Eine rechnerische Lösung wäre wie folgt möglich: n steht für den gesuchten Preis von Patrone 1:

$150\,€ + 10 \cdot 20\,€ > 99\,€ + 10 \cdot n$

$251\,€ > 10\,n$

$25{,}10\,€ > n$

2 x: Anzahl der Besucher, y: Kosten

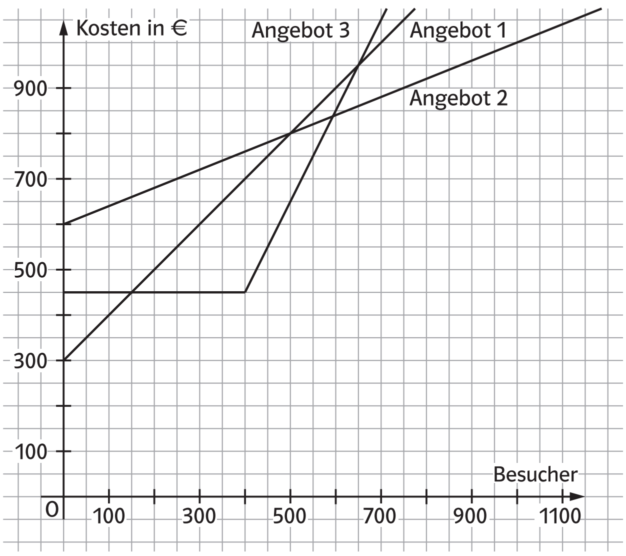
Angebot 1: $y = 300 + x$

Angebot 2: $y = 600 + 0{,}4\,x$

Die beiden Angebote ergeben denselben Wert bei $x = 500$, nämlich 800 €. Das heißt, bei einer Besucherzahl von 500 ergeben sich für den Sportverein die gleichen Kosten. Kommen weniger Besucher, so ist Angebot 1 günstiger. Es gilt nun abzuschätzen, wie viele Besucher kommen werden.

Nimmt man weiterhin an, dass 500 Besucher kommen, kostet Angebot 3 den Sportverein 650 €. Allgemein kann man sagen, dass bei geringen Besucherzahlen (zwischen 200 und 500 Besuchern) das dritte Angebot am günstigsten ist.

Das Schaubild veranschaulicht dies:



3 a) Der Lkw hat die geringsten Fixkosten, die Fahrkosten je transportierter Tonne Fracht sind jedoch deutlich höher als bei den beiden anderen Verkehrsmitteln. Der Zug hat höhere Fixkosten als der Lkw, die Kosten pro Tonne sind aber niedriger. Das Schiff hat die höchsten Fixkosten. Bei größeren Entfernungen (mehr als 300 km) ist das Schiff am günstigsten, weil dort die Fahrkosten pro Tonne am kleinsten sind.

b) Im Nahverkehr (weniger als 70 km Entfernung) ist der Lkw am geeignetsten und auch am günstigsten. Bei mittleren Entfernungen (ca. 100 km bis 300 km) ist der Zug am günstigsten, ansonsten das Schiff. Allerdings ist der Lkw am flexibelsten, er benötigt weder Hafen noch Bahnhof.

c) Lkw: $y = 2{,}5\,x + 150$

Zug: $y = x + 250$

Schiff: $y = 0{,}5\,x + 400$

Bei einer Entfernung von 1200 km ist das Schiff mit 1000 € um 450 € günstiger als der Zug und um 2150 € günstiger als der Lkw.

Prüfungsvorbereitung — Seiten 226–230

Die Lösungen zur Prüfungsvorbereitung befinden sich am Ende des Schülerbuchs.

Anwenden im Beruf — Seite 231

1

Wassermenge in Liter pro min	Zeit in min
100	26
25	104
400	6,5

Der Tankinhalt reicht bei einem DM-Rohr 104 min = 1 h 44 min (bei einem BM-Rohr 6,5 min).

2 x: Sekunden; y: Meter

in Luft: $y = 340\,x$

in Wasser: $y = 1450\,x$

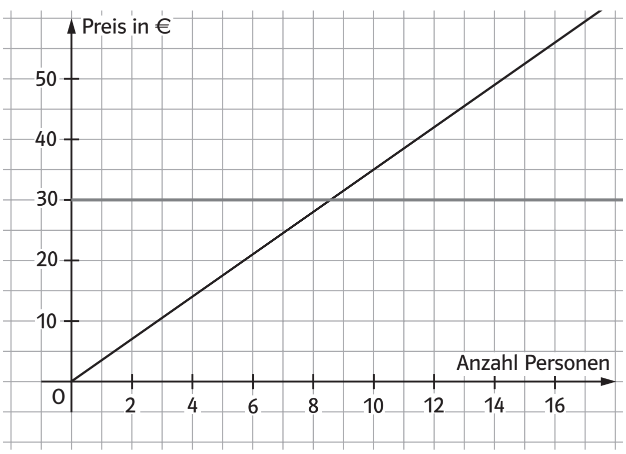
in Stahl: $y = 5050\,x$

3 a) Anzahl der Personen: x

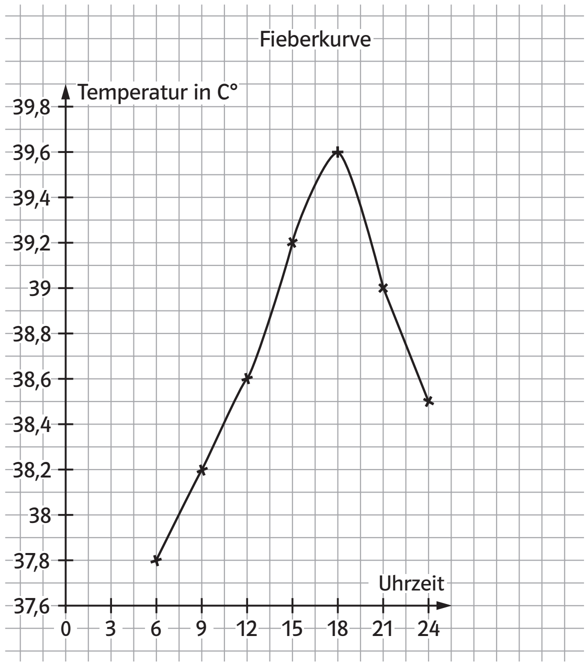
Kosten für x Personen mit Einzelkarte: $3{,}50 \cdot x$; $3{,}50 \cdot x = 30$; $x = 8{,}57$.

Die Gruppenkarte lohnt sich ab 9 Personen.

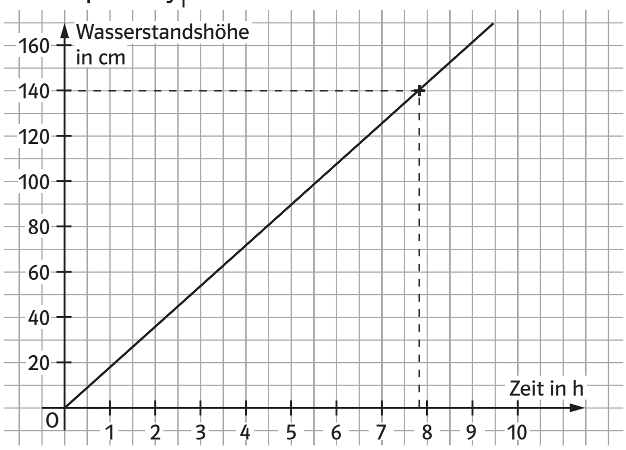
b)



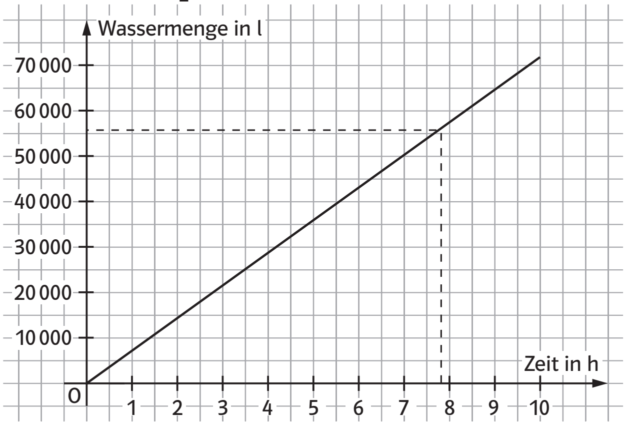
4



5 Der Boden des Beckens hat einen Flächeninhalt von $40\,m^2$. Da in einer Minute 120 l bzw. in einer Stunde 7200 l in das Becken fließen, kann man folgende Gleichung aufstellen:
$40\,m^2 \cdot h = 7200\,l = 7200\,dm^3$.
h steht für die Höhe, bei der das Wasser nach einer Stunde steht. Es folgt: h = 18 cm
a) x: Zeit in h
y_1: Wasserstandshöhe in cm
$y_1 = 18x$
Alternativ kann man eine Gleichung für die Menge des Wassers in dem Becken aufstellen.
Es gilt: $y_2 = 7200 \cdot x$ (x in h; y_2: Menge in l)
Graph für $y_1 = 18x$



Graph für $y_2 = 7200x$



b) Siehe oben; 18 cm
c) Man liest dies anhand der Geraden y_1 ab und erhält den Wert von etwa 7,8 h. Löst man die Gleichung $140 = 18x$, erhält man $x = 7{,}\overline{7}$, also etwa 7 h 45 min.

Seite 232

6 a)

Alter der Maschine	Wert der Maschine
0 Jahre	120 000 €
1 Jahr	108 000 €
2 Jahre	96 000 €
3 Jahre	84 000 €
5 Jahre	60 000 €

b)

7 a) Gleichung

$G_n = G_0 - n \cdot \frac{G_0}{6}$

b)

Jahr	Abschreibung	Restwert
1	20 000 €	100 000 €
2	20 000 €	80 000 €
3	20 000 €	60 000 €
4	20 000 €	40 000 €
5	20 000 €	20 000 €
6	20 000 €	0 €
kumuliert	120 000 €	

Im 4. Jahr hat die Herz-Lungen-Maschine einen Wert von 40 000 €, im 5. Jahr beträgt der Wert der Herz-Lungen-Maschine 20 000 €.

8 x in kWh, y in Euro

a) Jährlicher Grundpreis: 12 · 9,50 € = 114 €

Arbeitspreis: 0,26 €/kWh

$y = 0{,}26 \cdot x + 114$

b) $y = 0{,}26 \cdot 2\,000 + 114 = 634$ €

c) $y = 0{,}30 \cdot x$

$0{,}30 \cdot x = 0{,}26 \cdot x + 114$

$x = 2\,850$ kWh

Es lohnt sich nur den Anbieter zu wechseln, wenn der Energieverbrauch unterhalb von 2 850 kWh ist, sonst nicht.

9 Berechnung der monatlichen Einnahmen:

y = 0,574 €/kWh · 150 kWh

y = 86,10 €

Teilt man die Anschaffungskosten durch den Betrag der monatlichen Einnahme, erhält man die Zeit, nach der sich die Anschaffung der Solarstromanlage rechnet.

12 500 € : 86,10 € = 145,18 Monate

145,18 Monate : 12 Monate ≈ 12 Jahre

Nach etwa 12 Jahren hat sich die Anschaffung bezahlt gemacht. Kosten z. B. für die Wartung der Anlage oder für anfallende Reparaturen wurden nicht berücksichtigt.

Seite 233

10 a) Punkt P zeigt die Grundgebühr von 30 € an, Punkt Q zeigt den Verbrauch von 200 m^3 und die Gesamtkosten von 180 € an.

b) Am y-Achsenabschnitt liest man die Grundgebühr ab. Die Steigung gibt an, wie hoch die Kosten pro Kubikmeter sind.

c) Man sucht sich ein geeignetes Steigungsdreieck und liest ab, dass der Preis pro Kubikmeter 0,75 € beträgt.

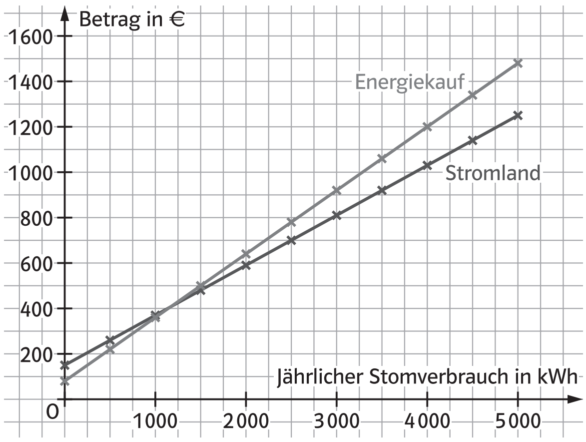
d) Familie Schneider hat 200 Kubikmeter Wasser verbraucht und bezahlt dafür 180 €. Für das Abwasser bezahlt sie zusätzlich 320 €, denn 1,60 €/m^3 · 200 m^3 = 320 €.

180 € + 320 € = 500 €

Die Gesamtkosten von Familie Schneider betragen 500 €.

Die Gebühren in Ihrem Wohnort können Sie bei den Stadtwerken erfragen oder im Internet recherchieren.

11 a)



b) Grundgebühr pro Jahr:

Stromland: 150 €;

Energiekauf: 80 €

Grundgebühr pro Monat:

Stromland: 12,50 €;

Energiekauf: 6,67 €

c) Geradengleichung: x in kWh, y in Euro

Stromland:

Arbeitspreis: $\frac{370 - 150}{1000}$ €/kWh = 0,22 €/kWh

$y = 0{,}22 \cdot x + 150$

Energiekauf:

Arbeitspreis: $\frac{360 - 80}{1000}$ €/kWh = 0,28 €/kWh

$y = 0{,}28 \cdot x + 80$

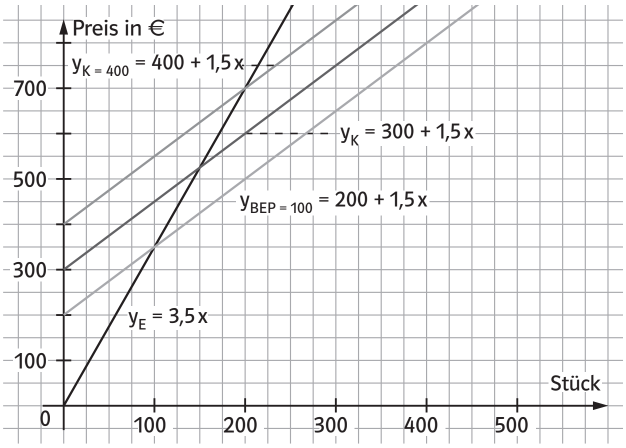
d) $0{,}28 \cdot x + 80 = 0{,}22 \cdot x + 150$

x = 1166,7 kWh

Bei einem Verbrauch unter 1166,7 kWh pro Jahr ist der Strom von Energiekauf günstiger als der von Stromland.

Seite 234

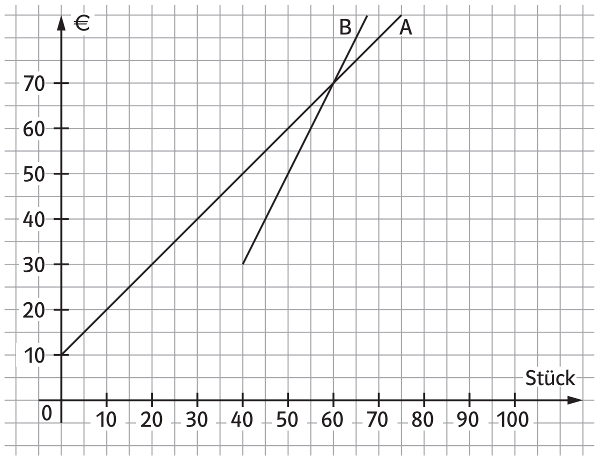
12 a) Geradengleichung für die Kosten:
$y_K = 1{,}50 \cdot x + 300$
Geradengleichung für die Erlöse:
$y_E = 3{,}50 \cdot x$



b) und c)
- Die Gewinnschwelle liegt bei x = 150.
  Rechnung:
  $1{,}50 \cdot x + 300 = 3{,}50 \cdot x \quad | -1{,}50 \cdot x$
  $300 = 2 \cdot x \quad | :2$
  $150 = x$
- Verlust bei 125 verkauften Teilen: 50 €;
  Gewinn bei 250 verkauften Teilen: 200 €
  Rechnungen:
  $3{,}50 \cdot 125 - (1{,}50 \cdot 125 + 300) = -50$
  $3{,}50 \cdot 250 - (1{,}50 \cdot 250 + 300) = 200$
- gesuchte Fixkosten: f
  Es muss gelten:
  $1{,}50 \cdot 100 + f = 3{,}50 \cdot 100$
  $150 + f = 350 \quad | -150$
  $f = 200$

Die Fixkosten müssten auf 200 € gesenkt werden.
- Der Break-Even-Point liegt bei 200 Stück.
  Rechnung:
  $1{,}50 \cdot x + 400 = 3{,}50 \cdot x \quad | -1{,}50 \cdot x$
  $400 = 2 \cdot x \quad | :2$
  $200 = x$

13 a) x ist die Anzahl der bestellten Chips
Hersteller A: $y_A = 10 + 10 \cdot \frac{x}{10}$ bzw. $y_A = 10 + x$
Hersteller B: $y_B = 30 + 20 \cdot \frac{x - 40}{10}$ bzw.
$y_B = 30 + 2 \cdot (x - 40) = 2x - 50$



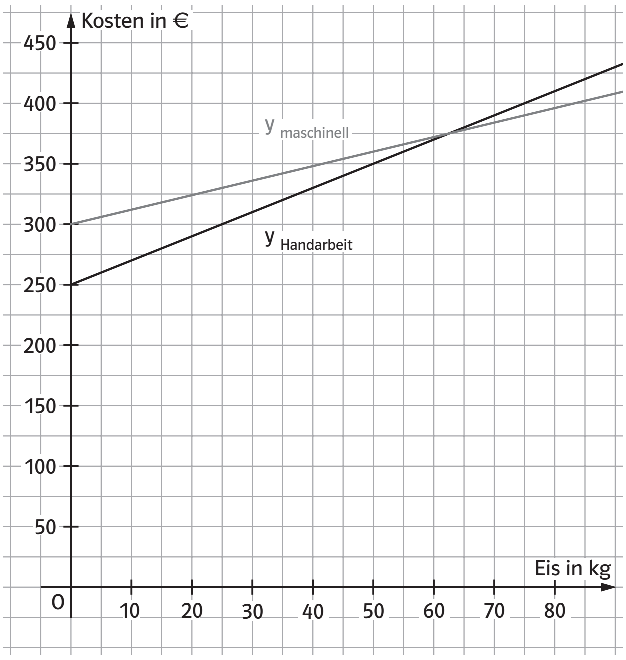
b) Kosten für 100 Chips bei Hersteller A:
$10\,€ + 10 \cdot 10\,€ = 110\,€$
Kosten für 100 Chips bei Hersteller B:
$30\,€ + 20\,€ \cdot \frac{60}{10} = 150\,€$
Das Unternehmen sollte bei Hersteller A bestellen.
c) Bei einer Bestellmenge von 60 Chips sind die Kosten bei beiden Herstellern gleich. Bis zu einer Bestellmenge von 50 Chips ist Hersteller B günstiger, ab einer Bestellmenge von 70 Chips ist Hersteller A günstiger.

Man geht dabei davon aus, dass die Chips in Gebinden von jeweils 10 Stück bestellt werden können.

14

BEP	Kosten	Erlöse
steigt	gleich	fallen
fällt	fallen	gleich
fällt	fallen	steigen
steigt	steigen	fallen
gleich	gleich	gleich
steigt	steigen	steigen, fallen oder gleich
fällt	fallen	steigen, fallen oder gleich

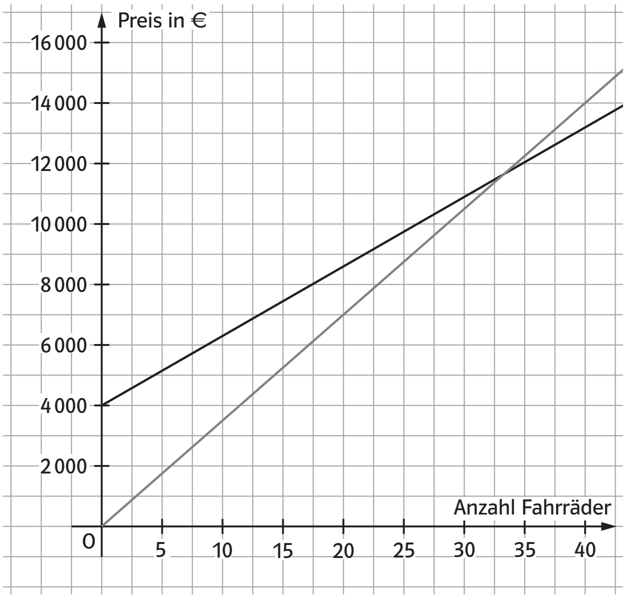
15 a) Kosten für Eis in Handarbeit:
$y_{Handarbeit} = 2x + 250$
Kosten für Eis maschinell hergestellt:
$y_{maschinell} = 1{,}2x + 300$



b)
$$\begin{aligned} 2x + 250 &< 1{,}2x + 300 \quad &&|\ -1{,}2x \\ 0{,}8x + 250 &< 300 &&|\ -250 \\ 0{,}8x &< 50 &&|\ :0{,}8 \\ x &< 62{,}5 \end{aligned}$$
Bei einer Produktionsmenge bis 62,5 kg ist die Produktion in Handarbeit günstiger; ab einer Produktionsmenge größer als 62,5 kg ist das maschinelle Produktionsverfahren kostengünstiger.

c) Maschinell produziertes Eis:
Ein Kilogramm Eis wird für 8 € verkauft. Es muss gelten:
$$\begin{aligned} 8x &> 1{,}2x + 300 \\ 6{,}8x &> 300 \\ x &> 44{,}1\ldots \end{aligned}$$
In Handarbeit hergestelltes Eis:
Ein Kilogramm Eis wird für 10 € verkauft. Es muss gelten:
$$\begin{aligned} 10x &> 2x + 250 \\ 8x &> 250 \\ x &> 31{,}25 \end{aligned}$$
Bei maschineller Produktion sind Produktionsmengen ab 45 kg zu empfehlen, bei der Herstellung in Handarbeit Produktionsmengen ab 32 kg.

16 a) Geradengleichung für die Kosten:
$y_K = 230 \cdot x + 4\,000$
Geradengleichung für die Erlöse:
$y_E = 350 \cdot x$

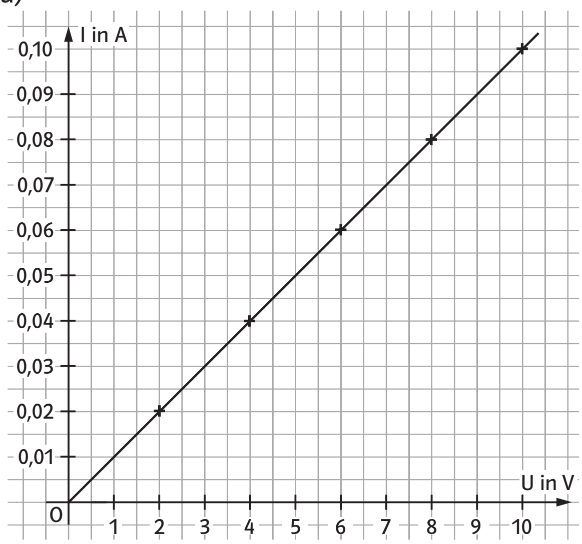


b)
$$\begin{aligned} 350x &= 230x + 4\,000 \\ 120x &= 4\,000 \\ x &= 33{,}3 \end{aligned}$$
Der Hersteller macht ab 34 verkauften Fahrrädern Gewinn.

c) Verkaufspreis: v (in €)
Es muss gelten:
$$\begin{aligned} v \cdot 20 &= 230 \cdot 20 + 4\,000 \\ 20v &= 8\,600 \quad &&|\ :20 \\ v &= 430 \end{aligned}$$

Seite 235

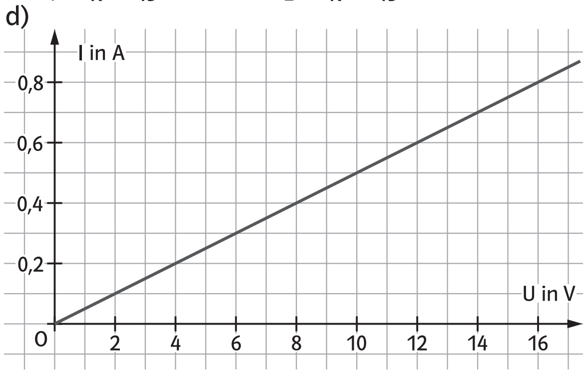
17 a)



b) Es handelt sich um eine proportionale Funktion, da der Graph eine Gerade ist, die durch den Ursprung geht.

18 a) Stromkreis 1: $m = \frac{0{,}2}{6} = 0{,}033$;
Stromkreis 2: $m = \frac{0{,}1}{4} = 0{,}025$;
Stromkreis 3: $m = \frac{0{,}1}{5} = 0{,}02$
Der Umkehrwert der Steigung gibt den Widerstand des Stroms an, $R = \frac{1}{m}$.
b) $R_1 = 30\,\Omega$; $R_2 = 40\,\Omega$; $R_3 = 50\,\Omega$

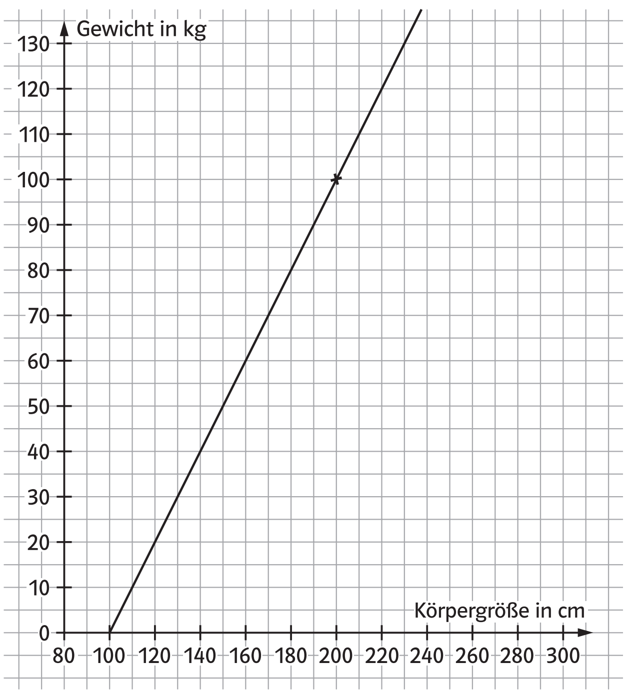
19 a) $P_1(3\,|\,0{,}2)$ mit $R = \frac{U}{I} = \frac{3}{0{,}2} = 15$;
$P_2(6\,|\,0{,}4)$ mit $R = \frac{6}{0{,}4} = 15$;
$P_3(12\,|\,0{,}8)$ mit $R = \frac{12}{0{,}8} = 15$
Der Widerstand ist in allen Punkten gleich, $R = \frac{U}{I} = 15\,\Omega$.
b) $I = \frac{U}{15}$
c) $I_1 = \frac{U_1}{R} = \frac{5}{15} = 0{,}33\,A$; $I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{20}{15} = 1{,}33\,A$
d)



e) Bis auf die Punkte P_2 und P_5 liegen alle Punkte auf der Geraden.

Seite 236

20



21 a) Ein 1,90 m großer Mann sollte etwa 81 kg wiegen, ein 85 kg schwerer Mann sollte etwa 194 cm groß sein. Um die Größe für einen 150 kg schweren Mann zu bestimmen, setzt man 150 für y in die Formel ein und löst nach x auf. Man berechnet, dass der Mann 267 cm groß sein müsste.
b) Wenn ein Kind 100 cm groß ist, sollte es nach dieser Berechnungsmethode nichts wiegen. Das ist natürlich unmöglich. Sinnvoll wird das Ergebnis erst ab ca. 1,50 m.

22 a) Sie ist über 1,95 m groß.
b) Der Mann wiegt über 81 kg.

23

Name	BMI	Broca	Sportart
Severin Freund	19,6	85	Skispringen
Tarõ Akebono	55,3	104	Sumo-Ringen
Dirk Nowitzki	24,5	113	Basketball
Peter Prevc	18,7	82	Skispringen
Matthias Steiner	44,8	83	Gewichtheben

Die Skispringer Severin Freund und Peter Prevc liegen mit ihrem Gewicht deutlich unter dem Normalgewicht laut Broca-Index.
Der Sumo-Ringer Tarõ Akebonos sollte laut Broca-Index 104 kg wiegen, er wiegt mit 230 kg aber mehr als doppelt so viel.
Der Gewichtheber Matthias Steiner sollte 83 kg wiegen, bringt aber 150 kg auf die Waage.
Der Basketballer Dirk Nowitzki hat ungefähr das Normalgewicht.

Rückspiegel **Seite 237**

Die Lösungen zum Rückspiegel befinden sich am Ende des Schülerbuchs.