.
b. Ja. Es wurden 126 Tüten zu 2 Kugeln und 88 Tüten zu 3 Kugeln verkauft.
c. 58,9 % haben 2 Kugeln, 41,1 % haben 3 Kugeln gekauft.

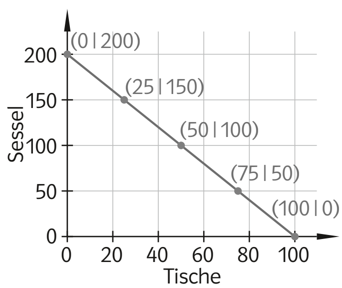
1063 4 Söhne und 3 Töchter

1064 a. keine Lösung b. keine Lösung c. eine Lösung

ggb/tns vn4p6d 1065 a. (1, 2, 3) b. (0,50, 0,19, 0,86) c. (60,60, 281,75, 113,00) d. (1,62, 1,50, −0,88)

1066 billigere Nüsse: 6 €; teurere Nüsse: 8 €

1067



zum Beispiel: (Tische, Sessel): (0, 200), (25, 150), (50, 100), (75, 50), (100, 0)

1068 Schiff: 48,4 km/h; Donau: 4,4 km/h

Was habe ich in diesem Jahr gelernt?

Die Lösungen zu den Aufgaben 1069–1128 sind im Schulbuch auf den Seiten 202–204 zu finden.

1059 100 min

1060 Erwachsener: 14 €; Kind: 8 €

ggb/tns v2m3ej 1061 **a.** (5, 2, −1) **b.** (3, −2, 2)

1062 **a.** Es ist nicht eindeutig feststellbar. Zwei mögliche Lösungen sind 240-mal 2 Kugeln und 10-mal 3 Kugeln bzw. 221-mal 2 Kugeln und 23-mal 3 Kugeln.
b. Ja. Es wurden 126 Tüten zu 2 Kugeln und 88 Tüten zu 3 Kugeln verkauft.
c. 58,9 % haben 2 Kugeln, 41,1 % haben 3 Kugeln gekauft.

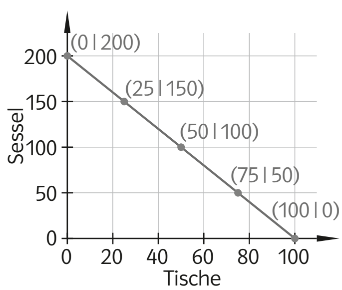
1063 4 Söhne und 3 Töchter

1064 **a.** keine Lösung **b.** keine Lösung **c.** eine Lösung

ggb/tns vn4p6d 1065 **a.** (1, 2, 3) **b.** (0,50, 0,19, 0,86) **c.** (60,60, 281,75, 113,00) **d.** (1,62, 1,50, −0,88)

1066 billigere Nüsse: 6 €; teurere Nüsse: 8 €

1067



zum Beispiel: (Tische, Sessel): (0, 200), (25, 150), (50, 100), (75, 50), (100, 0)

1068 Schiff: 48,4 km/h; Donau: 4,4 km/h

Was habe ich in diesem Jahr gelernt?

Die Lösungen zu den Aufgaben 1069 – 1128 sind im Schulbuch auf den Seiten 202 – 204 zu finden.

Mathematik anwenden
HUM LÖS 1

Schulbuchnummer 175454

ISBN 978-3-209-08092-9

www.oebv.at

ISBN 978-3-209-**08092**-9