1.1

	Bruch	Prozentzahl	Dezimalzahl
a	$\frac{1}{4}$	25%	0.25
b	$\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$	60%	0.60
c	$\frac{83}{100}$	83%	0.83
d	$\frac{4.5}{100}$	4.5%	0.045
e	$\frac{0.9}{100}$	0.9%	0.009

Bruch, Dezimalzahl, Prozentzahl

1.2 **a** 66 510 – 53 208 = 13 302
Firma B ist um CHF 13 302 günstiger als Firma A.
13 302 : 665.10 = 20

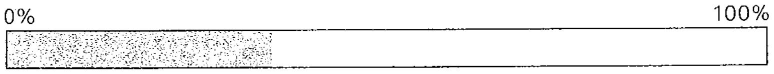
Firma B offeriert 20% billiger als Firma A.

b 13 302 : 532.08 = 25

Firma A offeriert 25% teurer als Firma B.

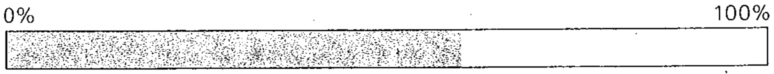
1.3 *Ja*

112 Personen (35%)



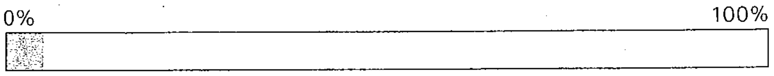
Nein

192 Personen (60%)



Weiss nicht

16 Personen (5%)



1.4

Ja	108 Personen (24%)
Nein	324 Personen (72%)
Weiss nicht	18 Personen (4%)

1.5 **a** Einfuhr aus Deutschland: CHF 58.6 Mia. = CHF 58 600 000 000

b Die Einfuhr ist um CHF 4.3 Mia. grösser als die Ausfuhr.

Hinweis:
Aufgrund der Angaben im Diagramm kann nicht entschieden werden, ob die Einfuhr insgesamt grösser ist als die Ausfuhr. Es sind nicht alle Länder aufgeführt, mit denen die Schweiz Handel treibt.

c Grossbritannien (GB)
Differenz zwischen Ausfuhr und Einfuhr [Mia. CHF]: 12.0 – 7.1 = 4.9
4.9 : 0.071 = 69.014...

Die Ausfuhr ist ungefähr 69% grösser als die Einfuhr.

d Deutschland
Differenz zwischen Ausfuhr und Einfuhr [Mia. CHF]: 58.6 – 39.3 = 19.3
19.3 : 0.393 = 49.109...

Die Ausfuhr hätte um ungefähr 49% gesteigert werden müssen.

e Der Unterschied ist bei den USA am grössten. Er beträgt mehr als 110%.

1.6 **a** Kandidatin C hat den Kontest mit 40% der Stimmen gewonnen.

b Die 35 480 Stimmen entsprechen 30% – 5% = 25%, also einem Viertel der Stimmen.

Total Stimmen: 4 · 35 480 = 141 920

Kandidat A: 30% von 141 920 = 42 576, also 42 576 Stimmen

Kandidatin B: 25% von 141 920 = 35 480, also 35 480 Stimmen

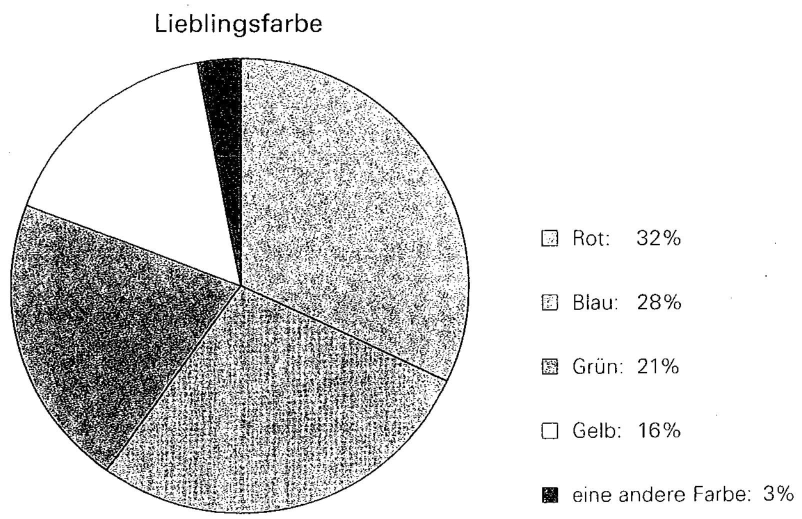
Kandidatin C: 40% von 141 920 = 56 768, also 56 768 Stimmen

Kandidat D: 5% von 141 920 = 7096, also 7096 Stimmen

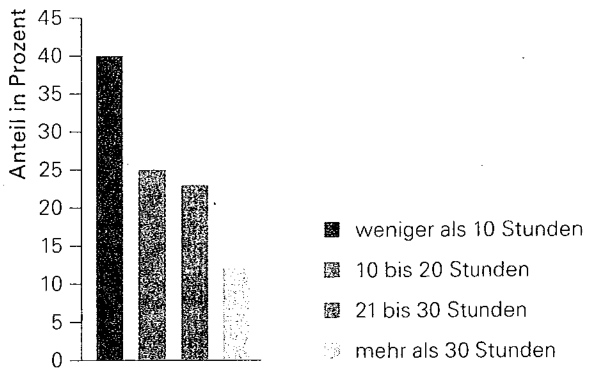
1.7 **a** 97% der Stimmen entsprechen 192 + 168 + 126 + 96 = 582 Stimmen.
100% entsprechen 582 : 0.97 = 600 Stimmen

Es wurden 600 Jugendliche befragt.

b



1.8 **a**



b 23% der 1800 Jugendlichen

414 Jugendliche schauen wöchentlich 21 bis 30 Stunden fern.

c *Zum Tüfteln:*
Fernsehkonsum von mehr als 30 Stunden:
- 72 von 700 Mädchen, also 10.285...%
- 12% von 1800 Jugendlichen, also 216 Jugendliche

Von den 216 Jugendlichen sind 72 Mädchen und 144 Knaben.

144 von 1100 Knaben sehen mehr als 30 Stunden fern: $\frac{144 \cdot 100}{1100} = 13.090...$

13.090...% – 10.285...% = 2.805%

Ungefähr 3% mehr Knaben als Mädchen sehen pro Woche mehr als 30 Stunden fern.

1.9 **a** Zeit: 1:31.21,1 = 1 h 31 min 21.1 s = 3600 + 31 · 60 + 21.1 s = 5481.1 s

Strecke: 42 km = 4200 m

Geschwindigkeit: $\frac{42\,000}{5481.1}\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = 7.662695\ldots\,\frac{\text{m}}{\text{s}} = (7.662695\ldots \cdot 3.6)\,\frac{\text{km}}{\text{h}} = 27.58570\ldots\,\frac{\text{km}}{\text{h}}$

Um in der Kategorie Elite starten zu können, musste man 2012 mindestens eine durchschnittliche Geschwindigkeit von ungefähr 7.7 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ beziehungsweise 27.6 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ erreicht haben.

b Damen in der Kategorie Elite C: 214 – 90 = 124
124 : 17.17 = 7.221…

Die 124 Damen der Kategorie Elite C entsprechen ungefähr 7%.

c Am Start waren 7643 + 1717 = 9360 Personen.
In der Kategorie Volksläufer/-innen starteten
7643 – 6357 = 1286 Herren und
1717 – 1178 = 539 Damen, also insgesamt 1825 Personen.

1825 : 93.60 = 19.497…

In der Kategorie Volksläufer/-innen müssen ungefähr 19.5%, also ungefähr ein Fünftel, aller Teilnehmerinnen und Teilnehmer starten.

1.10 **a, b**
Hinweis:
In der Tabelle sind für die Personen H und I mögliche Lösungen eingetragen. Mit «extrem» ist gemeint, dass beste Noten (also 6) oder schlechteste Noten (also 1) vorkommen sollten. Lösungen findet man durch zielgerichtetes Probieren.

Person	Note Deutsch	Note Mathematik	Note Französisch	gewichteter Notendurchschnitt
A	4.5	4	3.5	4.5 · 0.40 + 4 · 0.40 + 3.5 · 0.20 = 4.1
B	3.5	5	4	4.2
C	5.5	4.5	2.5	4.5
D	3.5	3.5	5.5	3.9
E	3	6	4	4.4
F	5	4.5	2	4.2
G	4	3	5	3.8
H	5	4.5	1	4
I	1	6	6	4

Anmerkung:
Mathematisch betrachtet geht es bei dieser Aufgabe um das Lösen einer diophantischen Gleichung:
$0.4x + 0.4y + 0.2z = 4$ *oder*
$4x + 4y + 2z = 40$ *oder besser*
$2x' + 2y' + z' = 40$*, wobei gilt:* $x' = 2x$, $y' = 2y$ *und* $z' = 2z$
So werden ganzzahlige Lösungen für x', y' und z' gesucht.
Siehe Arbeitsheft I «7a Gleichungen und Ungleichungen», Seite 204.

1.11 *Mögliche Berechnungen:*

	altes Auto	neues Auto
CO_2-Ausstoss	$120 \frac{g}{km}$	$72 \frac{g}{km}$
Fahrstrecke	1 km	1.4 km
CO_2-Ausstoss	$120\text{ g} \cdot 1 = 120\text{ g}$	$72\text{ g} \cdot 1.4 = 100.8\text{ g}$

Der gesamte CO_2-Ausstoss des neuen Autos ist nicht höher, wenn Frau D. 40% weiter fährt.

1.12 **a** Ursprünglicher Preis: x
Preis nach dem ersten Schritt: $0.5x$
Preis nach dem zweiten Schritt: $0.25x$
Preis nach dem dritten Schritt: $0.125x$
Der letzte Preis beträgt noch 12.5% des ursprünglichen Preises.

b $0.8 \cdot 0.8 \cdot 0.8 = 0.8^3 = 0.512$
Der Preis nach dem dritten Schritt beträgt noch 51.2% des ursprünglichen Preises.

c $x \cdot x \cdot x = x^3 = 0.50$

$x = \sqrt[3]{0.5}$

$x = 0.7937005...$

Der Rabatt beträgt bei jedem der drei Schritte ungefähr 20.6%.

d Formel: $n = \left(1 - \frac{x}{100}\right)^3 \cdot b$

1.13 **a** *Mögliche Vermutung:*
Der Hersteller sichert sich ab: Er kann nicht garantieren, dass die auf der Verpackung aufgedruckten Angaben stimmen. Das kann fabrikationstechnische Gründe haben, wie zum Beispiel Papierverzug, Schüttelverlust usw.

b 2% von 17.0 m, also 0.34 m
Mindestlänge: 16.66 m ≈ 16.7 m
Höchstlänge: 17.34 m ≈ 17.3 m

c Länge: 3% von 21 cm; ±0.63 cm
Breite: 3% von 20 cm; ±0.60 cm
Maximale Fläche: $21.63 \cdot 20.60\ \text{cm}^2 = 445.578\ \text{cm}^2 \approx 445.6\ \text{cm}^2$
Aufgedruckte Fläche: $20 \cdot 21\ \text{cm}^2 = 420\ \text{cm}^2$
Minimale Fläche: $20.37 \cdot 19.40\ \text{cm}^2 = 395.178\ \text{cm}^2 \approx 395.2\ \text{cm}^2$

1.14 **a** 12% Vol. entspricht einer Menge von 96 g Alkohol pro Liter Getränk.
7.5 dl = 0.75 l
$0.75 \cdot 96 = 72$

7.5 dl Rotwein von 12% Vol. enthalten 72 g Alkohol.

b – 5% Vol. entspricht einer Menge von 40 g Alkohol pro Liter Getränk.
$0.5 \cdot 40 = 20$

Ein halber Liter Bier von 5% Vol. enthält 20 g Alkohol.

– 40% Vol. entspricht einer Menge von 320 g Alkohol pro Liter Getränk.
1 dl = 0.1 l
$0.1 \cdot 320 = 32$

1 dl Whisky von 40% Vol. enthält 32 g Alkohol.

1.15 **a** Der Blutalkoholgehalt hängt ab
- vom Geschlecht
- vom Gewicht
- von der konsumierten Alkoholmenge

b Bei gleichem Gewicht und gleicher Alkoholmenge hat die Frau den höheren Promillegehalt im Blut.

Mögliche Begründung:
Bei den Frauen ist der Nenner im Term zur Berechnung des Alkoholgehaltes kleiner.

c 12% Vol. entspricht einer Menge von 96 g Alkohol pro Liter Getränk.
Alkoholmenge im Blut von Lars: 48 g

Berechnung der Promille: $\frac{48}{0.68 \cdot 72} = 0.980\ldots$‰

Lars macht sich strafbar, wenn er sich in diesem Zustand ans Steuer setzt.

d Alkoholmenge im Blut von Rosy: $9.6\ \text{g} \cdot 3 = 28.8\ \text{g}$

Berechnung der Promille: $\frac{28.8}{0.55 \cdot 56} = 0.935\ldots$‰

Rosy hat ungefähr gleich viele Promille Alkohol im Blut wie Lars.
Rosy darf nicht fahren.

e –

1.16 **a** Aktienwert Februar 2012: CHF 52
Januar 2013: $52 \cdot 0.70 = 36.4$, also CHF 36.40
Oktober 2013: CHF 45.50

Februar 2012 bis Oktober 2013: gefallen um CHF 6.50
$6.50 : 0.52 = 12.5$

Die Aktie hat 12.5% an Wert verloren.

b Januar 2013 bis Oktober 2013: gestiegen um CHF 9.10
$9.10 : 0.364 = 25.0$

Die Aktie hat 25.0% an Wert gewonnen.

1.17 **a** Preise ursprünglich: x
nach dem 1. Rabatt: zwischen $x \cdot 0.80$ und $x \cdot 0.60$
nach dem 2. Rabatt: zwischen $x \cdot 0.80 \cdot 0.75$ und $x \cdot 0.60 \cdot 0.75$,
also zwischen $x \cdot 0.60$ und $x \cdot 0.45$

Der Gesamtrabatt liegt zwischen 40% und 55%.

b – Preis: $16 \cdot 0.80 \cdot 0.70 = 8.96$

Das Spielzeug kostet noch CHF 8.95.

Hinweis:
Je nach Rundung kann der Preis auch CHF 9 betragen.

– Preis: $180 \cdot 0.60 \cdot 0.80 = 86.4$

Das Spielzeug kostet noch CHF 86.40.

1.18 Voller Preis für drei 6er-Pack: CHF 36
Reduzierter Preis: $12 \cdot 0.70 = 8.4$, also CHF 8.40
Anzahl 6er-Pack zum reduzierten Preis: $(78 - 36) : 8.4 = 5$

Anzahl Flaschen: $(3 + 5) \cdot 6 = 48$

Für CHF 78 erhält man 48 Flaschen Ice Tea.

2.1 **a** Gesamtpunktzahl = $2 \cdot A + 5 \cdot P + 3 \cdot F$

b

E-Bike	Akku-Leistung A	Preis P	Fertigungsqualität F	Gesamtpunktzahl	Note (gerundet)
X	3	7	9	68	4–5
Y	6	4	8	56	4
Z	9	8	6	76	5

c Gesamtpunktzahl:
$$\begin{aligned} 62 &= 2 \cdot A + 5 \cdot 5 + 3 \cdot 7 \\ 62 &= 2A + 46 \\ A &= (62 - 46) : 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

Für die Akku-Leistung erhielt dieses E-Bike 8 Punkte.

d – Note $= \frac{2 \cdot A + 5 \cdot P + 3 \cdot F}{(2 + 5 + 3) \cdot 10} \cdot 5 + 1 = \frac{2A + 5P + 3F}{20} + 1$

Hinweis zur Bestimmung der Formel:
Die Gesamtpunktzahl liegt zwischen 0 und 100 Punkten.
Die niedrigste Note ist 1 und nicht 0. Deshalb muss 1 addiert werden.
Die höchste Note ist 6.
Erreicht ein E-Bike in allen drei Kategorien die maximale Punktzahl von 10 Punkten, so ergibt die Summe im Zähler 100. Der Bruch muss in diesem Fall den Wert 5 haben. Deshalb muss durch 20 geteilt werden.

– Siehe Noten in der Tabelle bei Aufgabe b.

Hinweis:
Bei der Lösung wurde auf halbe Noten gerundet.

e $\frac{2 \cdot 5 + 5 \cdot 7 + 3 \cdot F}{20} + 1 = 4$

$$\begin{aligned} 45 + 3F + 20 &= 4 \cdot 20 \\ 3F &= 15 \\ F &= 5 \end{aligned}$$

Für die Fertigungsqualität wurden 5 Punkte vergeben.

2.2 **a** Länge des Parkfeldes: 12 Autos + 11 Zwischenräume
$12 \cdot 4.30 + 11 \cdot 1.20 = 64.80$

Das Parkfeld ist mindestens 64.80 m lang.

b – Term: $n \cdot 4.3 + (n - 1) \cdot 1.2 = 5.5n - 1.2$

– $n = 15$
$5.5 \cdot 15 - 1.2 = 81.3$

Das Parkfeld ist mindestens 81.30 m lang.

2.3

a	b	$-a + 3b$	$a^2 - b$	a^3b^2	$(a : b)^2$	$a \cdot (-b) : 2$
-6	3	15	33	-1944	4	9
6	$\frac{1}{3}$	-5	$\frac{107}{3} = 35\frac{2}{3}$	$\frac{216}{9} = 24$	$18^2 = 324$	-1

2.4 **a** $-4b + 12e - f$

b $2m - 18n$

c $15a + 12b$

d $2x^2 - 2x - 2xy + 2y$

e $2a^2 - a - 15$

f $-c^2 + 12c + 6cd + 3d^2 - 9$

g $3a^2 + 8ab + 7b^2$

2.5 **a** 2

b $\frac{1}{a - 2}$

c $\frac{5}{x - y}$

d $\frac{1}{4b - 1}$

e $\frac{-4e + 9}{12}$

f $\frac{-7a + 1}{18}$

g $\frac{2}{y(y + 2)}$

h $\frac{2}{d - 2}$

i $\frac{2x - 1}{x + 5}$

k $\frac{49a - 17b}{14}$

l $\frac{b^2}{6}$

m $\frac{a(b - 7)}{2}$

Bruchtraining

2.6

a $x = -\frac{3}{5}$ oder $x = -0.6$

b $x = 2$

c $x = -\frac{3}{7}$

d $x = \frac{4}{21}$

e $x = -3$

f $x = 0$

g $x = \frac{1}{17}$

h $x = -1$

i $x = 1$

k $x = 8$

l $x = -3$

m $x = -\frac{1}{4}$ oder $x = -0.25$

Gleichungen mit und ohne Brüche

2.7

a $c = \frac{2b}{15}$ $b = \frac{15c}{2}$

b $a = \frac{2 \cdot d}{c}$ $c = \frac{2 \cdot d}{a}$

c $e = 5p + f$ $f = e - 5p$

d $e = 4 - 3f$ $f = \frac{4-e}{3}$

e $c = \frac{2d}{1+d}$ $d = \frac{c}{2-c}$

f $a = \frac{2}{4-b}$ $b = \frac{4a-2}{a}$

g $h = \frac{2p+1}{p-2}$ $p = \frac{2h+1}{h-2}$

h $a = -\frac{2b}{5}$ $b = -\frac{5a}{2}$

i $e = \frac{2f}{f-2}$ $f = \frac{2e}{e-2}$

Gleichungen mit mehreren Variablen

2.8 Pasta Preis: CHF 12 Anzahl: x
Pizza Preis: CHF 15 Anzahl: $y = 50 - x$
Gleichung: $12x + 15 \cdot (50 - x) = 654$
$32 = x$

32 Personen haben Pasta und 18 Personen haben Pizza bestellt.

2.9 Anzahl Zuschauer Spiel A: a
Spiel B: b
Unterschied: $a - b = 6732$
Es gilt: $0.40a = 0.85b$

Gleichung: $0.4(6732 + b) = 0.85b$
$5984 = b$

Beim Spiel A waren 12 716 Personen und beim Spiel B waren 5984 Personen anwesend.

2.10 Gesetzmässigkeit: Beginnend mit x wird von Folgeglied zu Folgeglied immer 1 mehr addiert.

Erstes Folgeglied: x
Gleichung: $x + (x + 1) + (x + 3) + (x + 6) + (x + 10) = 145$
$x = 25$

Folge: 25, 26, 28, 31, 35, 40, 46, 53

2.11 *Zum Tüfteln:*
Abnahme der Kerzenlänge pro Stunde:

– dicke Kerze: $\frac{1}{12}$ der Länge a, also $\frac{a}{12}$

– dünne Kerze: $\frac{1}{8}$ der Länge 2a, also $\frac{1}{4}$ der Länge a oder $\frac{a}{4}$

Gesuchte Zeitdauer [in h]: x

Gleichung:
Kerzenlänge nach x-Stunden: dicke Kerze = dünne Kerze

$$a - x \cdot \frac{a}{12} = 2a - x \cdot \frac{a}{4}$$

$$x = 6$$

Nach einer Brenndauer von 6 Stunden sind die beiden Kerzen gleich hoch.

3.1 **a** $y = \frac{5}{3}x$

b $y = \frac{3}{2}x + 1$ oder $y = 1.5x + 1$

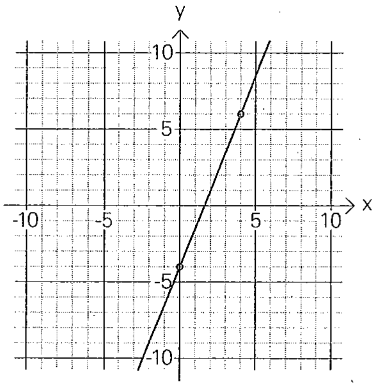
c $y = -\frac{5}{3}x - 2$

d $y = -\frac{3}{2}x + 3$ oder $y = -1.5x + 3$

3.2 *Hinweis:*
Auf den Geraden sind jeweils zwei günstige Punkte markiert.

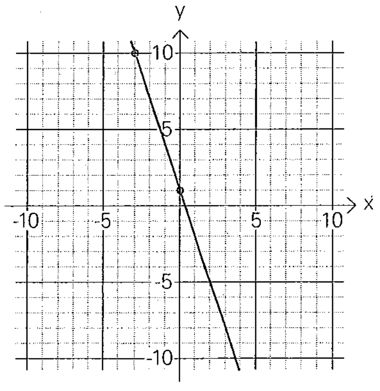
a $y = 2.5x - 4$

x	0	4	2	-2
y	-4	6	1	-9



b $y = -3x + 1$

x	2	3	-1	$\frac{8}{3}$
y	-5	-8	4	-7

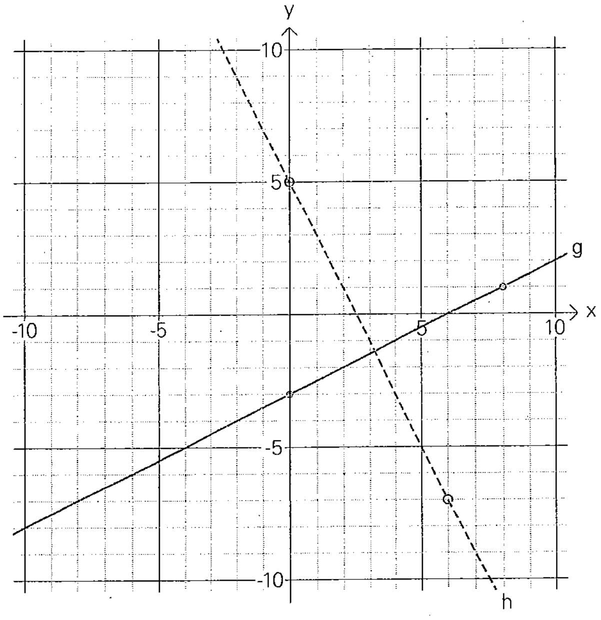


3.3 **a** – Geradengleichung von g:

$y = 0.5x - 3$ oder $y = \frac{1}{2}x - 3$

–

x	-5	3	10	4
y	-5.5	-1.5	2	-1



b Geradengleichung von h:

$y = -2x + 5$

c *Zum Tüfteln:*

$$0.5x - 3 = -2x + 5$$
$$x - 6 = -4x + 10$$
$$5x = 16$$

$x = \frac{16}{5}$ oder $x = 3.2$

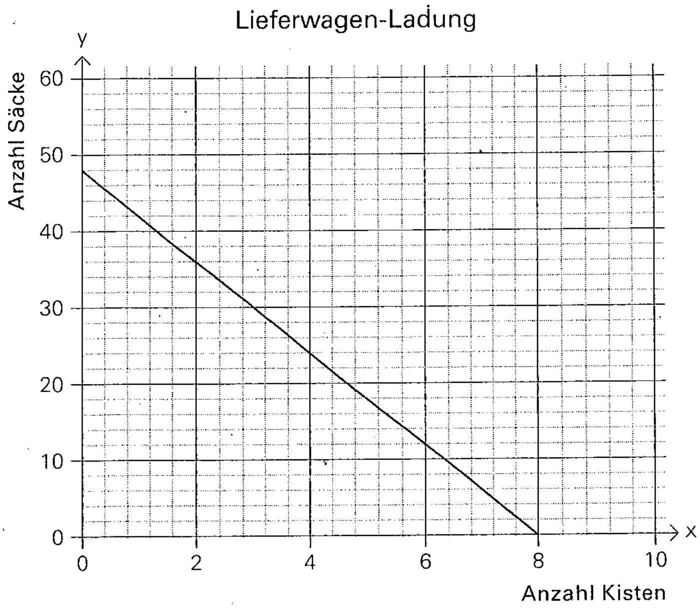
$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{16}{5} - 3 = -\frac{7}{5}$ oder $y = -1.4$

Der Schnittpunkt hat die Koordinaten (3.2/-1.4).

3.4 –

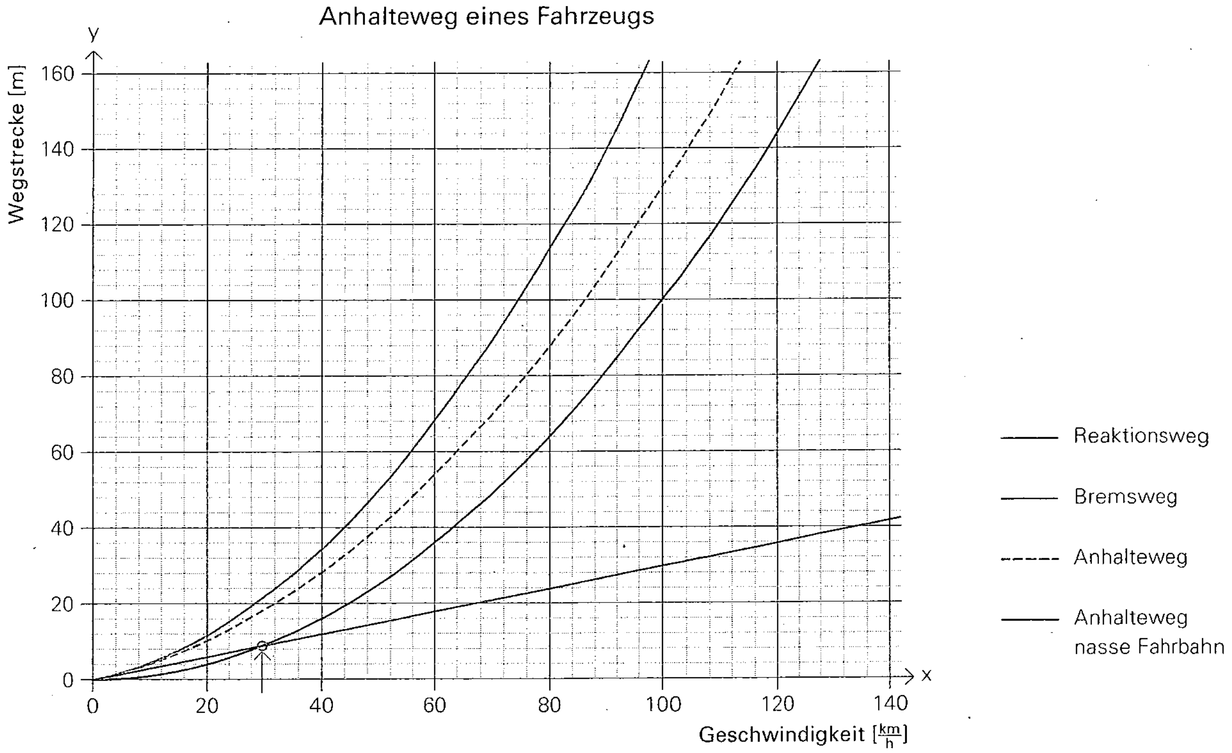
x: Anzahl Kisten	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y: Anzahl Säcke	48	42	36	30	24	18	12	6	0

– Geradengleichung: $y = -6x + 48$



Anmerkung:
Weil mit ganzen Kisten und Säcken gerechnet wird, dürfte der Graph nicht als Strecke eingezeichnet werden.
Es dürften nur die Gitterpunkt mit ganzzahligen Koordinaten markiert werden.
Die etwas ungenaue Modellierung der realen Situation wird jedoch hier in Kauf genommen.

3.5 **a**



Anhalteweg eines Fahrzeugs

	lineare Funktion	nicht lineare Funktion	quadratische Funktion
Reaktionsweg	☒	☐	☐
Bremsweg	☐	☒	☒

b – Reaktionsweg = Bremsweg

$0.3v = 0.01v^2$
$30 = v$

Bei einer Geschwindigkeit von 30 $\frac{km}{h}$ sind Reaktions- und Bremsweg gleich lang.

– Überprüfung des Resultats: Siehe Diagramm oben.

c – Anhalteweg:
$s_A = s_R + s_B$

$s_A = 0.3v + 0.01v^2$

– Graph für den Anhalteweg: Siehe Diagramm oben.

– Legende: Siehe Diagramm oben.

d – Der Faktor 0.01 des Bremsweges verändert sich bei nasser Fahrbahn.

– Der Faktor wird grösser. Er beträgt 0.014.

e – Anhalteweg:

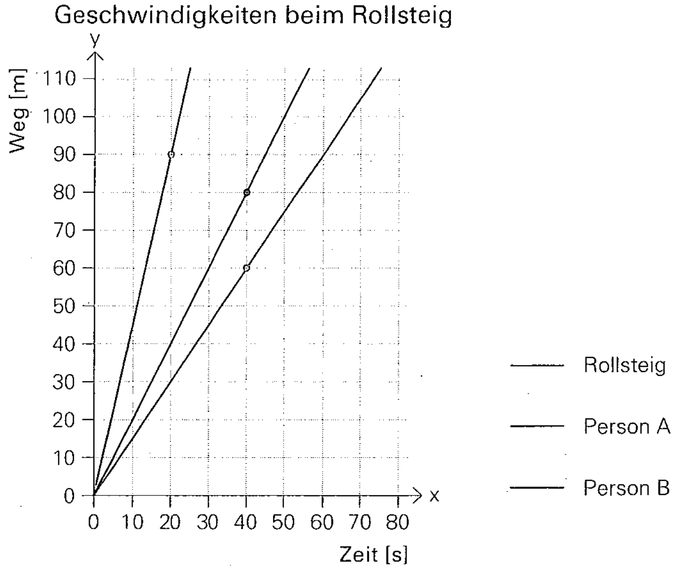
$s_A = s_R + 1.4 \cdot s_B$

$s_A = 0.3v + 0.014v^2$

– Graph für den Anhalteweg bei nasser Fahrbahn: Siehe Diagramm auf Seite 143.

– Legende: Siehe Diagramm auf Seite 143.

3.6 **a**



– Legende: Siehe Diagramm oben.

– Bestimmung der Geschwindigkeit mit Hilfe des schwarzen und des grünen Gitterpunktes des Diagramms:

$v_{\text{Rollsteig}}$: $\frac{80}{40} = 2.0$, also $v_{\text{Rollsteig}} = 2.0\,\frac{m}{s}$. v_{Person}: $\frac{60}{40} = 1.5$, also $v_{\text{Person}} = 1.5\,\frac{m}{s}$

b – Graph für die Bewegung von Person B: Siehe Diagramm oben.

– Wegstrecke in 30 Sekunden: $30 \cdot 4.5 = 135$

Die Person B legt in 30 s 135 m zurück.

– Zeit für 80 m: $80 : 4.5 = 17.777...$

Es dauert ungefähr 17.8 s.

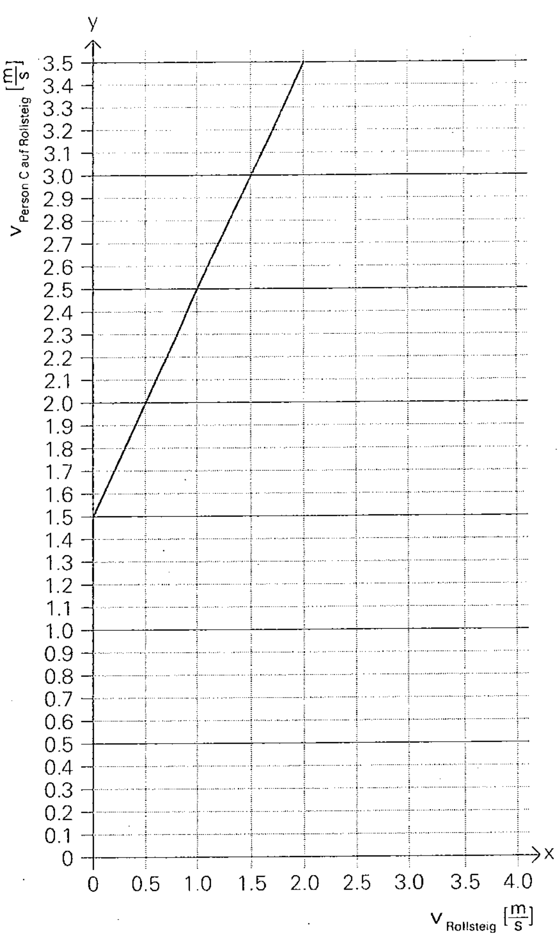
c –

$v_{\text{Rollsteig}}$ $[\frac{m}{s}]$	2	1.5	1	0.5	0.2	0.1	0
$v_{\text{Person auf Rollsteig}}$ $[\frac{m}{s}]$	3.5	3.0	2.5	2.0	1.7	1.6	1.5

- Der Zusammenhang der beiden Geschwindigkeiten ist linear.
  Sie sind nicht proportional zueinander.

- *Mögliche Begründung:*
  Der Graph ist eine Gerade, also ist die Abhängigkeit linear.
  Die Gerade geht nicht durch den Nullpunkt, deshalb besteht keine proportionale Abhängigkeit.

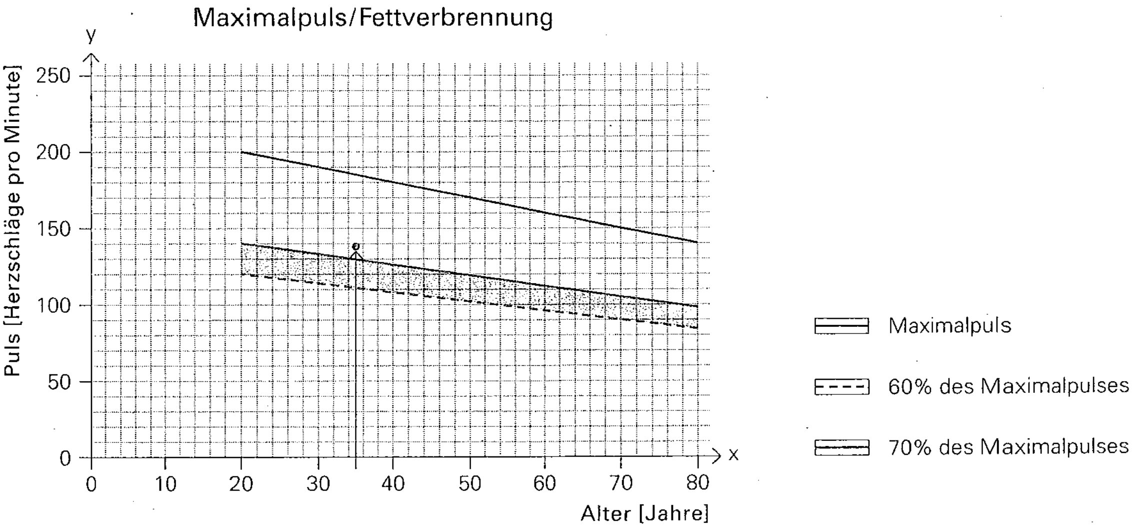
- Geradengleichung:
  $y = x + 1.5$



3.7 **a**

Alter	20	30	40	50	60	70	80
Maximalpuls	200	190	180	170	160	150	140
60% des Maximalpulses	120	114	108	102	96	90	84
70% des Maximalpulses	140	133	126	119	112	105	98

b



c Siehe Tabelle bei Aufgabe a.

d – Siehe Diagramm bei Aufgabe b.
– Zone der optimalen Fettverbrennung:

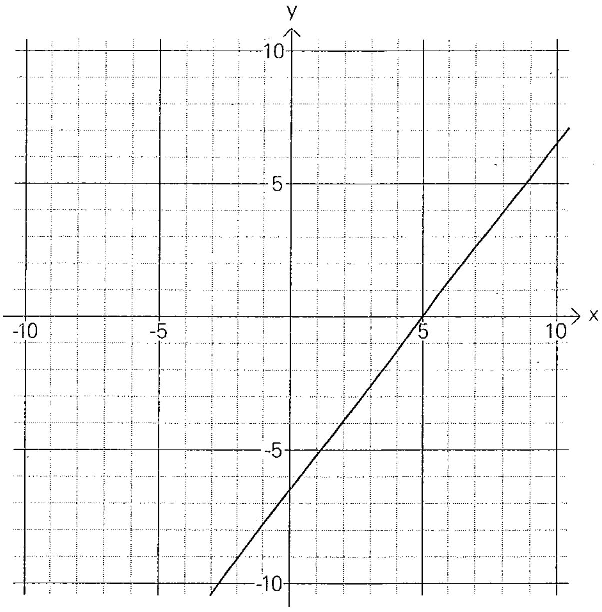
e – Person A: Maximalpuls: 220 – 35 = 185
60% von 185: 111
70% von 185: 129.5

Die Pulszahl 138 ist zu hoch. Sie liegt über der Zone der optimalen Fettverbrennung (siehe ∘ im Diagramm bei Aufgabe b).

– Person B: 70% vom Maximalpuls: 138
Maximalpuls: 138 : 0.7 = 197.142...
Alter: 220 – 197.142... = 22.857...

Person B ist ungefähr 23 Jahre alt.

3.8 **a**



b – y = 1.3 · (-40) – 6.5
y = -58.5

Die gefühlte Temperatur beträgt ungefähr -60 °C.

– -26 = 1.3x – 6.5
-19.5 = 1.3x
-15 = x

Die gemessene Temperatur beträgt -15 °C.

c Die gefühlte Temperatur verändert sich um 1.3 °C.

d *Zum Tüfteln:*
10 $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ in die Formel eingesetzt:

$$\begin{aligned} y &= 13.12 + 0.6215 \cdot x - 11.37 \cdot 10^{0.16} + 0.3965 \cdot x \cdot 10^{0.16} \\ &= (0.6215 + 0.3965 \cdot 10^{0.16}) \cdot x + 13.12 - 11.37 \cdot 10^{0.16} \\ &= (0.6215 + 0.3965 \cdot 1.445\ldots) \cdot x + 13.12 - 11.37 \cdot 1.445\ldots \\ &= 1.1946\ldots \cdot x - 3.3146\ldots \end{aligned}$$

Die vereinfachte Formel lautet: $y = 1.1946\ldots \cdot x - 3.3146\ldots$

3.9 **a**

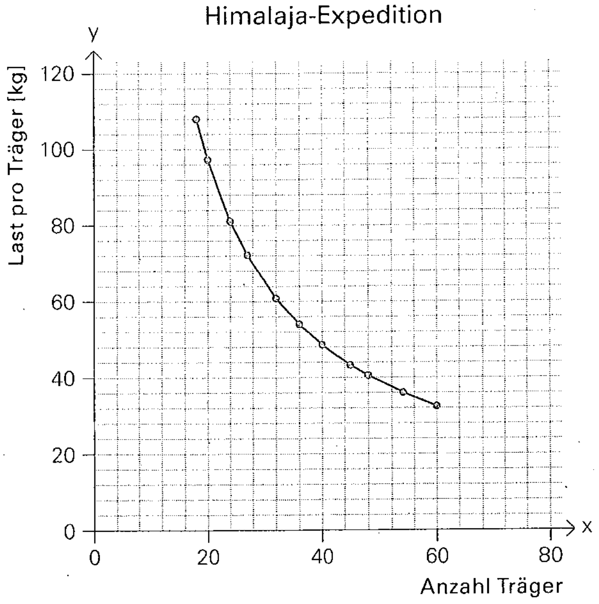
$\cdot\, 1.2$ $\qquad$ $\cdot\, 1.125$

Anzahl Träger	18	20	24	27	32	36	40	45	48	54	60
Durchschnittliche Last pro Träger [kg]	108.0	97.2	81.0	72	60.75	54.0	48.6	43.2	40.5	36.0	32.4

$:\, 1.2$ $\qquad$ $:\, 1.125$

b – Siehe Lösung bei Aufgabe a.
– ☐ proportional ☒ umgekehrt proportional ☐ weder proportional noch umgekehrt proportional

c



d *Zum Tüfteln:*

$\cdot\, 1.6$

Anzahl Träger	x	1.6x
Durchschnittliche Last pro Träger [kg]	1944 : x	1944 : 1.6x

$:\, 1.6$

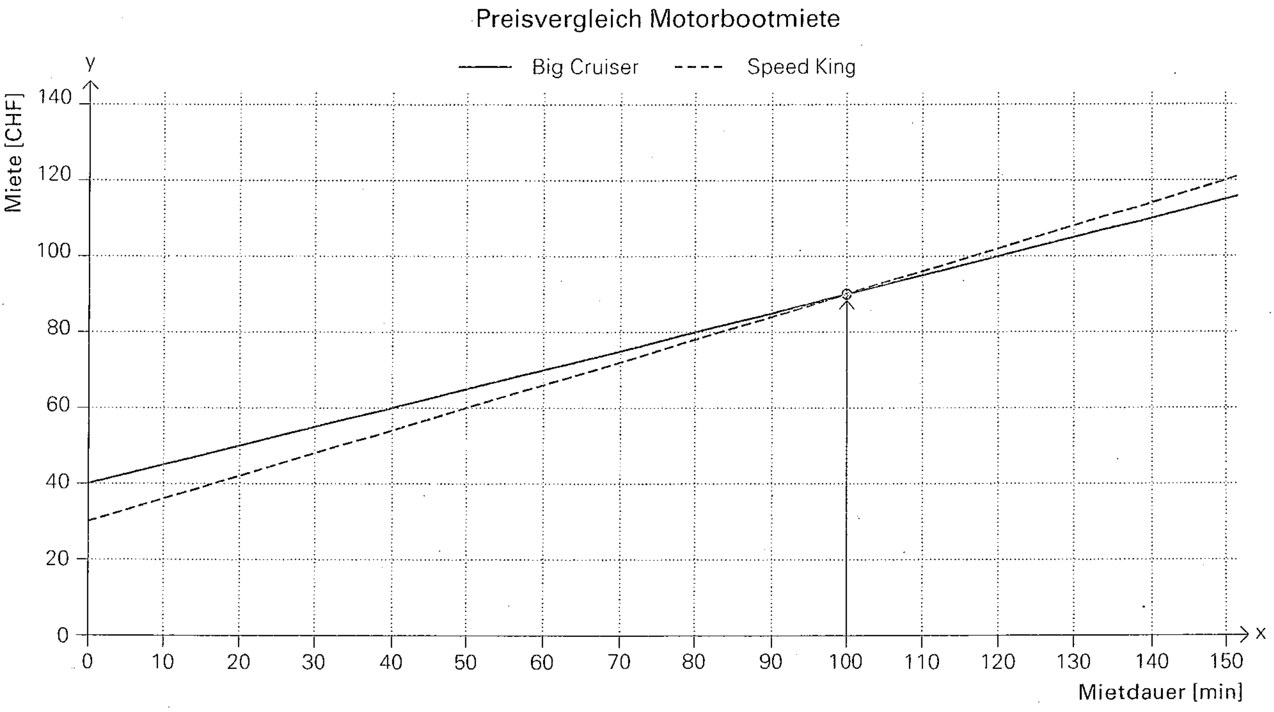
$$1944 : 1.6x = (1944 : x) : \frac{16}{10} = (1944 : x) \cdot \frac{10}{16} = (1944 : x) \cdot 0.625$$

Die Last pro Träger verringert sich um 37.5%.

3.10 **a** Mietdauer: 2 h = 120 min
Big Cruiser: 40 + 120 · 0.50 = 100, also CHF 100
Speed King: 30 + 120 · 0.60 = 102, also CHF 102

Der Bootstyp Big Cruiser ist billiger.

b



c Big Cruiser: y = 0.5x + 40
Speed King: y = 0.6x + 30

d *Zum Tüfteln:*
Mietdauer: x [min]

$$40 + x \cdot 0.50 = 30 + x \cdot 0.60$$
$$x = 100$$

Die Mietkosten sind für beide Bootstypen bei einer Mietdauer von 100 min gleich.
Siehe roter Punkt im Diagramm oben.

4.1 **a** 40% von 25 Kugeln: 0.4 · 25 = 10

10 Kugeln sind rot.

b – ☒ richtig ☐ falsch

Mögliche Begründung:
$\frac{4}{10} = 0.4 = 40\%$. Die $\frac{4}{10}$ entsprechen der Wahrscheinlichkeit und damit der theoretischen Chance, dass eine rote Kugel gezogen wird.

– ☐ richtig ☒ falsch

Mögliche Begründung:
«Der Zufall hat kein Gedächtnis.»
Es ist möglich, dass von 10 gezogenen Kugeln alle weiss sind.

– ☒ richtig ☐ falsch

Mögliche Begründung:
Bei einer grösseren Zahl von Ziehungen nähert sich die relative Häufigkeit des Ereignisses immer stärker der Wahrscheinlichkeit an.

– ☐ richtig ☒ falsch

Mögliche Begründung:
«Der Zufall hat kein Gedächtnis.»
Die Wahrscheinlichkeit für das Ziehen einer roten Kugel ist bei jeder Ziehung 40%, unabhängig davon, welche Kugelfarben vorher gezogen wurden.

4.2 **a** $P(14) = \frac{1}{16} = 6.25\%$

b Durch 3 teilbar sind: 3, 6, 9, 12, 15.

$P(\text{Zahl durch 3 teilbar}) = \frac{5}{16} = 31.25\%$

c $P(\text{Zahl} > 8) = \frac{8}{16} = \frac{1}{2} = 50\%$

d $P(\text{Zahl nicht zweistellig}) = \frac{9}{16} = 56.25\%$

e $P(\text{Zahl von 1 bis 16}) = \frac{16}{16} = 1 = 100\%$

f $P(\text{Zahl} > 20) = \frac{0}{16} = 0 = 0\%$

4.3 **a**

1. Würfel → 2. Würfel ↓	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀	0	1	2	3	4	5
⚁	-1	0	1	2	3	4
⚂	-2	-1	0	1	2	3
⚃	-3	-2	-1	0	1	2
⚄	-4	-3	-2	-1	0	1
⚅	-5	-4	-3	-2	-1	0

b $P(0) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

$P(-1) = P(1) = \frac{5}{36}$

$P(-2) = P(2) = \frac{1}{9}$

$P(-3) = P(3) = \frac{1}{12}$

$P(-4) = P(4) = \frac{1}{18}$

$P(-5) = P(5) = \frac{1}{36}$

c *Mögliche Antwort:*
Mariana gewinnt bei folgenden Differenzen: -5, -4, -3, -2, -1 und bei 4 und 5.
Jérôme gewinnt bei 0, 1, 2, 3.

Hinweise:

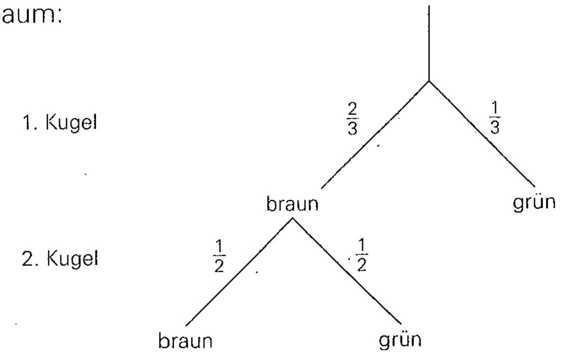
- Gleiche Gewinnchance heisst, dass die Summe der Wahrscheinlichkeiten aller Ereignisse halbiert wird, sodass beide $\frac{18}{36} = \frac{1}{2}$ Chance haben.

- Es gibt mehrere Lösungen, weil die Summe $\frac{18}{36} = \frac{1}{2}$ auch anders gebildet werden kann.

4.4 **a** *Mögliche Antwort:*
Die Gewinnchance ist kleiner als 50% $= \frac{1}{2}$.

Mögliche Begründung:
Beim Ziehen treten drei Fälle auf: (braun 1/grün), (braun 2/grün), (braun 1/braun 2).
Die Wahrscheinlichkeit für den Gewinn (braun 1/braun 2) beträgt $\frac{1}{3}$.

b Wahrscheinlichkeitsbaum:



$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$

Die Wahrscheinlichkeit beträgt $\frac{1}{3}$, zwei braune Kugeln zu ziehen.

4.5 **a** Für einen einzelnen Würfel:

P(keine Sechs) $= \frac{5}{6}$

Für alle vier Würfel:

P(keine Sechs) $= \left(\frac{5}{6}\right)^4 = 0.4822\ldots \approx 48\%$

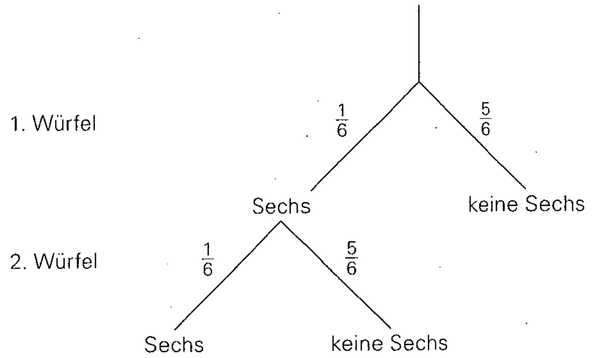
Es lohnt sich für Chevalier de Méré die Bank zu spielen, denn mit ungefähr 52% Wahrscheinlichkeit wird mindestens eine Sechs gewürfelt.

b Der Spieler bezahlt 10 000 Franc.
Ungefähr 5200 Franc gehen an die Bank.
Die restlichen ungefähr 4800 Franc muss die Bank verdoppeln.

Die Bank kann mit einem Gewinn von ungefähr 400 Franc rechnen.

4.6 *Zum Tüfteln:*

a



$\frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$

Oder:
Zwei Würfel können auf 36 Arten fallen. Einer dieser Fälle ist eine Doppelsechs.

– P(Doppelsechs) $= \frac{1}{36} \approx 2.8\%$

– P(keine Doppelsechs) $= \frac{35}{36} \approx 97.2\%$

b Bei 24 Doppelwürfen:

$$P(\text{keine Doppelsechs}) = \left(\frac{35}{36}\right)^{24} = 0.50859\ldots \approx 51\%$$

Die Bank gewinnt mit einer Wahrscheinlichkeit von ungefähr 49%.

c Der Spieler bezahlt 10 000 Franc.
Ungefähr 4900 Franc gehen an die Bank.
Die restlichen ungefähr 5100 Franc muss die Bank verdoppeln.

Die Bank muss mit einem Verlust von ungefähr 200 Franc rechnen.

d *Mögliche Vergleiche:*
Wirft man 4-mal einen Würfel, so liegt die Wahrscheinlichkeit dafür, mindestens eine Sechs zu würfeln, über 50%. Siehe Lösung bei Aufgabe 4.5 a.

Wirft man 24-mal zwei Würfel, so liegt die Wahrscheinlichkeit dafür, mindestens einmal eine Doppelsechs zu würfeln, unter 50%. Siehe Lösung bei Aufgabe 4.6 b.

Hinweis:
Die Wahrscheinlichkeit, eine Doppelsechs zu würfeln, ist nicht umgekehrt proportional zur Anzahl Würfe.