Mathematik 8

Lösungen

Autoren:

Jochen Herling
Karl-Heinz Kuhlmann
Bernd Liebau
Uwe Scheele
Wilhelm Wilke
Jenny Zentarra

westermann

Bildquellenverzeichnis

Titelbild:
Thomas Panzau, Hamburg (Hafencity)
Marek Kruszewski, Braunschweig (Schüler)
Technische Zeichnungen: Michael Wojczak, Braunschweig

Druck A^{2}/ Jahr 2016
Alle Drucke der Serie A sind inhaltlich unverändert.

Redaktion: Gerhard Strümpler
Umschlaggestaltung: piou kunst + grafik, Jennifer Kirchhof, Braunschweig
Satz: PER MEDIEN & MARKETING, Braunschweig
Repro, Druck und Bindung: westermann druck GmbH, Braunschweig

ISBN 978-3-14-**123548**-7

Inhaltsverzeichnis

Zur Konzeption des Schulbuchs **Mathematik 8**
(ISBN 978-3-14-123546-3)

Die Neubearbeitung des Unterrichtswerks **Mathematik** fördert problemorientiertes, selbstgesteuertes und kooperatives Lernen und unterstützt die Schülerinnen und Schüler beim Erlernen von inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen.

Das Buch fördert insbesondere einen binnendifferenzierten Unterricht.
Jedes Kapitel ist in fünf Abschnitte eingeteilt:

1. Das Kapitel beginnt mit einer **Lernumgebung** als Einstieg. Nach der offen gestalteten Doppelseite, die sich als Denkanstoß zum projektorientierten Arbeiten eignet, können die Schülerinnen und Schüler realitätsnahe Anwendungssituationen erkunden.

Zu jedem Kapitel wird ein kurzer **Eingangstest** angeboten. Hier können die Schülerinnen und Schüler überprüfen, ob sie über die vorausgesetzten Kompetenzen verfügen. Bei Bedarf werden sie in der Tabelle zur Selbsteinschätzung auf entsprechende Hilfen und Aufgaben verwiesen. Die Lösungen sind am Ende des Buches angegeben.

2. Anschließend werden die **grundlegenden Inhalte** erarbeitet und so anhand von strukturierten Übungsaufgaben die Grundvorstellungen bei den Schülerinnen und Schülern gefestigt.

Hierbei wird besonderer Wert auf eine klare **Aufgabendifferenzierung** gelegt:
Grüne Kennzeichnung: Inhalte und Übungen auf Grundniveau, grundlegende Anforderungen
Blaue Kennzeichnung: Inhalte und Übungen auf höherem Niveau, erweiterte Anforderungen
Rote Kennzeichnung: Inhalte und Übungen auf hohem Niveau, zusätzliche Anforderungen

Wichtige **Definitionen** und **Merksätze** stehen auf einem farbigen Fond, **Musteraufgaben** auf Karopapier, **Beispiele** sind hellgrün unterlegt. Bei der Erarbeitung von Inhalten können die Schülerinnen und Schüler eigene Lernwege gehen und werden zum Formulieren von Erkenntnissen und Regeln aufgefordert.

3. Das **Wissen kompakt** enthält wichtige Ergebnisse und nützliche Verfahren des Kapitels, die passend zum Anforderungsniveau gekennzeichnet sind. Eine farbige Seitencodierung sowie eine übersichtliche Darstellung unterstützen die Schülerinnen und Schüler beim schnellen Auffinden und Lernen des Stoffs.

4. **Üben und Vertiefen** unterstützt nachhaltiges Lernen. Es werden Lernangebote auf drei Niveaustufen angeboten. Das erworbene Wissen wird auf einfache, anspruchsvolle und problemhaltige Aufgaben angewendet, die bisweilen auch andere Sozialformen und Unterrichtsmethoden verlangen.

5. Mit den **Ausgangstests** können die Schülerinnen und Schüler überprüfen, ob sie die in den Kapiteln vermittelten Kompetenzen erworben haben. In der Tabelle zur Selbsteinschätzung werden weitere Hilfen und Aufgaben angeboten.
Die Lösungen sind zur Selbstkontrolle am Ende des Buches angegeben.

Das neue Buch unterstützt eine Unterrichtskultur, die neben den mathematischen Standards in ausreichendem Maße die Kompetenzen fördert, wie man sich mathematisches Wissen aneignen und kommunizieren kann.

Hinweise zu den **inhaltsbezogenen** und **prozessbezogenen Kompetenzen** findet die Lehrkraft auf den folgenden Seiten:
Arbeiten mit Geometriesoftware (Seite 58, 64, 65)
Arbeiten mit der Tabellenkalkulation (Seite 126, 171, 172)
Arbeiten mit dem Taschenrechner (Seite 162, 225)
Argumentieren und Kommunizieren: Lernen an Stationen (Seite 226)
Kommunizieren und Präsentieren: Gruppenpuzzle (Seite 71)
Kommunizieren und Präsentieren: Gruppenarbeit (Seite 122)
Kommunizieren: Ich-du-wir-Aufgaben (Seite 46)
Methode: Vorbereiten auf die Arbeit (Seite 128/129)
Modellieren: Lineare Funktionen (Seite 169)
Problemlösen: Aufgaben zu Sachtexten (Seite 98)
Problemlösen: Schätzen, Messen und Überschlagen (Seite 148, 184)
Problemlösen: Rückwärtsrechnen (Seite 190)
Problemlösen: Systematisches Probieren (Seite 191)

Das Kapitel **Wiederholung** am Ende des Buches enthält wesentliche Übungsaufgaben der vergangenen Schuljahre, die für die Bearbeitung der aktuell angebotenen Inhalte von Bedeutung sind. Wir haben uns in diesem Band auf die folgenden Themen konzentriert:
Rechnen mit natürlichen Zahlen, Brüchen, Dezimalzahlen und rationalen Zahlen, Zuordnungen, Prozentrechnung, geometrische Grundkenntnisse und Daten und Zufall. Nach der Wiederholung grundlegender Inhalte werden auch Seiten zum Erwerb prozessbezogener Kompetenzen angeboten.

In der **mathematischen Reise** können die Schülerinnen und Schüler Gesetzmäßigkeiten spielerisch entdecken und erkennen, dass die Mathematik ein gewachsener Bestandteil unserer wie auch der Kultur anderer Völker ist. Im vorliegenden Buch thematisieren wir Platonische Körper (Seite 152/153) sowie Beziehungen von Zahlen und Figuren (Seite 194).

Ein aufgeräumtes **Layout** hebt die konzeptionellen Bausteine und unterschiedlichen Abschnitte des Kapitels hervor und unterstützt Schüler und Lehrkräfte bei der Arbeit mit dem Unterrichtswerk: serifenlose, gut lesbare Schrift, abgestimmtes Farbklima bei den Zeichnungen, Seitencodierung und Fonds.

Hinweisen möchten wir auch auf die **Produktpalette**, die individuelles Lernen der Schülerinnen und Schüler ermöglicht. Zum Schülerband erscheint:
- Arbeitsheft für den differenzierten Unterricht
- Förderheft (Inklusion)
- Arbeitsheft Individuelles Fördern und Fordern
- Lösungen
- BiBox: Klassenarbeiten, Arbeitsblätter, Excel- und DynaGeo-Dateien, Lösungen zum Schulbuch

1 Terme

Im Schülercafé

Zu Seite 8

Mädchen links: 1,60 € Mädchen Mitte: 1,40 € Mädchen rechts: 1,50 €

Zu Seite 9

Leon bezahlt für 1 Banane und 2 Brötchen 2,40 €.
Lukas bezahlt für 2 Äpfel und 3 Brötchen 3,70 €.

Lukas muss Leon 5 € − (0,60 € + 2 · 0,90 €) = 5 € − 2,40 € = 2,60 € zurückgeben.

Levi: 0,90 € + 0,50 € · x

Zu Seite 10

1 a) 0,90 € + 0,30 € · x
b) –
c) 1,20 € (2,10 €, 2,40 €, 2,70 €)

2 a) 2 · 0,50 + 0,40 · x
b)

Anzahl der Schokoriegel	1	2	3	4	5
Gesamtpreis (€)	1,40	1,80	2,20	2,60	3,00

3 a) –
b)

Anzahl der Tetrapak	1	2	3	4	5
Betrag (€)	4,10	3,20	2,30	1,40	0,50

4 a) 2 − 0,30 · x
b) Kürsat kann höchstens 6 Müsliriegel kaufen.

5 a) 0,50 + 0,30 · x
b) 0,90 + 0,50 · x
c) 2 − 0,40 · x
d) 3 · 0,50 + 5 · 0,40 + 0,90 · x

6 Julius: 1 Apfel und mehrere Schokoriegel
Noah: 2 Tetrapak Orangensaft und mehrere Müsliriegel
Fabius: 1 Tetrapak Orangensaft, 1 Apfel, und mehrere Müsliriegel
Simon: 3 Tetrapak Orangensaft, 2 Schokoriegel und mehrere Äpfel
Florian: 1 Apfel, mehrere Schokoriegel und mehrere Müsliriegel

---

Terme in der Geometrie

Zu Seite 11

1
a) $u = x + x + 10$; $u = 22$ cm ($u = 26$ cm, $u = 40$ cm)
b) Es werden alle drei Seiten addiert.
c) $2 \cdot x + 10$
d) linkes Dreieck: $x + x + 6$ oder $2 \cdot x + 6$
rechtes Dreieck: $4 + 4 + x$ oder $2 \cdot 4 + x$ oder $8 + x$

2
a) $u = 24$ cm ($u = 28$ cm, $u = 42$ cm)
b) $x + 6 + x + 6 = 2 \cdot x + 12$
Gleichartige Summanden können zusammengefasst werden.
c) linkes Rechteck: $x + 11 + x + 11 = 2 \cdot x + 22$
rechtes Rechteck: $x + 7 + x + 7 = 2 \cdot x + 14$

3

Figur A: $4 \cdot x$	Figur B: $2 \cdot x + 16$	Figur C: $10 \cdot x$	Figur D: $4 \cdot x + 24$
Figur E: $2 \cdot x + 16$	Figur F: $2 \cdot x + 4 \cdot y$	Figur G: $x + y + 18$	Figur H: $x + y + 13$

4
a) Der Inhalt des großen Rechtecks ist gleich der Summe der Inhalte der beiden kleinen Rechtecke.
b) linkes Rechteck: $8 \cdot x + 8 \cdot 2$ oder $8 \cdot (x + 2)$
rechtes Rechteck: $6 \cdot x + 6 \cdot 7$ oder $6 \cdot (x + 7)$

Zu Seite 12

5
a) $4 \cdot x - 4 \cdot 5$: Der Inhalt des gelben Rechtecks wird berechnet, indem man von dem Inhalt des großen Rechtecks den Inhalt des weißen Rechtecks abzieht.
$4 \cdot (x - 5)$: Der Inhalt des gelben Rechtecks wird direkt berechnet.
b) linke Figur: $10 \cdot x - 10 \cdot 3$; $10 \cdot (x - 3)$
rechte Figur: $9 \cdot x - 9 \cdot 6$; $9 \cdot (x - 6)$

6
a) Lara, Leon und Lisa haben den richtigen Term aufgeschrieben.
b) Figur A: $8 \cdot (x + 2) - 5 \cdot 2$ oder $8 \cdot x + 3 \cdot 2$ oder $5 \cdot x + 3 \cdot (x + 2)$
Figur B: $8 \cdot (x + 2) - 3 \cdot x$ oder $8 \cdot 2 + 5 \cdot x$ oder $3 \cdot 2 + 5 \cdot (x + 2)$

7
a) Der Inhalt des großen Rechtecks setzt sich aus den Inhalten der vier kleinen Rechtecke zusammen.
b) $(x + 4) \cdot (x + 2)$
c) Figur A: $(x + 3) \cdot (x + 8)$ Figur B: $(x + 5) \cdot (x + 11)$

8 a) $4 \cdot (2 \cdot x + 6) + 6 \cdot x = 14 \cdot x + 24$
b) $26 \cdot x + 60$

Terme

Zu Seite 13

1 a) $9 \cdot x$ b) $x + 17$ c) $x - 11$ d) $7 + x$
e) $13 - x$ f) $x : 2$ g) $2 \cdot x + 15$ h) $8 \cdot x + 11 \cdot x$
i) $x : 4$ k) $100 - 3 \cdot x$ l) x^2 m) $\frac{1}{x}$

2 a) $23 + x$ b) $29 - x$ c) $12 \cdot x$ d) $6 \cdot x - 4 \cdot x$
e) $x : 3$ f) $3 \cdot x + 8$ g) $7 \cdot x - 16$ h) $2 \cdot x + x : 2$

3 a) die Summe aus einer Zahl und 9;
die Differenz aus einer Zahl und 11
b) das Produkt aus 9 und einer Zahl;
der Quotient aus einer Zahl und 5
c) das Produkt aus 4 und einer Zahl vermehrt um 6;
das Produkt aus 7 und einer Zahl vermindert um 2
d) die Differenz aus 30 und dem Zweifachen einer Zahl;
die Summe aus 40 und dem Achtfachen einer Zahl
e) 4 durch eine Zahl dividieren;
das Quadrat einer Zahl
f) die Summe aus dem Vierfachen einer Zahl und dem Neunfachen einer Zahl;
die Differenz aus dem Zehnfachen einer Zahl und dem Zweifachen einer Zahl

4

x	$7 \cdot x - 5$	Wert des Terms
1	$7 \cdot 1 - 5$	2
2	$7 \cdot 2 - 5$	9
3	$7 \cdot 3 - 5$	16
4	$7 \cdot 4 - 5$	23
5	$7 \cdot 5 - 5$	30

5

x	5x	30 – x	x : 2	2x + 1	x^2
4	20	26	2	9	16
10	50	20	5	21	100
20	100	10	10	41	400

a	b	a + b	a – b	ab	2ab
5	2	7	3	10	20
8	–4	4	12	–32	–64
–2	6	4	–8	–12	–24

Zu Seite 14

6 a)

x	2x + 3x
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45
10	50

b)

x	12 – x
1	11
2	10
3	9
4	8
5	7
6	6
7	5
8	4
9	3
10	2

c)

x	5x – 3
1	2
2	7
3	12
4	17
5	22
6	27
7	32
8	37
9	42
10	47

7

x	4x	5x + 1	3x – 8	50 – x	x : 2	$x^2 + 1$
–1	–4	–4	–11	51	–0,5	2
–2	–8	–9	–14	52	–1	5
–3	–12	–14	–17	53	–1,5	10
–4	–16	–19	–20	54	–2	17
–5	–20	–24	–23	55	–2,5	26
–0,5	–2	–1,5	–9,5	50,5	–0,25	1,25
–1,5	–6	–6,5	–12,5	51,5	–0,75	3,25
–2,5	–10	–11,5	–15,5	52,5	–1,25	7,25
–0,2	–0,8	0	–8,6	50,2	–0,1	1,04
–0,1	–0,4	0,5	–8,3	50,1	–0,05	1,01

8 Tabelle 1: Term I: $x + 6$ Tabelle 2: Term F: $3x + 6$ Tabelle 3: Term A: $x^2 + 11$
Tabelle 4: Term D: $12x$ Tabelle 5: Term H: $20 - 2x$ Tabelle 6: Term G: $2x - 1$
Tabelle 7: Term B: $10 - x$ Tabelle 8: Term E: $5x + 7$ Tabelle 9: Term C: $12 : x$

9

x	2x + 6x	8x
1	$2 \cdot 1 + 6 \cdot 1 = 8$	$8 \cdot 1 = 8$
2	$2 \cdot 2 + 6 \cdot 2 = 16$	$8 \cdot 2 = 16$
3	$2 \cdot 3 + 6 \cdot 3 = 24$	$8 \cdot 3 = 24$
4	$2 \cdot 4 + 6 \cdot 4 = 32$	$8 \cdot 4 = 32$

Die Werte der beiden Terme sind gleich, die Terme sind äquivalent.

10

x	2 · (x + 7)	2 · x + 14
1	$2 \cdot (1 + 7) = 16$	$2 \cdot 1 + 14 = 16$
2	$2 \cdot (2 + 7) = 18$	$2 \cdot 2 + 14 = 18$
3	$2 \cdot (3 + 7) = 20$	$2 \cdot 3 + 14 = 20$
4	$2 \cdot (4 + 7) = 22$	$2 \cdot 4 + 14 = 22$

Die Werte der beiden Terme sind gleich, die Terme sind äquivalent.

11 A5: $3\,(x - 5) = 3x - 15$; B4. $4x - 12 = 4\,(x - 3)$; C3: $9x + 36 = 9\,(x + 4)$
D1: $6x - 5x + 2x = 3x$ E2: $5x + 1 - 2x + 7 = 3x + 8$

12 a) $11x$ b) $13x$ c) $2x + 1$
d) $3x + 1$ e) x^2 f) $24 : x$
g) $10 - x$ h) $5x - 1$ i) $0{,}25x\ (x : 4)$

Terme umformen

Zu Seite 15

1 a) 14ab, 20rs, 6xy b) 40ab, 35uv, 44pq c) 24xy, 108st, 80cd d) 12ab, 56uv, 40pq e) 600abc, 3850rst, 144uvw

2 a) x^2, $2z^2$, u^2 b) $-60a^2$, $-90b^2$, $140c^2$ c) $288v^2w^2$, $252r^2s^2t^2$, $-24uv^2w^2$ d) $24a^3b^2$, $-140x^2y^3$, $-15u^2v^2w^2$

3 a) 13x, 7x, 11x b) 10x, 11x, 21x c) 19x, 37x, 7x d) 15a, 12b, 15v

	e)	10t 7c 13k	f)	14x + 23 −10a + 12b 10y − 20z	g)	8t + 11 −u + 19v 6z + 7	h)	4a + 14b 9r 7x + 6y + 16

4 zu 1): 8x + 2z; David hat nicht gleichartige Summanden zusammengefasst.
zu 2): 10a + 2; David hat nicht gleichartige Summanden zusammengefasst.
zu 3): 4s; David hat das Minuszeichen nicht beachtet.
zu 4): 12t + 4s; David hat das Minuszeichen nicht beachtet.
zu 5): 5a + 5b + 7; David hat nicht gleichartige Summanden zusammengefasst.

5	a)	7x + 7y 2a − 2b 6x + 18	b)	3r + 3s 12 + 2y 8u − 8	c)	9v − 72 4t − 24 11 + 11x	d)	3a + 3b + 3c 5x + 5y − 20 4p − 4q + 20	e)	5x − 5y + 5z 9r − 9s + 45 2t + 2u − 26

Zu Seite 16

6	a)	21x + 28y 22a − 33b 45u + 27v	b)	15a + 27 48t − 18 36r − 48	c)	6a + 9b + 3c 5x + 15y − 20 18p − 12q + 48	d)	10x − 20y + 15z 9r − 18s + 99t 14u + 49v − 21
7	a)	−x − 9 −y + 7 −u − 1	b)	−2x − y −3a − b −5s + t	c)	−6x − 27 −15z + 20 −16 − 10w	d)	−p + ℚ − r −a − b + 3 −x − 6 + y
	e)	−4r − 14s + 6t −20u + 15v − 10w −3x + 9y + 12z			f)	−28a − 49b + 56c + 77 −6u + 24 − 15v + 18w −11m − 33n + 44p + 66q − 11		

8	zu 1): 5x + 20z;	Lina hat den zweiten Summanden nicht mit 5 ausmultipliziert.
	zu 2): −4a + 5;	Lina hat den zweiten Summanden nicht mit (−1) ausmultipliziert (Vorzeichenfehler).
	zu 3): −6x + 16;	Lina hat den zweiten Summanden nicht mit (−2) ausmultipliziert (Vorzeichenfehler).
	zu 4): 8r + 48s − 16t;	Lina hat nur den ersten Summanden ausmultipliziert.
	zu 5): −3x + 15y;	Lina hat eine falsche Variable benutzt (y statt x) und einen Vorzeichenfehler in ihrer Rechnung.
	zu 6): −8p + 20q;	Lina hat die Variablen vertauscht und den zweiten Summanden falsch ausmultipliziert.

9	a)	11x + 61 11y + 29 16z + 70	b)	9x + 2 13x − 50 2x − 5	c)	13x − 17y 27a + 11b −3v + 10w
10	a)	5 8 5	b)	15 (x − 2) 12 (x + 5) 5 (5 − 3x)	c)	8 (u + 2v − 5w) 5 (p − 3q + 4r) 4 (2a − 6b + c)

11 a) $3(x+y)$, $12(r+s)$, $7(y-z)$
b) $5(x-2)$, $6(a+3)$, $4(v-6)$
c) $8(z-6)$, $5(u-5)$, $7(r+3)$
d) $3(x+4y)$, $2(r+3s)$, $7(y-10z)$
e) $5(x-6y)$, $7(a+5b)$, $4(v-9w)$
f) $7(x-2y)$, $9(p-9q)$, $5(s+15t)$
g) $2(x+3y+4z)$, $5(p-2q+5r)$, $7(u+4v-3w)$
h) $6(2x-3y+z)$, $3(3a+5b+2c)$, $4(3r+4s-8t)$

Ausmultiplizieren von Summen

Zu Seite 17

1 a) Breite: 4 cm + 2 cm = 6 cm; Flächeninhalt: 10 cm · 6 cm = 60 cm^2

gelbes Rechteck:	7 cm · 4 cm = 28 cm^2
rotes Rechteck:	7 cm · 2 cm = 14 cm^2
blaues Rechteck:	3 cm · 4 cm = 12 cm^2
grünes Rechteck:	3 cm · 2 cm = 6 cm^2
gesamter Flächeninhalt:	60 cm^2

b) Eine Summe wird mit einer Summe multipliziert, indem jeder Summand der ersten Summe mit jedem Summanden der zweiten Summe multipliziert wird und die Teilprodukte addiert werden.
$10 \cdot 6 = 28 + 14 + 12 + 6 \Leftrightarrow$
$60 = 60$

2 Es gelten das Distributivgesetz und die Vorzeichenregeln.

3 A3; B6; C2; D5; E1; F7; G8; H4

4 a) $ux + uy - vx - vy$, $mp - mq - np + nq$, $ar - as - br + bs$
b) $-3x + xy - 5y + 15$, $-3r + rs - 3s + 9$, $11s + st - 7t - 77$
c) $4ux + uy + 12vx + 3vy$, $6ac - ad + 18bc - 3bd$, $2tx + 16ty - xz - 8yz$
d) $21sv + 6sw + 7tv + 2tw$, $8pr - 14ps - 20qr + 35qs$, $24ac - 12ad - 8bc + 4bd$
e) $33p + 22pq - 8q - 12$, $-40s - 12st + 54t + 180$, $40m + 35mn + 70n + 80$
f) $-135x + 72xy + 32y - 60$, $98v + 7vw + 8w + 112$, $-4y - 12yz + 150z + 50$

Hinweis: Die Variablen sind jeweils in alphabetischer Reihenfolge angeordnet.

1. Binomische Formel

Zu Seite 18

1 a) Seitenlänge des Quadrats: a + b; Flächeninhalt des Quadrats: $(a+b)\cdot(a+b) = (a+b)^2$
b) $a^2 + 2ab + b^2$

2 a) $r^2 + 2rs + s^2$ b) $u^2 + 2uv + v^2$ c) $x^2 + 2xy + y^2$

3	a) $x^2 + 2xy + y^2$ $s^2 + 2st + t^2$ $m^2 + 2mn + n^2$	b) $v^2 + 2vw + w^2$ $p^2 + 2pq + q^2$ $k^2 + 2kl + l^2$	c) $r^2 + 2rs + s^2$ $e^2 + 2ef + f^2$ $c^2 + 2cd + d^2$
4	a) $x^2 + 16x + 64$ $x^2 + 10x + 25$ $x^2 + 18x + 81$	b) $y^2 + 2y + 1$ $z^2 + 8z + 16$ $x^2 + 12x + 36$	c) $x^2 + 6x + 9$ $x^2 + 22x + 121$ $x^2 + 20x + 100$
	d) $y^2 + 4y + 4$ $y^2 + 30y + 225$ $y^2 + 28y + 196$	e) $t^2 + 26t + 169$ $z^2 + 40z + 400$ $u^2 + 60u + 900$	f) $v^2 + 200v + 10\,000$ $w^2 + 100w + 2\,500$ $s^2 + 34s + 289$
5	a) $(x + \mathbf{9})^2$ $(x + \mathbf{12})^2$ $(x + \mathbf{5})^2 = x^2 + \mathbf{10}x + 25$	b) $(x + \mathbf{10})^2 = x^2 + \mathbf{20}x + 100$ $(x + \mathbf{6})^2 = x^2 + 12x + \mathbf{36}$ $(x + \mathbf{8})^2 = x^2 + 16x + \mathbf{64}$	
6	a) $9x^2 + 30x + 25$ $4x^2 + 36x + 81$ $25x^2 + 60x + 36$	b) $4y^2 + 4y + 1$ $25y^2 + 30y + 9$ $81y^2 + 18y + 1$	c) $4x^2 + 4xy + y^2$ $9x^2 + 6xy + y^2$ $x^2 + 18xy + 81y^2$
	d) $4a^2 + 28a + 49$ $9a^2 + 66a + 121$ $4a^2 + 24a + 36$	e) $4x^2 + 28xy + 49y^2$ $36x^2 + 60xy + 25y^2$ $4x^2 + 44xy + 121y^2$	f) $25s^2 + 20st + 4t^2$ $49u^2 + 42uv + 9v^2$ $64p^2 + 48pq + 9q^2$
7	a) $(x + 8)^2$ $(x + 5)^2$ $(x + 6)^2$	b) $(2x + 4)^2$ $(3x + 2)^2$ $(4x + 3)^2$	

8	a) $(40 + 1)^2 = 1\,600 + 80 + 1 = 1\,681$ $(50 + 1)^2 = 2\,500 + 100 + 1 = 2\,601$ $(90 + 1)^2 = 8\,100 + 180 + 1 = 8\,281$	b) $(30 + 2)^2 = 900 + 120 + 4 = 1\,024$ $(60 + 2)^2 = 3\,600 + 240 + 4 = 3\,844$ $(80 + 2)^2 = 6\,400 + 320 + 4 = 6\,724$
	c) $(100 + 1)^2 = 10\,000 + 200 + 1 = 10\,201$ $(300 + 1)^2 = 90\,000 + 600 + 1 = 90\,601$ $(400 + 2)^2 = 160\,000 + 1\,600 + 4 = 161\,604$	d) $(100 + 3)^2 = 10\,000 + 600 + 9 = 10\,609$ $(100 + 5)^2 = 10\,000 + 1\,000 + 25 = 11\,025$ $(200 + 3)^2 = 40\,000 + 1\,200 + 9 = 41\,209$

2. Binomische Formel

Zu Seite 19

1	a) $c^2 - 2cd + d^2$	b) $r^2 - 2rs + s^2$	c) $u^2 - 2uv + v^2$
2	a) $x^2 - 2xy + y^2$ $c^2 - 2cd + d^2$ $u^2 - 2uv + v^2$	b) $r^2 - 2rs + s^2$ $m^2 - 2mp + p^2$ $k^2 - 2kl + l^2$	c) $v^2 - 2vw + w^2$ $t^2 - 2tz + z^2$ $e^2 - 2ef + f^2$
	d) $x^2 - 10x + 25$ $x^2 - 16x + 64$ $x^2 - 8x + 16$	e) $x^2 - 18x + 81$ $x^2 - 22x + 121$ $x^2 - 20x + 100$	f) $y^2 - 2y + 1$ $z^2 - 8z + 16$ $v^2 - 16v + 64$
	g) $x^2 - 24x + 144$ $x^2 - 40x + 400$ $y^2 - 14y + 49$	h) $p^2 - 6p + 9$ $r^2 - 30r + 225$ $z^2 - 100z + 2\,500$	i) $q^2 - 2q + 1$ $w^2 - 32w + 256$ $u^2 - 60u + 900$

3 a) $(x - \mathbf{8})^2$
$(x - \mathbf{25})^2$
$(x - \mathbf{18})^2$

b) $(\mathbf{4} - y)^2$
$(z - \mathbf{7})^2 = z^2 - \mathbf{14}z + 49$
$(x - \mathbf{15})^2 = x^2 - \mathbf{30}x + 225$

4 a) $4a^2 - 28a + 49$
$9a^2 - 66a + 121$
$4a^2 - 24a + 36$

b) $4m^2 - 4m + 1$
$25m^2 - 30m + 9$
$64m^2 - 16m + 1$

c) $4x^2 - 20xy + 25y^2$
$49x^2 - 42xy + 9y^2$
$16x^2 - 72xy + 81y^2$

5 a) $(x - 10)^2$
$(x - 7)^2$
$(x - 15)^2$
$(x - 9)^2$

b) $(2x - 3)^2$
$(5x - 1)^2$
$(3x - 7y)^2$
$(10x - y)^2$

6 a) $(40 - 1)^2 = 1\,600 - 80 + 1 = 1\,521$
$(50 - 1)^2 = 2\,500 - 100 + 1 = 2\,401$
$(90 - 1)^2 = 8\,100 - 180 + 1 = 7\,921$

b) $(100 - 1)^2 = 10\,000 - 200 + 1 = 9\,801$
$(60 - 1)^2 = 3\,600 - 120 + 1 = 3\,481$
$(20 - 1)^2 = 400 - 40 + 1 = 361$

c) $(30 - 2)^2 = 900 - 120 + 4 = 784$
$(100 - 2)^2 = 10\,000 - 400 + 4 = 9\,604$
$(50 - 3)^2 = 2\,500 - 300 + 9 = 2\,209$

d) $(200 - 1)^2 = 40\,000 - 400 + 1 = 39\,601$
$(600 - 1)^2 = 360\,000 - 1\,200 + 1 = 358\,801$
$(1\,000 - 1)^2 = 1\,000\,000 - 2\,000 + 1 = 998\,001$

7 Das gesamte Quadrat hat den Flächeninhalt a^2. Man zieht davon 2 Rechtecke mit dem Inhalt $a \cdot b$ ab.
Allerdings hat man dabei das Quadrat mit dem Inhalt b^2 einmal zu viel abgezogen, so dass die Fläche wieder dazu gezählt werden muss.
Damit bekommt man die Fläche mit dem Flächeninhalt $(a - b)^2$.
Insgesamt erhält man: $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

---

3. Binomische Formel

Zu Seite 20

1 a) $u^2 - v^2$

b) $s^2 - t^2$

2 a) $a^2 - n^2$
$b^2 - c^2$
$r^2 - s^2$

b) $y^2 - x^2$
$u^2 - v^2$
$p^2 - q^2$

c) $a^2 - 49$
$y^2 - 81$
$b^2 - 121$

d) $x^2 - 9$
$25 - u^2$
$36 - t^2$

e) $4a^2 - 25$
$9x^2 - 4$
$25t^2 - 1$

f) $81 - 4r^2$
$9 - 16a^2$
$36s^2 - 25$

3 a) $(x + 4)(x - 4)$
$(x + 10)(x - 10)$
$(x + 14)(x - 14)$

b) $(z + 20)(z - 20)$
$(u + 8)(u - 8)$
$(s + 30)(s - 30)$

c) $(5 + 2x)(5 - 2x)$
$(11 + 3p)(11 - 3p)$
$(15s + t)(15s - t)$

4 a) $(x + \mathbf{8})(x - 8) = x^2 - \mathbf{64}$

b) $(x - 11)(x + \mathbf{11}) = x^2 - \mathbf{121}$

c) $(x + \mathbf{3y})(x - 3y) = x^2 - \mathbf{9y^2}$

5 a) $(70 + 1)(70 - 1) = 4900 - 1 = 4899$
$(50 - 1)(50 + 1) = 2500 - 1 = 2499$
$(100 + 1)(100 - 1) = 10000 - 1 = 9999$

b) $(90 - 2)(90 + 2) = 8100 - 4 = 8096$
$(80 + 2)(80 - 2) = 6400 - 4 = 6396$
$(200 + 2)(200 - 2) = 40000 - 4 = 39996$

c) $(100 + 3)(100 - 3) = 10000 - 9 = 9991$
$(200 + 4)(200 - 4) = 40000 - 16 = 39984$
$(3000 + 2)(3000 - 2) = 9000000 - 4 = 8999996$

6 a) $121x^2 - 4y^2$
$400x^2 - 81y^2$
$49x^2 - 4y^2$

b) $25x^2 - 49y^2$
$36x^2 - 169y^2$
$100x^2 - 9y^2$

c) $121p^2 - 4q^2$
$169z^2 - 9w^2$
$64a^2 - 25b^2$

d) $49z^2 - 4y^2$
$4b^2 - 81a^2$
$16v^2 - 121u^2$

7 Das Rechteck mit den Seitenlängen (a + b) und (a − b) wird in 2 kongruente Trapeze mit den Grundlinien a und b zerlegt. Beide Trapeze werden zu einem unvollständigen Quadrat mit der Seitenlänge a zusammengelegt. Um das Quadrat zu vervollständigen, müsste man ein Quadrat mit der Seitenlänge b hinzufügen, daher gilt:
$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

Üben und Vertiefen

Zu Seite 22

1 a) $23 + x$ b) $29 - x$ c) $12x$ d) $15 : x$
e) $6x - 4x$ f) $3x + 8$ g) $7x - 16$ h) $2x + x : 2$

2 a) die Summe aus einer Zahl und 9;
die Differenz aus einer Zahl und 11;
das Elffache einer Zahl

b) die Summe aus dem Vierfachen einer Zahl und 6;
die Differenz aus dem Siebenfachen einer Zahl und 2;
der Quotient aus einer Zahl und 5

c) die Summe aus dem Vierfachen einer Zahl und dem Neunfachen einer Zahl;
die Differenz aus dem Fünffachen einer Zahl und dem Zweifachen einer Zahl;
das Quadrat einer Zahl vermehrt um 3

3 a)

x	11x
1	11
2	22
3	33
4	44
5	55
6	66
7	77
8	88
9	99
10	110

b)

x	$x^2 + 2x$
1	3
2	8
3	15
4	24
5	35
6	48
7	63
8	80
9	99
10	120

c)

x	4x − 3
0,5	−1
1	1
1,5	3
2	5
2,5	7
3	9
3,5	11
4	13
4,5	15
5	17

4 a) ② und ③: $6a - 3 = 3\,(2a - 1)$ b) ① und ②: $4x + 5x = 9x$
c) ① und ③: $4\,(r - 2) = 4r - 8$ d) ② und ③: $6 - 2y = 2\,(3 - y)$
e) ① und ③: $7t + 15 = 15 + 7t$

5

	a)	b)	c)
	$120abc$	$210r^2s^2$	$-216rst$
	$1\,650rst$	$-400x^3$	$-300xyz$
	$360uvw$	$-12u^3v^2$	$32pqr$

6

	a)	b)	c)	d)
	$20x$	$15a$	$8t + 11$	$15m + 2n$
	$11x$	$12b$	$-u + 19v$	$2u + 24v + 11$
	$23x$	$15v$	$6z + 7$	$12a + 4$

7

	a)	b)	c)	d)
	$7x + 28$	$3a + 3b$	$3a + 3b + 3c$	$5x - 5y + 5z$
	$2x - 22$	$-x - y$	$5x + 5y - 20$	$-9r + 18s$
	$-x + 7$	$-5u + 5$	$-p + Q - 5$	$-2t - 7u + 3v$

8

	a)	b)
	$11x + 61$	$17y + 8$
	$11a - 3b$	$24a + 22b$
	$16y + 45$	$7x + 13$

9

	a)	b)	c)	d)
	$3\,(x + y)$	$5\,(x - 6)$	$2\,(x + 3y + 4z)$	$6\,(2x - 3y + z)$
	$12\,(r + s)$	$6\,(a + 3)$	$5\,(p - 2q + 5r)$	$3\,(3a + 5b + 2c)$
	$7\,(y - z)$	$4\,(v - 6)$	$7\,(u + 4v - 3w)$	$4\,(3r + 4s - 8t)$

10 zu 1): $2x + 4z$ zu 2): $6x - 16$ zu 3): $9a - 72$ zu 4): $12t + 4s$ zu 5): $5\,(4x - y)$

Terme bei Zahlenrätseln

Zu Seite 23

1 a) 35 (45; 50; 75) b) –
c) Moritz hat das Ergebnis durch 5 dividiert.

2 Term zu Text A: $10x$; Term zu Text B: $8x$ Term zu Text C: $7x$ Term zu Text D: $2x$

3 Term zu dem Text links oben: $5\,(x + 10) - 50 = 5x$; Trick: man dividiert das Ergebnis durch 5;
Term zu dem Text links unten: $8x + 2x = 10x$; Trick: man dividiert das Ergebnis durch 10;
Term zu dem Text rechts oben: $x + 15 + 16 - 30 = x + 1$; Trick: man subtrahiert 1 vom Ergebnis;
Term zu dem Text rechts unten: $2\,(x + 4) - 8 = 2x$; Trick: man halbiert das Ergebnis

4 a) Denke dir eine Zahl, addiere 3, multipliziere das Ergebnis mit 11 und subtrahiere 33;
Term: $11x$; Trick: man dividiert das Ergebnis durch 11
b) Denke dir eine Zahl, subtrahiere 5, multipliziere das Ergebnis mit 9 und addiere 45;
Term: $9x$; Trick: man dividiert das Ergebnis durch 9
c) Denke dir eine Zahl, addiere 77, subtrahiere zuerst 17 und dann noch 40;
Term: $x + 20$; Trick: man subtrahiert 20 vom Ergebnis

d) Denke dir eine Zahl, multipliziere sie mit 7, addiere das Doppelte der Zahl und subtrahiere die Zahl; Term: $8x$; Trick: man dividiert das Ergebnis durch 8

5 –

Multiplikation von Summen

Zu Seite 24

1
a) $x^2 + 7x + 12$; $x^2 + 2x - 80$; $x^2 - 5x + 6$
b) $y^2 + y - 56$; $a^2 + 5a - 14$; $b^2 - 6b - 27$
c) $-z^2 + 25$; $w^2 - 3w - 88$; $x^2 - 18x + 65$
d) $3t^2 - 23t + 14$; $4s^2 - 33s + 8$; $3b^2 - 27$
e) $2x^2 + 13x + 15$; $5p^2 + 9p + 4$; $6t^2 - 2t - 88$
f) $15a^2 - 33a - 36$; $18b^2 - 67b + 14$; $32s^2 - 68s + 35$

2
a) $x^2 - 12x + 36$; $y^2 + 16y + 64$; $w^2 + 8w + 16$
b) $r^2 - 49$; $1 - z^2$; $t^2 - 25$
c) $a^2 + 22a + 121$; $w^2 - 10w + 25$; $t^2 + 20t + 100$
d) $r^2 - r + \frac{1}{4}$; $\frac{1}{9}u^2 + 2u + 9$; $16z^2 + 4z + \frac{1}{4}$
e) $x^2 - \frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}a^2 - \frac{4}{9}$; $\frac{1}{25}s^2 - \frac{1}{9}t^2$

3
a) $(x + 6)^2$; $(x + 10)^2$; $(x + 8)^2$
b) $(x - 4)^2$; $(x - 7)^2$; $(x + 11)(x - 11)$
c) $(5a + 11b)(5a - 11b)$; $(11x + 5y)(11x - 5y)$; $(13p + 14q)(13p - 14q)$
d) $(8x - 2y)^2$; $(10u - 3v)^2$; $(5r + 11s)^2$
e) $(\frac{1}{2}x + 3)(\frac{1}{2}x - 3)$; $(\frac{1}{5}v + 2)(\frac{1}{5}v - 2)$; $(\frac{1}{3}p + \frac{1}{2}q)(\frac{1}{3}p - \frac{1}{2}q)$
f) $(\frac{1}{2}t + 1)^2$; $(\frac{1}{2}x + 4)^2$; $(\frac{1}{3}z - \frac{1}{2})^2$

4 a) Die Terme ①: $(3x - 4y)(3x + 4y)$, ③: $(3x - 4y)(4y + 3x)$, ④: $(4y - 3x)(-4y - 3x)$ und ⑥: $(4y + 3x)(3x - 4y)$ sind äquivalent zu $9x^2 - 16y^2$.

5
a) $a^2 + 8a + \mathbf{16} = (a + 4)^2$; $u^2 + 4u + \mathbf{4} = (u + 2)^2$; $w^2 + 12w + \mathbf{36} = (w + 6)^2$
b) $x^2 - 10x + \mathbf{25} = (x - 5)^2$; $y^2 - 2y + \mathbf{1} = (y - 1)^2$; $z^2 - 6z + \mathbf{9} = (z - 3)^2$

6
zu 1: $x^2 - 10x + 25$ (Vorzeichenfehler)
zu 2: $x^2 - 16x + 64$ (Vorzeichenfehler)
zu 3: $a^2 + 18a + 81$ ($\mathbf{2} \cdot a \cdot 9 = \mathbf{18}a$)
zu 4: $b^2 - 49$ (Vorzeichenfehler)
zu 5: $9x^2 - 30xy + 25y^2$ ($\mathbf{2} \cdot 3x \cdot 5\mathbf{y} = 30x\mathbf{y}$)
zu 6: $121 - z^2$ (Vorzeichenfehler)

7 a)

$\cdot$	**4x**	**9y**	**–2z**
3x	$12x^2$	27xy	–6xz
–2y	–8xy	$-18y^2$	4yz
6z	24xz	54yz	$-12z^2$

$12x^2 - 18y^2 - 12z^2 + 19xy + 18xz + 58yz$

$\cdot$	**11a**	**–7b**	**–c**
2a	$22a^2$	–14ab	–2ac
–5b	–55ab	$35b^2$	5bc
–3c	–33ac	21bc	$3c^2$

$22a^2 + 35b^2 + 3c^2 - 69ab - 35ac + 26bc$

$\cdot$	**5r**	**–2s**	**–8t**
r	$5r^2$	–2rs	–8rt
4s	20rs	$-8s^2$	–32st
–11t	–55rt	22st	$88t^2$

$5r^2 - 8s^2 + 88t^2 + 18rs - 63rt - 10st$

b)

$\cdot$	**3y**	**–5z**	**x**
2x	6xy	–10xz	$2x^2$
–3y	$-9y^2$	15yz	–3xy
9z	27yz	$-45z^2$	9xz

$2x^2 - 9y^2 - 45z^2 + 3xy - xz + 42yz$

$\cdot$	**w**	**–u**	**12v**
7v	7vw	–7uv	$84v^2$
6w	$6w^2$	–6uw	72vw
–3u	–3uw	$3u^2$	–36uv

$3u^2 + 84v^2 + 6w^2 - 43uv - 9uw + 79vw$

$\cdot$	**8q**	**–2p**	**r**
7p	56pq	$-14p^2$	7pr
–5q	$-40q^2$	10pq	–5qr
–6r	–48qr	12pr	$-6r^2$

$-14p^2 - 40q^2 - 6r^2 + 66pq + 19pr - 53qr$

c)

$\cdot$	**4a**	**–5b**	**7c**
–3a	$-12a^2$	15ab	–21ac
b	4ab	$-5b^2$	7bc
–5c	–20ac	25bc	$-35c^2$

$-12a^2 - 5b^2 - 35c^2 + 19ab - 41ac + 32bc$

$\cdot$	**–u**	**–v**	**–10w**
–2u	$2u^2$	2uv	20uw
–v	uv	v^2	10vw
–3w	3uw	3vw	$30w^2$

$2u^2 + v^2 + 30w^2 + 3uv + 23uw + 13vw$

$\cdot$	**–6r**	**–4s**	**2t**
9r	$-54r^2$	–36rs	18rt
–5s	30rs	$20s^2$	–10st
–6t	36rt	24st	$-12t^2$

$-54r^2 + 20s^2 - 12t^2 - 6rs + 54rt + 14st$

Verallgemeinerungen der binomischen Formeln

Zu Seite 25

1 a) Fläche des gesamten Quadrats: $(a + b + c)^2$
alle Teilflächen des gesamten Quadrats: $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$
b) Jeder Summand der ersten Klammer wird mit jedem Summanden der zweiten Klammer multipliziert. Anschließend werden die Terme zusammengefasst.
c) $p^2 + r^2 + s^2 + 2pr + 2ps + 2rs$ $\quad$ $x^2 + y^2 + z^2 + 2xy - 2xz - 2yz$
$u^2 + v^2 + w^2 + 2uv + 2uw + 2vw$ $\quad$ $v^2 + 4w^2 + 2v - 4vw - 4w + 1$
$x^2 + y^2 + 4x + 2xy + 4y + 4$ $\quad$ $16a^2 + 4b^2 + c^2 - 16ab + 8ac - 4bc$

2

ad	bd	cd	d^2	d
ac	bc	c^2	cd	c
ab	b^2	bc	bd	b
a^2	ab	ac	ad	a
a	b	c	d	

b) $p^2 + q^2 + r^2 + s^2 + 2pq + 2pr + 2ps + 2qr + 2qs + 2rs$
$u^2 + v^2 + w^2 + z^2 + 2uv + 2uw + 2uz + 2vw + 2vz + 2wz$
$4a^2 + 9b^2 + c^2 + 25d^2 + 12ab + 4ac + 20ad + 6bc + 30bd + 10cd$
$16a^2 + 4b^2 + c^2 + 9d^2 - 16ab - 8ac + 24ad + 4bc - 12bd - 6cd$

3 a) $(a + b)^3$ $\quad$ $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
b) Jeder Summand der ersten Klammer wird mit jedem anderen Summanden der Klammern multipliziert. Anschließend werden die Terme zusammengefasst.
c) $x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$ $\quad$ $x^3 + 6x^2 + 12x + 8$
$p^3 + 3p^2q + 3pq^2 + q^3$ $\quad$ $x^3 + 15x^2 + 75x + 125$
$a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$ $\quad$ $y^3 - 6y^2 + 12y - 8$

4 a) Die Umformung des Terms ist richtig.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 26 und 27

Lösungen sind im Buch auf Seite 231 abgedruckt.

2 Gleichungen und Ungleichungen

In der Pizzeria

Zu Seite 29

$4a + 5b + 6{,}5c + 1{,}5d$ (a = Anzahl der kleinen Pizza; b = Anzahl der mittleren Pizza; c = Anzahl der großen Pizza; d = Anzahl der Getränke); $4 + 2 \cdot 5 + 6{,}5 + 4 \cdot 1{,}5$
Der Trainer muss insgesamt 26,50 € bezahlen.
x wird für die Anzahl der Getränke verwendet; $x = 4$
y wird für die Anzahl der kleinen Pizza verwendet; $y = 2$
z wird für die Anzahl der großen Pizza verwendet; $z = 3$

Pizzadienst

Zu Seite 30

1 a) Die Gleichung hat eine Unbekannte x für die Anzahl der kleinen Pizzen. Es wird nach der Unbekannten umgestellt und die Gleichung gelöst.
b) $x = 5$; Familie Müller hat 5 Pizzas bestellt.

2 Die Gleichung passt zu den Bestellungen 1, 2 und 3.

3 a) $6x + 5 \cdot 3{,}50 = 65{,}50$; $x = 8$
b) $6x + 7 + 3{,}50 = 34{,}50$; $x = 4$
c) $7x + 2 \cdot 6 = 96$; $x = 12$
d) $6x + 5 \cdot 6 + 2 \cdot 7 = 80$; $x = 6$

4 a) z. B.: $3x + 7 + 3{,}50 = 28{,}50 \rightarrow$ 3 normale Pizzas, 1 Riesenpizza und 1 Salat oder 3 Nudelgerichte,1 Riesenpizza und 1 Salat
$4x + 10{,}50 = 28{,}50 \rightarrow$ 4 kleine Pizzas und 3 Salate
$4x + 4{,}50 = 28{,}50 \rightarrow$ 4 normale Pizzas und 1 kleine Pizza oder 4 Nudelgerichte und 1 kleine Pizza
$3x + 6 + 4{,}50 = 28{,}50 \rightarrow$ 3 normale Pizzas und 1 Nudelgericht und 1 kleine Pizza oder 3 Nudelgerichte, 1 normale Pizza und 1 kleine Pizza
b) z. B.: $3x + 2 \cdot 3{,}50 = 25 \rightarrow$ 3 normale Pizzas und 2 Salate oder 3 Nudelgerichte und 2 Salate
$3x + 7 = 25 \rightarrow$ 3 Nudelgerichte und 1 Riesenpizza oder 3 normale Pizzas und 1 Riesenpizza
$4x + 7 = 25 \rightarrow$ 4 kleine Pizzas und 1 Riesenpizza
$4x + 2 \cdot 3{,}50 = 25 \rightarrow$ 4 kleine Pizzas und 2 Salate

5 Gleichung A: 11 normale Pizzas und 2 Riesenpizzas oder 11 Nudelgerichte und 2 Riesenpizzas oder 11 normale Pizzas und 4 Salate oder 11 Nudelgerichte und 4 Salate

Gleichung B: 8 Salate und 4 normale Pizzas oder 8 Salate und 4 Nudelgerichte
Gleichung C: 3 Riesenpizzas, 2 kleine Pizzas und 2 normale Pizzas oder
3 Riesenpizzas, 2 kleine Pizzas und 2 Nudelgerichte oder
6 Salate, 2 kleine Pizzas und 2 normale Pizzas oder
6 Salate, 2 kleine Pizzas und 2 Nudelgerichte
Gleichung D: 6 normale Pizzas, 5 Riesenpizzas und 2 Salate oder
6 Nudelgerichte, 5 Riesenpizzas und 2 Salate oder
8 kleine Pizzas, 5 Riesenpizzas und 2 Salate
Gleichung E: 3 Salate, 2 normale Pizzas und 2 Riesenpizzas oder
3 Salate, 2 Nudelgerichte und 2 Riesenpizzas
Gleichung F: 5 Salate, 1 Riesenpizza und 1 kleine Pizza

6 $4{,}5x + 10{,}50 \leq 40 \rightarrow 1 \leq x \leq 6$ (maximal 6 kleine Pizzen)
$6x + 10{,}50 \leq 40 \rightarrow 1 \leq x \leq 4$ (maximal 4 normale Pizzen)
$7x + 10{,}50 \leq 40 \rightarrow 1 \leq x \leq 4$ (maximal 4 Riesenpizzen)

Waagen im Gleichgewicht

Zu Seite 31

1 Es gibt mehrere Möglichkeiten:
z. B.: man kann auf beiden Seiten je ein 1kg-Gewicht entfernen oder
man kann auf beiden Seiten je zwei 1kg-Gewichte entfernen oder
man kann auf der linken Seite die Schachtel und auf der rechten Seite fünf 1kg-Gewichte entfernen
Die Schachtel wiegt 5 kg.

2 Man entfernt auf beiden Seiten die gleiche Anzahl von 1kg-Gewichten, so dass auf der linken Seite die Schachtel alleine auf der Waagschale liegt. Die rechte Seite gibt an, wie schwer die Schachtel ist.
$x = 6 \rightarrow$ Die Schachtel wiegt 6 kg.

3 A3 $\rightarrow 6 = x + 2$
B1 $\rightarrow x + 4 = 2x + 3$ und B2 $\rightarrow 2x + 3 = x + 4$
C5 $\rightarrow 3x + 2 = 2x + 4$
Gleichung 4 kann keiner Waage zugeordnet werden.

4 Waage A: $5 = 1 + 4x$; eine Schachtel wiegt 1 kg
Waage B: $3x = 4 + x$; eine Schachtel wiegt 2 kg
Waage C: $3x + 2 = 2x + 5$; eine Schachtel wiegt 3 kg
Waage D: $3x + 5 = 4x + 1$; eine Schachtel wiegt 4 kg

Gleichungen mit x auf einer Seite

Zu Seite 32

1 a) Man entfernt von beiden Seiten die gleiche Anzahl von Gewichten, bis nur noch das x-Gewicht auf einer Seite steht.
b) $x = 2$

2 a) $x = 3$ b) $x = 12$
$x = 1$ $x = 11$
$x = 6$ $x = 36$
$x = 0$ $x = 38$

3 a) Die linke Seite der Waage enthält 3 Schachteln. Um nur noch eine Schachtel auf der Waage zu haben, muss man $\frac{2}{3}$ aller Schachteln wegnehmen, Da die Waage ausgeglichen war, muss man auf der rechten Seite ebenfalls $\frac{2}{3}$ der Gewichte wegnehmen, um das Gleichgewicht der Waage zu erhalten.
b) $x = 3$

4 a) $x = 7$ b) $x = 24$
$x = 6$ $x = 11$
$x = 9$ $x = 17$

5 Waage A: $2x + 1 = 7 \mid -1$
Waage B: $2x = 6 \mid :2$
Waage C: $x = 3$

6 a) $x = 5$ b) $x = 4$ c) $x = 5$
$x = 4$ $x = 4$ $x = 4$
$x = 9$ $x = 8$ $x = 5$

7 a) $x = 1$ b) $x = 6$ c) $x = 3$
$x = 5$ $x = 4$ $x = 4$
$x = 8$ $x = 2$ $x = 6$

Zu Seite 33

8 a) $x = 3$ b) $x = 9$ c) $x = 3$ d) $x = 5$
$x = 8$ $x = 8$ $x = 3$ $x = 3$
$x = 4$ $x = 9$ $x = 5$ $x = 3$

9 a) Beide Lösungswege sind korrekt.
b) $x = 6$ $x = 28$
$x = 24$ $x = 40$

10 a) Der Fehler liegt in der ersten Zeile hinter dem Befehlsstrich. Auf beiden Seiten muss die Zahl 5 addiert werden. Ergebnis: $x = 8$

b) Es liegt ein Rechenfehler vor. Er hat nicht richtig dividiert, sondern nur die 8 auf beiden Seiten falsch eliminiert. Ergebnis: $x = 1$

c) Der Rechenfehler liegt in der zweiten Zeile. Auch die Zahl 9 hätte er durch 7 dividieren müssen. Es wäre sinnvoller gewesen, die Division erst dann durchzuführen, wenn nur noch das x mit seinem Koeffizienten auf einer Seite steht:

$7x + 9 = 21 \mid -9$

$7x \quad = 12 \mid :7$

$x \quad = \frac{12}{7} = 1\frac{5}{7}$

In seiner Variante hätte es so aussehen müssen:

$7x + 9 = 21 \mid :7$

$x + \frac{9}{7} \quad = 3 \mid -\frac{9}{7}$

$x \quad = 1\frac{5}{7}$

d) Der Fehler liegt in der ersten Zeile hinter dem Befehlsstrich. Entweder muss er mit 4 multiplizieren oder durch $\frac{1}{4}$ dividieren. Ergebnis: $x = 64$

11 Gleichartige Summanden dürfen zusammengefasst werden.

a) $x = 2$ b) $x = 3$

12 a) $x = 3$ b) $x = 5$ c) $x = 7$ d) $x = 9$

13 Die linke Seite wurde durch Ausmultiplizieren umgeformt. Ergebnis: $x = 2$

14 a) $x = 2$

Es gibt noch einen anderen Lösungsweg. Man könnte im ersten Schritt schon dividieren:

$5\,(x + 4) = 30 \mid :5$

$x + 4 = 6 \mid -4$

$x = 2$

b) $x = 12$

Es gibt noch einen anderen Lösungsweg. Man könnte im ersten Schritt schon dividieren:

$3\,(x - 7) = 15 \mid :3$

$x - 7 = 5 \mid +7$

$x = 12$

15 a) $x = 6$ b) $x = 6$ c) $x = 3$ d) $x = 8$

Gleichungen mit x auf beiden Seiten

Zu Seite 34

1 $5x + 1 = 3x + 7 \mid -3x$

$2x + 1 = 7 \mid -1$

$2x = 6 \mid :2$

$x = 3$

2 a) $x = 8$, $x = 7$, $x = 6$ b) $x = 10$, $x = 4$, $x = 3$ c) $x = 1$, $x = 11$, $x = 5$
d) $x = 9$, $x = 15$, $x = 2$ e) $x = 7$, $x = 5$, $x = 13$ f) $x = 8$, $x = 12$, $x = 14$

3 a) $x = 6$, $x = 4$, $x = 4$ b) $x = 6$, $x = 4$, $x = 2$

4 Beide Lösungswege führen zum gleichen Ergebnis.
a) $x = 3$, $x = 4$, $x = -1$ b) $x = 11$, $x = 7$, $x = -3$

5 $x = 5$ $x = 20$ $x = 3$ $x = 14$

6 1. Gleichung: er hat in der zweiten Zeile die Zahl -3 in der Klammer nicht ausmultipliziert und in der letzten Zeile die Zahl 3 auf der rechten Seite subtrahiert statt addiert. Ergebnis: $x = 31$
2. Gleichung: er hat in der dritten Zeile nicht gleichartige Summanden zusammengefasst. Ergebnis: $x = 15$

Zu Seite 35

7 a) $x = 3$, $x = 1$, $x = 24$ b) $x = 10$, $x = 8$, $x = 9$ c) $x = 2$, $x = 20$, $x = 5$ d) $x = 11$, $x = 4$, $x = 4$

8 a) $x = 2$, $x = 3$ b) $x = 2$, $x = 4$ c) $x = 6$, $x = 7$

9 a) Beim Umformen entsteht eine falsche Aussage: $1 = 3$
b) –

10 Beim Umformen entsteht eine wahre Aussage: $1 = 1$.
Die Gleichung ist allgemeingültig.

11 $x = 1 \rightarrow 8 = 8$ $x = 2 \rightarrow 10 = 10$ $x = 3 \rightarrow 12 = 12$ $x = 4 \rightarrow 14 = 14$
$x = 5 \rightarrow 16 = 16$ $x = 6 \rightarrow 18 = 18$ $x = -1 \rightarrow 4 = 4$ $x = -2 \rightarrow 2 = 2$
$x = -3 \rightarrow 0 = 0$ $x = -4 \rightarrow -2 = -2$
Jede Zahl ist Lösung der Gleichung. Die Gleichung ist allgemeingültig.

12 Gleichung A ist allgemeingültig. Es entsteht eine wahre Aussage: $8 = 8$
Gleichung B hat keine Lösung. Es entsteht eine falsche Aussage: $17 = 2$
Gleichung C hat keine Lösung. Es entsteht eine falsche Aussage: $28 = -21$

Gleichungen mit Klammern

Zu Seite 36

1 a) Ein Produkt ist gleich null, wenn mindestens ein Faktor null ist. Setzt man 7 ein, wird der zweite Faktor null.
b) L = {2; 9} L = {4; 13} L = {−5; −1}

2 a) L = {3; 12} b) L = {−11; 2} c) L = {−13; 7}
L = {−9; −1} L = {4; 12} L = {20}

3 a) $(x-6)(x-7)=0$ L = {6; 7}
$(x-3)(x+2)=0$ L = {−2; 3}
b) $(x+5)(x-11)=0$ L = {−5; 11}
$(x-9)(x-1)=0$ L = {1; 9}
c) $x(x+7)=0$ L = {−7; 0}
$(x-2)(x-2)=0$ L = {2}

4 a) $(x-8)(x-14)=0$
$(x+5)(x-9)=0$
$x(x-16)=0$
b) $(x+7)(x+8)=0$
$(x+1)(x-1)=0$
$(x-6)(x-6)=0$

5 a) L = {4} b) L = {7} c) L = {5}
L = {1} L = {3} L = {10}

6 a) L = {1} b) L = {4} c) L = {3} d) L = {−1}
L = {2} L = {6} L = {−3} L = {5}

7 a) L = {4} b) L = {10}
L = {3} L = {−10}
L = {17} L = {20}

Sachaufgaben

Zu Seite 37

1 a) Am ersten Tag sind sie 40 km, am zweiten Tag 52 km gefahren.
b) Tobias transportiert 12 kg, Christian 18 kg Gepäck.

2 John lief 4, Ben 7 Runden.

3 Kim hat 2,90 €, Özge 4,50 €.

4 Paul hat 7 mal, Sinan 12 mal getroffen.

5 Frau Then erhält 600 €, Frau Bauer 800 € und Frau Kruppa 1 200 €.

6 Bei der ersten Fahrt transportierten sie 55, bei der zweiten Fahrt 105 Steine.

7 Saskia wird mit 14 Stimmen zur Klassensprecherin gewählt. Shari erhält 9, Corinna 6 Stimmen.

8 Am Montag gab sie 2 €, am Dienstag 4 €, am Mittwoch 4,50 € und am Donnerstag 0,50 € aus.

Zahlenrätsel

Zu Seite 38

1 Die gesuchte Zahl heißt 12.

2 a) $5x + 8 = 43 \rightarrow x = 7$
b) $7x - 11 = 38 \rightarrow x = 7$

3 A2: $2x - 7 = 3 \rightarrow x = 5$
B3: $2x + 7 = 3 \rightarrow x = -2$
C1: $2x + 7 = 3x \rightarrow x = 7$
D4: $2\,(x + 7) = 3x + 6 \rightarrow x = 8$

4 Der junge Mann hat das Rätsel richtig gelöst. Die junge Frau hat keine Klammern gesetzt, dadurch hat sie lediglich die gesuchte Zahl vervierfacht, nicht aber die geforderte Summe. Ihr Ergebnis ist falsch.

5 a) $8\,(x + 3) = 12x + 4 \rightarrow x = 5$
b) $2\,(x + 5) = 24 \rightarrow x = 7$
c) $5x + 8 = 10x + 13 \rightarrow x = -1$
d) $9x - 12 = 6x \rightarrow x = 4$

6 a) $9x + 2x = 22 \rightarrow x = 2$
b) $2\,(x + 13) = 4\,(x + 3) + 2 \rightarrow x = 6$

7 a) Das Fünffache einer Zahl vermindert um 2 ergibt 73 → $x = 15$
b) Die Summe aus dem Siebenfachen einer Zahl und 12 ergibt 54 → $x = 6$
c) Vermindere das Dreifache einer Zahl um 5 und du erhältst das Sechsfache dieser Zahl vermindert um 23 → $x = 6$
d) Das Vierfache einer Zahl ergibt das Doppelte der Summe einer Zahl und 8 → $x = 8$

Gleichungen mit x im Nenner

Zu Seite 39

1 a) Geschwindigkeit = $\frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$, Geschwindigkeit und Weg sind bekannte Größen, die Zeit muss ermittelt werden.
b) Die Gleichung muss mit x multipliziert werden, damit man das x aus dem Nenner herauskürzen kann.

$120 = \frac{540}{x} \mid \cdot x$

$120x = 540 \mid : 120$

$x = 4{,}5 \rightarrow$ Der Zug benötigt 4,5 h oder 4 h 30 min.

2 a) Die Gleichung muss mit x multipliziert werden, damit man das x aus dem Nenner herauskürzen kann. Im nächsten Schritt wird durch 140 dividiert. Das Ergebnis beträgt 2,25 Stunden.
b) Der Zug benötigt 2,75 h oder 2 h 45 min.

3 Das Volumen des Goldbarrens beträgt 51,813 cm^3.

4 Das Volumen des Bleis beträgt 176,991 cm^3.
Das Volumen des Glases beträgt 800 cm^3.
Das Volumen des Papiers beträgt 2 222,222 cm^3.

5 a) $7{,}2 = \frac{54 \cdot 100}{x} \rightarrow x = \frac{54 \cdot 100}{7{,}2} = 750$
Sie kann mit einer Tankfüllung 750 km zurücklegen.
b) Herr Haas kann mit 49 Liter Benzin 875 km zurücklegen.

Zu Seite 40

6 a) Lösen durch Probieren: Der Nenner muss 2 sein, da 12 dividiert durch 2 gleich 6 ist. Folglich muss $x - 4 = 2$ sein. Nach Lösen der Gleichung erhält man: $x = 6$
Der Nenner nimmt für $x = 4$ den Wert Null an und durch Null darf man nicht dividieren.
b) $L = \{7\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{4\}$ | $L = \{8\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{2\}$
$L = \{9\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{3\}$ | $L = \{7\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{1\}$

7 a) $D = \mathbb{Q} \setminus \{-3\}$
$D = \mathbb{Q} \setminus \{7\}$
b) $D = \mathbb{Q} \setminus \{2\}$
$D = \mathbb{Q} \setminus \{1\}$

8 a) $L = \{10\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{3\}$
b) $L = \{5\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{9\}$
c) $L = \{5\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{1\}$
d) $L = \{1\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{-3\}$
e) $L = \{4\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{-2\}$
f) $L = \{6\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{-9\}$
g) $L = \{6\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{-2\}$
h) $L = \{5\}; D = \mathbb{Q} \setminus \{1\}$

9 Zunächst werden beide Seiten der Gleichung mit $(x - 1)$ multipliziert. Auf der linken Seite der Gleichung kann $(x - 1)$ im Zähler gegen den Nenner gekürzt werden. Die Klammer auf der rechten Seite wird anschließend aufgelöst. Die linke Seite wird nach x umgestellt. $x = 1$
$L = \{\ \}; D = \mathbb{Q} \setminus \{1\}$
Die Lösungsmenge ist leer, da 1 nicht zur Definitionsmenge gehört.

Ungleichungen

Zu Seite 41

1 L = {0; 1; 2; 3; 4; 5}

2 ① und B = III
② und C = II
③ und D = I
④ und A = IV

3 a) L = {1; 2; 3; 4; 5; 6}
b) Durch Umstellen der Ungleichung nach x erhält man den Wert, den die kürzere Seite des Rechtecks maximal annimmt.
c) Alle x auf der linken Seite der Ungleichung werden addiert. Anschließend wird durch 10 dividiert. L = {$x \le 6$}
d) Die kürzere Seite darf höchstens 6 cm und die längere höchstens 24 cm lang sein.

4 a) Durch Umstellen der Ungleichung und Auflösen nach x erhält man die Mindestlänge für x und den Wert der längeren Seite.
b) Die längere Seite ist mindestens 15 cm, die kürzere mindestens 10 cm lang.

5 a) $x + x + 8 + x + x + 8 \ge 60$
Die längere Seite ist mindestens 19 cm, die kürzere mindestens 11 cm lang.
b) $x + 2x + x + 2x > 48$
Die längere Seite ist größer als 16 cm, die kürzere länger als 8 cm.
c) $x + x - 12 + x + x - 12 < 56$
Die lange Seite des Rechtecks ist weniger als 20 cm, die kurze Seite weniger als 8 cm lang.
d) $x + 5x + x + 5x \le 84$
Die lange Seite ist maximal 35 cm, die kurze maximal 7 cm lang.

Zu Seite 42

6 a) $L = \{x \in \mathbb{N} \mid x \le 4\} = \{0; 1; 2; 3; 4\}$
b) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \le 4\}$ Es gibt unendlich viele rationale Zahlen ≤ 4.

7 a) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 2\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 4\}$
b) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \ge 4\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \le 3\}$
c) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 13\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 6\}$

8 a) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 17\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 7\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \ge 6\}$
b) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -2\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \le 3\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 5\}$

9 a) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 2\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 6\}$
b) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \le 19\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \ge 9\}$
c) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 53\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 75\}$

10 a)

$8 > 5$	$3 < 7$	$-4 > -6$
$-8 < -5$	$-3 > -7$	$4 < 6$
$-9 < 2$	$3 > -5$	$-2 > -4$
$9 > -2$	$-3 < 5$	$2 < 4$

b)

$-x > 7$	$-x < 5$	$-x > -2$
$x < -7$	$x > -5$	$x < 2$
$-x \leq -9$	$-x \geq 11$	$-2x > 8$
$x \geq 9$	$x \leq -11$	$x < -4$
$-3x < 6$	$-4x \geq -12$	$-5x \leq -15$
$x > -2$	$x \leq 3$	$x \geq 3$

11 Die Ungleichung muss mit −1 multipliziert werden.

12

a)	b)	c)
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > -2\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq 9\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > -1\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -7\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \geq 2\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -8\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -4\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq 3\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -6\}$

13

a)	b)	c)
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > -6\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -3\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq -1\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < -15\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 2\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \geq -6\}$
$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq -3\}$	$L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \geq -4\}$	

Üben und Vertiefen

Zu Seite 44

1

a)	b)
$L = \{4\}$	$L = \{9\}$
$L = \{14\}$	$L = \{7\}$
$L = \{3\}$	$L = \{6\}$

2

a)	b)	c)	d)
$L = \{2\}$	$L = \{16\}$	$L = \{20\}$	$L = \{10\}$
$L = \{3\}$	$L = \{5\}$	$L = \{3\}$	$L = \{5\}$
$L = \{6\}$	$L = \{10\}$	$L = \{5\}$	$L = \{2\}$

3

a)	b)	c)
$L = \{-3\}$	$L = \{2\}$	$L = \{-1\}$
$L = \{-5\}$	$L = \{3\}$	$L = \{-2\}$
$L = \{9\}$	$L = \{12\}$	$L = \{-3\}$

4 Gleichung A passt zum Text.
Familie Meier kauft 6 Schokoriegel.

5 a) $2{,}4x + 1{,}2 = 10{,}8 \rightarrow L = \{4\}$
Emma kauft 4 Dosen Nassfutter.
b) $0{,}45x + 2 \cdot 3{,}20 + 2{,}95 = 20 - 8{,}85 \rightarrow L = \{4\}$
Sie hat 4 Flaschen Katzenmilch gekauft.

6 $x + x + 4 = 24 \rightarrow L = \{10\}$
Sie fahren am ersten Tag 10 km und am zweiten Tag 14 km.

7 a) $7x + 13 = 69 \rightarrow$ Die gesuchte Zahl heißt 8.
b) $12x - 42 = 6x \rightarrow$ Die gesuchte Zahl heißt 7.
c) $7x - 5 = 6x + 1 \rightarrow$ Die gesuchte Zahl heißt 6.

Zu Seite 45

8 GLEICHUNGEN LÖSEN IST NICHT SCHWER

9 a) $L = \{10\}$, $L = \{5\}$, $L = \{8\}$
b) $L = \{15\}$, $L = \{22\}$, $L = \{11\}$
c) $L = \{12\}$, $L = \{17\}$, $L = \{19\}$

10 a) $L = \{15\}$, $L = \{2\}$, $L = \{-1\}$
b) $L = \{-3\}$, $L = \{1\}$, $L = \{-10\}$

11 a) $x = 7$ b) $x = 8$ c) $x = 4$ d) $x = 2$ e) $x = 3$

12 a) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 3\}$, $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 1\}$, $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq 4\}$
b) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 2\}$, $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x > 9\}$, $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq 2\}$
c) $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \leq -8\}$, $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x < 8\}$, $L = \{x \in \mathbb{Q} \mid x \geq -4\}$

13 a) $L = \{6; -6\}$ b) $L = \{10; -10\}$ c) $L = \{2; -2\}$ d) $L = \{5; -5\}$

14 a) $D = \mathbb{Q} \setminus \{-10\}; L = \{5\}$
$D = \mathbb{Q} \setminus \{4\}; L = \{13\}$
b) $D = \mathbb{Q} \setminus \{-3\}; L = \{9\}$
$D = \mathbb{Q} \setminus \{5\}; L = \{1\}$
c) $D = \mathbb{Q} \setminus \{3\}; L = \{12\}$
$D = \mathbb{Q} \setminus \{2\}; L = \{1\}$
d) $D = \mathbb{Q} \setminus \{-2\}; L = \{4\}$
$D = \mathbb{Q} \setminus \{-9\}; L = \{6\}$

Gleichungen in der Geometrie

Zu Seite 46

1 Die Seiten sind 20 cm und 11 cm lang.

2 Die Seiten sind 10 cm und 20 cm lang.
Die Seiten sind 5 cm und 25 cm lang.

3 $\overline{AB} = 10$ cm; $\overline{AC} = 14$ cm; $\overline{BC} = 16$ cm

4 $\overline{AB} = 17$ cm; $\overline{AC} = 23$ cm; $\overline{BC} = 14$ cm

5 $g = 16$ cm; $s = 24$ cm

6 $g = 9$ cm; $s = 27$ cm

7 $\alpha = 40°$; $\beta = 75°$; $\gamma = 65°$

8 $\alpha = 70°$; $\beta = 57°$; $\gamma = 53°$

Zu Seite 47

9 Das Rechteck ist 12 cm lang und 8 cm breit.
Das vergrößerte Rechteck ist 16 cm lang und 12 cm breit.

10 Das Rechteck ist 18 cm lang und 10 cm breit.
Das verkleinerte Rechteck ist 15 cm lang und 7 cm breit.

11 Die Seitenlänge des Quadrats beträgt 10 cm, die Seitenlänge des vergrößerten Quadrats 18 cm.

12 Die Seitenlänge des Quadrats beträgt 15 cm. Das Rechteck ist 25 cm lang und 9 cm breit.

13 Das ursprüngliche Rechteck ist 2 cm lang und 1 cm breit.
Das veränderte Rechteck ist 1 cm lang und 2 cm breit.

14 Das ursprüngliche Rechteck ist 3 cm lang und 7 cm breit.
Das veränderte Rechteck ist 5 cm lang und 12 cm breit.

15 Das ursprüngliche Rechteck ist 9 cm lang und 12 cm breit.
Das veränderte Rechteck ist 18 cm lang und 6 cm breit.

16 Die Kanten des ursprünglichen Würfels sind 3 cm, die Kanten des vergrößerten Würfels 6 cm lang.

17 Die Kanten des ursprünglichen Würfels sind 2 cm, die Kanten des verkleinerten Würfels 1 cm lang.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 48 und 49

Lösungen sind im Buch auf den Seiten 231 und 232 abgedruckt.

3 Dreieckskonstruktionen

Muster und Schmuckfiguren

Zu Seite 50

Die Schüler schneiden kongruente Drachen aus und bilden durch Drehungen ein Muster.

Zu Seite 51

Das obere Streifenmuster wurde durch Achsenspiegelungen der Grundfigur erzeugt.
Das seitliche Streifenmuster wurde durch Punktspiegelungen der Grundfigur erzeugt.
Das untere Streifenmuster wurde durch Verschiebungen der Grundfigur erzeugt.
Die Grundfiguren heißen kongruent, da sie in Größe und Form übereinstimmen, einander entsprechende Strecken sind gleich lang und einander entsprechende Winkel sind gleich groß.

Wir untersuchen kongruente Figuren

Zu Seite 52

1 **Abbildung I:** Original- und Bildfigur sind kongruent zueinander.
Die Bildfigur ist durch eine Verschiebung der Originalfigur entstanden.
Abbildung II: Original- und Bildfigur sind kongruent zueinander.
Die Bildfigur ist durch eine Achsenspiegelung der Originalfigur entstanden.
Abbildung III: Original- und Bildfigur sind kongruent zueinander.
Die Bildfigur ist durch eine Drehung der Originalfigur um Drehpunkt Z entstanden.

2 Die Vierecke sind zueinander kongruent. Er hat das Viereck zunächst verschoben und an der y-Achse gespiegelt.

3 Einander entsprechende Strecken sind gleich lang und einander entsprechende Winkel sind gleich groß.

Kongruente Dreiecke

Zu Seite 53

1 Die beiden Dreiecke sind nicht kongruent, die einzelnen Winkel der Dreiecke sind unterschiedlich und die dritte Seite ist unterschiedlich lang.

2 Bestimmungen zur Kongruenz:
- drei Seitenlängen
- zwei Seitenlängen und der eingeschlossene Winkel
- eine Seitenlänge und die beiden anliegenden Winkel
- zwei Seitenlängen und ein Winkel, wobei der Winkel der längeren Seite gegenüberliegen muss

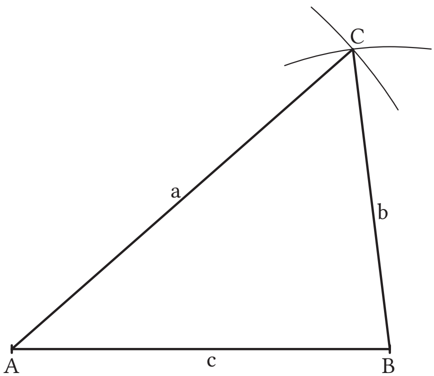
---

Konstruktion von Dreiecken – SSS

Zu Seite 54

1 Sie könnten die Dreiecke ausschneiden und übereinander legen.

2 a) 1. Zeichne $\overline{AB} = c = 5$ cm.
2. Zeichne um A einen Kreisbogen mit dem Radius 6 cm.
3. Zeichne um B einen Kreisbogen mit dem Radius a = 4 cm. C ist der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
4. Verbinde A mit C und B mit C.



b) 1. Zeichne $\overline{AB} = c = 4{,}5$ cm.
2. Zeichne um A einen Kreisbogen mit dem Radius 2,5 cm.
3. Zeichne um B einen Kreisbogen mit dem Radius a = 3,5 cm. C ist der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
4. Verbinde A mit C und B mit C.

c) 1. Zeichne $\overline{AB} = c = 6{,}2$ cm.
2. Zeichne um A einen Kreisbogen mit dem Radius 3,8 cm.
3. Zeichne um B einen Kreisbogen mit dem Radius a = 5,3 cm. C ist der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
4. Verbinde A mit C und B mit C.

d) 1. Zeichne $\overline{AB}$ = c = 5,5 cm.
2. Zeichne um A einen Kreisbogen mit dem Radius 5,5 cm.
3. Zeichne um B einen Kreisbogen mit dem Radius a = 5,5 cm. C ist der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
4. Verbinde A mit C und B mit C.

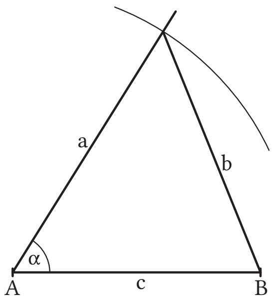
3 a) Konstruktion möglich.
b) Konstruktion nicht möglich, da a > b + c.
c) Konstruktion nicht möglich, da b > a + c.
d) Konstruktion möglich.

4 1. Zeichne $\overline{AB}$ = a = 3,5 cm.
2. Zeichne jeweils eine Senkrechte zu $\overline{AB}$ durch A bzw. B.
3. Zeichne jeweils einen Kreisbogen mit dem Radius a um A bzw. B.
4. C und D sind die Schnittpunkte der beiden Kreise mit der jeweiligen Senkrechten.
5. Zeichne um C und D jeweils einen Kreisbogen mit dem Radius a.
6. E (F, G, H) sind die Schnittpunkte der Kreise um A und B (B und C, C und D, D und A.)
7. Verbinde A mit E und H, B mit C, E und F, C mit D, F und G, D mit A, G und H.

Konstruktion von Dreiecken – SWS

Zu Seite 55

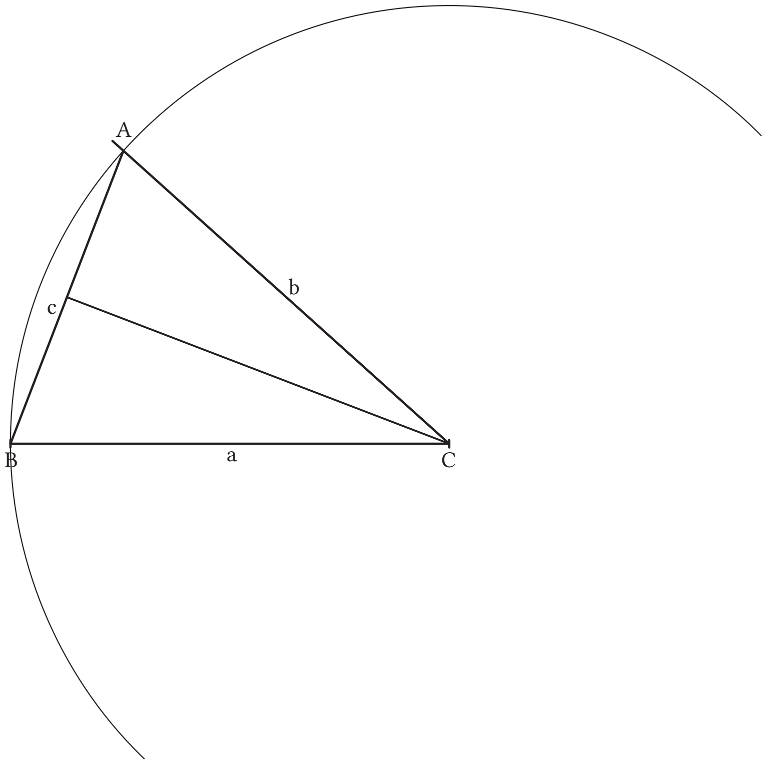
1 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 4,8 cm.
2. Zeichne unter einem Winkel von α = 58° die Seite b = 5,5 cm vom Punkt A aus.
3. Verbinde das Ende der Seite b, den Punkt C, mit dem Punkt B.



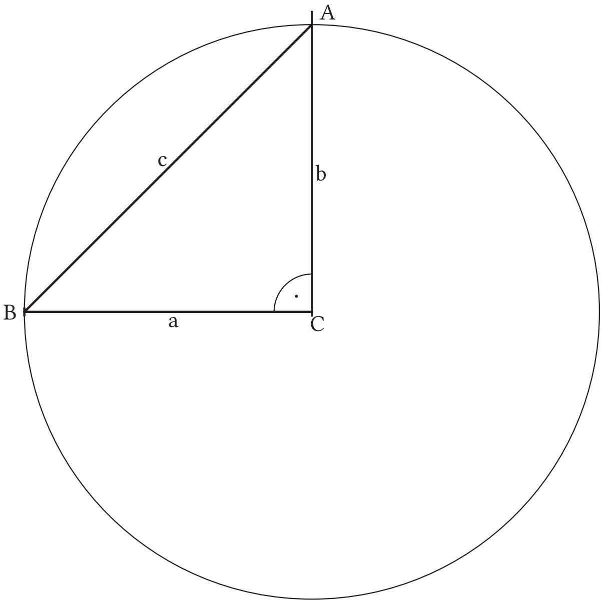
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 4,3 cm.
2. Zeichne unter einem Winkel von β = 100° die Seite a = 6,4 cm vom Punkt B aus.
3. Verbinde das Ende der Seite a, den Punkt C, mit dem Punkt A.
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 7,4 cm.
2. Zeichne unter einem Winkel von γ = 84° die Seite b vom Punkt C aus.
3. Verbinde das Ende der Seite b, den Punkt A, mit dem Punkt B.
d) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 7,6 cm.
2. Zeichne unter einem Winkel von β = 40° die Seite a = 7,6 cm vom Punkt B aus.
3. Verbinde das Ende der Seite a, den Punkt C, mit dem Punkt A.

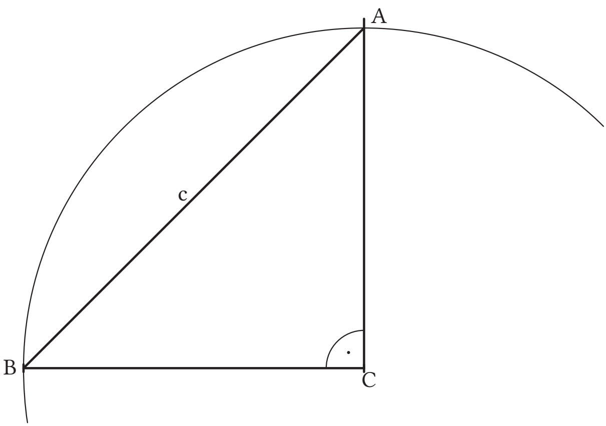
2 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 5{,}8$ cm.
2. Zeichne unter einem Winkel von $\gamma = 42°$ die Seite b vom Punkt C aus. Konstruiere um den Punkt C einen Kreisbogen mit dem Radius $r = 5{,}8$ cm. Der Schnittpunkt der Seite mit dem Kreisbogen ist der Punkt A.
3. Verbinde die Punkte A und B.

b) Die Höhe im gleichschenkligen Dreieck teilt zum einen die Grundseite und dient zum anderen auch als Winkelhalbierende. Folglich entstehen zwei kongruente Dreiecke.



3





4 Drachen:

1. Konstruiere das Dreieck ABC (analog zu Aufgabe 1b).
2. Zeichne an $\overline{AB}$ in Punkt B den Winkel 60°.
3. Zeichne um B einen Kreis mit dem Radius 3 cm.
4. D ist Schnittpunkt der Halbgeraden und des Kreises.
5. Verbinde D mit A.

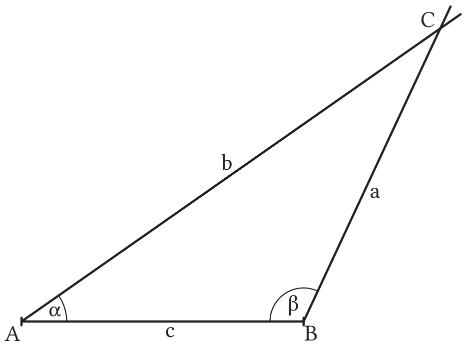
(Man könnte auch das Dreieck an der Seite c spiegeln.)

Stern:
1. Konstruiere das Dreieck ABC (analog zu oben).
2. Zeichne an $\overline{AB}$ in Punkt B den Winkel 60° und nenne die Halbgerade g.
3. Zeichne um B einen Kreis k1 mit dem Radius 3 cm.
4. Zeichne um B einen Kreis k2 mit dem Radius 7 cm.
5. D ist Schnittpunkt von k1 und $\overline{AB}$.
6. E ist Schnittpunkt von k2 und g.
7. Verbinde D mit E.
8. Zeichne an $\overline{BE}$ in Punkt B den Winkel 60° und nenne die Halbgerade h.
9. … usw.

Konstruktion von Dreiecken – WSW

Zu Seite 56

1 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 4,2 cm.
2. Zeichne an $\overline{AB}$ in Punkt B unter einem Winkel von β = 115° eine Halbgerade.
3. Zeichne an Punkt A unter einem Winkel von α = 35° eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt C.



b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 7,5 cm.
2. Zeichne an den Punkt B unter einem Winkel von β = 42° eine Halbgerade.
3. Zeichne an den Punkt C unter einem Winkel von γ = 27° eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt A.

c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = b = 5,3 cm.
2. Zeichne an den Punkt A unter einem Winkel von α = 105° eine Halbgerade.
3. Zeichne an den Punkt C unter einem Winkel von γ = 33° eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt B.

d) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 6,5 cm.
2. Zeichne an den Punkt B unter einem Winkel von β = 90° eine Halbgerade.
3. Zeichne an den Punkt A unter einem Winkel von α = 44° eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt C.

2 a) Konstruktion möglich.
b) Konstruktion möglich.
c) Konstruktion nicht möglich, da $\alpha + \beta = 180°$
d) Konstruktion nicht möglich, da $\gamma + \beta > 180°$

3 a) $\gamma = 50°$
1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 3{,}5$ cm.
2. Zeichne an den Punkt B unter einem Winkel von $\beta = 55°$ eine Halbgerade.
3. Zeichne an den Punkt C unter einem Winkel von $\gamma = 50°$ eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt A.

b) $\beta = 23°$
1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 4{,}3$ cm.
2. Zeichne an den Punkt B unter einem Winkel von $\beta = 23°$ eine Halbgerade.
3. Zeichne an den Punkt C unter einem Winkel von $\gamma = 115°$ eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt A.

c) $\gamma = 74°$
1. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = c = 5{,}3$ cm.
2. Zeichne an Punkt B unter einem Winkel von $\beta = 53°$ eine Halbgerade.
3. Zeichne an Punkt A unter einem Winkel von $\alpha = 53°$ eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt C.

d) $\beta =15°$
1. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = c = 6{,}2$ cm.
2. Zeichne an Punkt B unter einem Winkel von $\beta = 15°$ eine Halbgerade.
3. Zeichne an Punkt A unter einem Winkel von $\alpha = 123°$ eine Halbgerade.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt C.

4 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = 8{,}5$ cm.
2. Zeichne an $\overline{AB}$ in Punkt A den Winkel 50°.
3. Zeichne an $\overline{AB}$ in Punkt B den Winkel $180° - 100° - 50° = 30°$.
4. C ist der Schnittpunkt der beiden Strahlen.
5. Zeichne an $\overline{AC}$ in Punkt A den Winkel 40°.
6. D ist der Schnittpunkt dieses Strahls und des Winkelschenkels (Strahls) in Punkt B.
7. Zeichne an $\overline{AD}$ in Punkt D den Winkel 90°.
8. Zeichne an $\overline{AB}$ in Punkt B den Winkel 90°.
9. E ist Schnittpunkt dieser beiden Strahlen.
10. Zeichne an $\overline{BE}$ in Punkt E den Winkel 40°.
11. F ist Schnittpunkt dieses Strahls und des 30°-Winkelschenkels (Strahls) in Punkt B.
12. Verbinde die Punkte A bis E entsprechend.
Die Figur ist drehsymmetrisch.

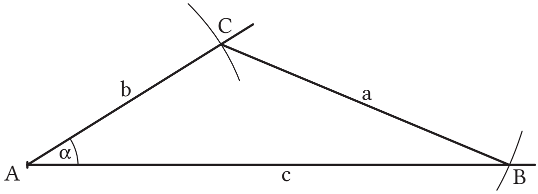
Denkaufgabe: Die Lehrerin hat 16 Früchteriegel verteilt und jeder erhält 4 Riegel.

Konstruktion von Dreiecken – SsW

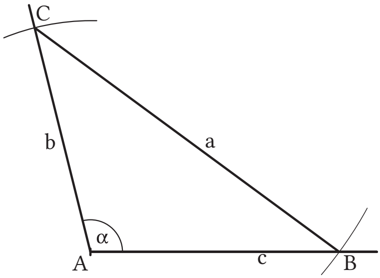
Zu Seite 57

1 Eine Dreieckskonstruktion ist eindeutig, falls zwei Seitenlängen und der Winkel, der der längeren Seite gegenüberliegt, gegeben sind. Ansonsten gibt es entweder zwei Dreiecke oder kein Dreieck.

2 a) Eindeutige Konstruktion möglich.

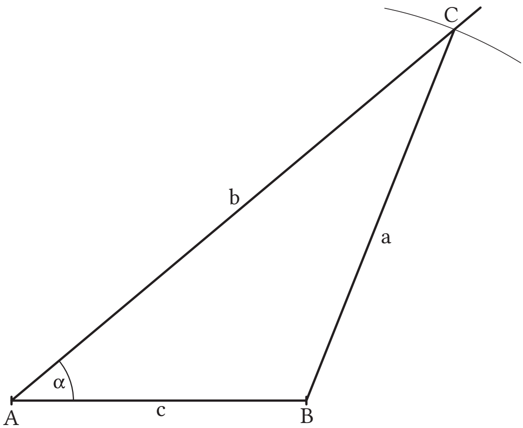


b) Eindeutige Konstruktion nicht möglich. Kreisbogen schneidet die Seite c zweimal.
c) Konstruktion nicht möglich. Kreisbogen um A mit r = 5,1 schneidet Seite a nicht.
d) Eindeutige Konstruktion möglich.



Ein Dreieck ist eindeutig konstruierbar, wenn die dem Winkel gegenüberliegende Seite länger als die anliegende Seite ist.

3 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 3,9 cm.
2. Zeichne eine Halbgerade durch den Punkt A im Winkel von α = 40°.
3. Konstruiere den Kreisbogen R mit dem Radius r = a = 5,3 cm um den Punkt B.
Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Seite b ist Punkt C.



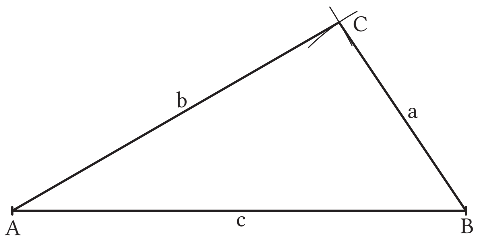
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{CA} = b = 3{,}3$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt C eine Halbgerade unter einem Winkel von $\gamma = 106°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen R mit dem Radius $r = c = 6{,}0$ cm um den Punkt A.
Der Schnittpunk des Kreisbogens mit der Halbgeraden ist der Punkt B.

c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 3{,}8$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt B eine Halbgerade unter einem Winkel von $\beta = 50°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen R mit dem Radius $r = b = 4{,}9$ cm um den Punkt C.
Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Halbgeraden ist der Punkt A.

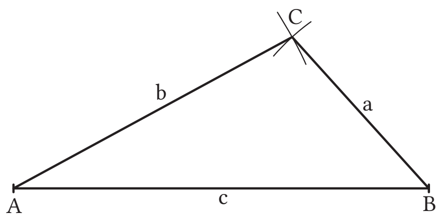
Arbeiten mit dem Computer: Dreieckskonstruktionen

Zu Seite 58

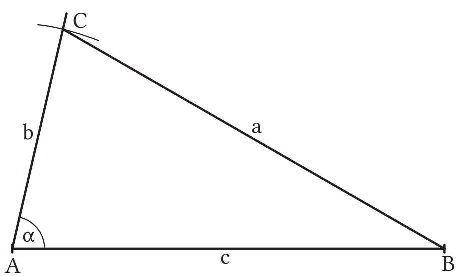
1 a)



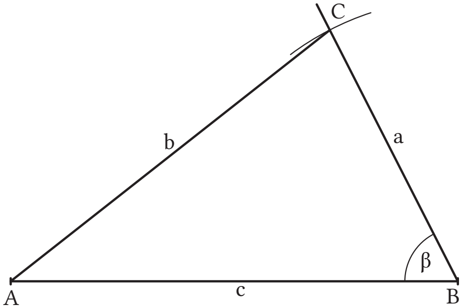
b)



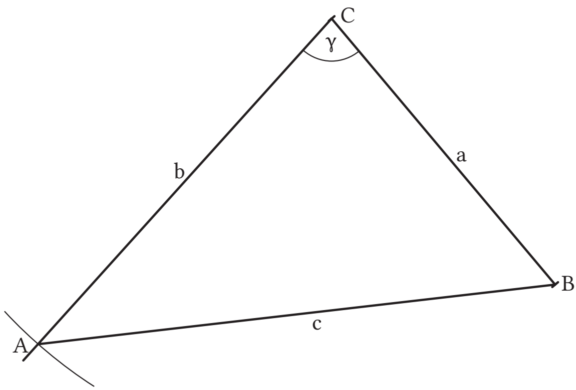
2



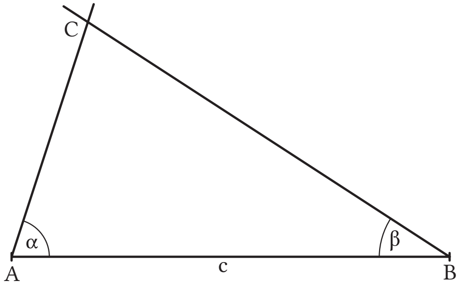
3 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = c = 7{,}3$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt B eine Halbgerade unter einem Winkel von $\beta = 63°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen R unter einem Radius $r = a = 4{,}6$ cm um den Punkt B.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Halbgeraden ist der Punkt C. Verbinde den Punkt C mit dem Punkt A.



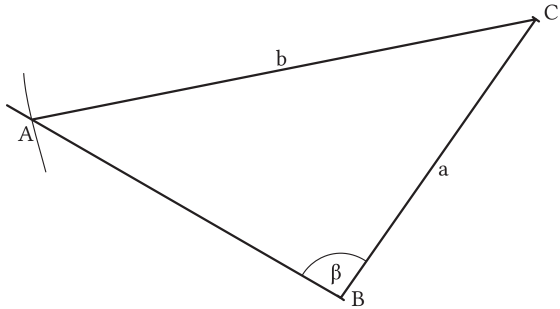
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 8{,}2$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt C eine Halbgerade unter einem Winkel von $\gamma = 82°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen R unter einem Radius $r = b = 5{,}8$ cm um den Punkt C.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Halbgeraden ist der Punkt A. Verbinde den Punkt A mit dem Punkt B.



4 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = c = 5{,}8$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt A die Seite b unter einem Winkel von $\alpha = 72°$.
3. Konstruiere an den Punkt B die Seite a unter einem Winkel von $\beta = 33°$.
4. Der Schnittpunkt der Seiten a und b ist der Punkt C.
5. Verbinde Punkt C mit den Punkten A und B.



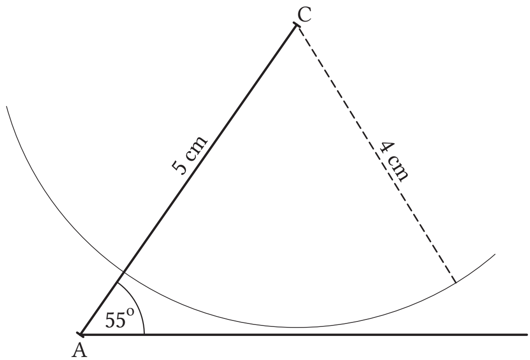
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 4{,}5$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt B eine Halbgerade unter einem Winkel von $\beta = 95°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen R mit einem Radius $r = b = 6{,}8$ cm um den Punkt C.
4. Der Schnittpunk des Kreisbogens mit der Halbgeraden ist der Punkt A.



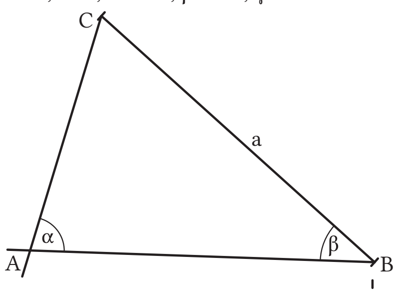
Üben und Vertiefen

Zu Seite 60

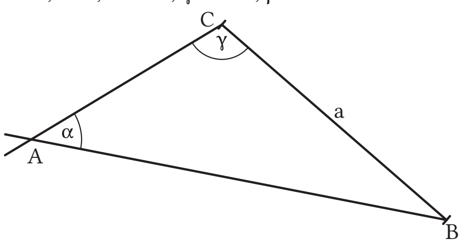
1 a) Satz: SSS
b) Satz: SSS
c) Satz: SWS
d) Satz: SWS
e) Satz: WSW
f) Satz: WSW
g) Satz: SsW
h) Keine Konstruktion möglich



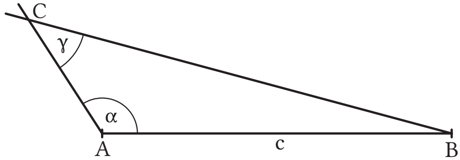
2 a) $a = 5{,}5$ cm; $\alpha = 75°$; $\beta = 40°$; $\gamma = 65°$



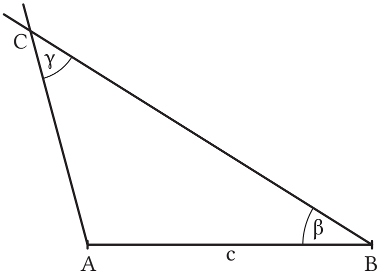
b) $a = 4{,}3$ cm; $\alpha = 42°$; $\gamma = 108°$; $\beta = 30°$



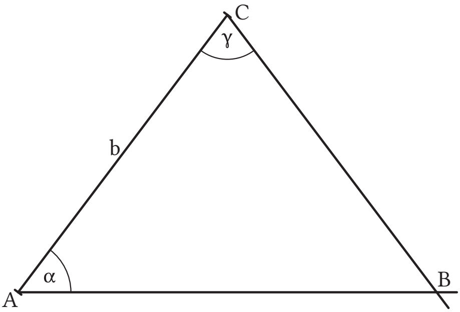
c) c = 6,2 cm; $\alpha = 123°$; $\gamma = 42°$; $\beta = 15°$



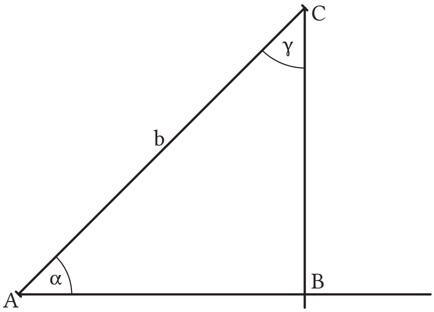
d) c = 4,8 cm; $\beta = 32°$; $\gamma = 43°$; $\alpha = 105°$



e) b = 5,3 cm; $\alpha = 53°$; $\beta = 53°$; $\gamma = 74°$

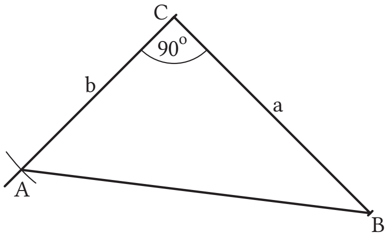


f) b = 5,7 cm; $\beta = 90°$; $\gamma = 45°$; $\alpha = 45°$



3 a) Konstruktion möglich.
b) Konstruktion nicht möglich, da $a = b + c$.
c) Eindeutige Konstruktion nicht möglich, da $b < a$.
d) Konstruktion möglich.
e) Konstruktion nicht möglich, da $\alpha + \gamma = 180°$

4 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 4{,}5$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt C die Seite b unter einem Winkel von $\gamma = 90°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = b = 3{,}5$ cm um den Punkt C.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden mit dem Kreisbogen ist der Punkt A.
5. Verbinde die Punkte B und A.



b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 4{,}7$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt C die Seite b unter einem Winkel von $\gamma = 90°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = c = 6{,}2$ cm um den Punkt B.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden mit dem Kreisbogen ist der Punkt A.
5. Verbinde die Punkte B und A.
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AC} = b = 4{,}8$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt C die Seite a unter einem Winkel von $\gamma = 90°$.
3. Konstruiere an den Punkt A die Seite c unter einem Winkel von $\alpha = 39°$.
4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden ist der Punkt B.

5 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = c = 7{,}0$ cm.
2. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = a = 4{,}5$ cm um den Punkt B.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = b = 4{,}5$ cm um den Punkt A.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt C. Verbinde C mit A und B.
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 7{,}3$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt C die Seite b unter einem Winkel von $\gamma = 125°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = b = 7{,}3$ cm um den Punkt C.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Seite b ist der Punkt A.
5. Verbinde Punkt A mit dem Punkt B.
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC} = a = 4{,}7$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt B die Seite c unter einem Winkel von $\beta = 72°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = b = 4{,}7$ cm um den Punkt C.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Seite c ist der Punkt A.
5. Verbinde Punkt A mit dem Punkt C.
d) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AC} = b = 6$ cm.
2. Konstruiere an den Punkt A die Seite c unter einem Winkel von $\alpha = 70°$.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius $r = a = 4{,}7$ cm um den Punkt C.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Seite c ist der Punkt B.
5. Verbinde die Punkte B und C.

6 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 5,2 cm.
2. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius r = b = 5,2 cm um den Punkt C.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius r = c = 5,2 cm um den Punkt B.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt A.
5. Verbinde Punkt B mit A und Punkt C mit A.

b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 4,3 cm.
2. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius r = b = 4,3 cm um den Punkt C.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius r = c = 4,3 cm um den Punkt B.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt A.
5. Verbinde Punkt B mit A und Punkt C mit A.

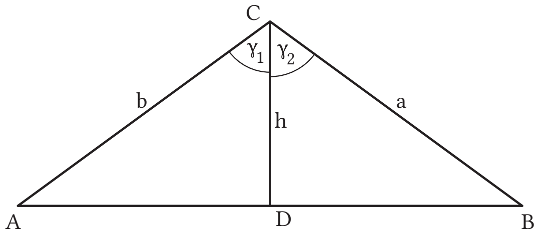
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 6,5 cm.
2. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius r = b = 6,5 cm um den Punkt C.
3. Konstruiere den Kreisbogen mit dem Radius r = c = 6,5 cm um den Punkt B.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt A.
5. Verbinde Punkt B mit A und Punkt C mit A.

7 a) 1. Konstruiere das gleichseitige Dreieck ABC mit der Seitenlänge a = 5 cm.
2. Zeichne um B und C jeweils einen Kreisbogen mit dem Radius a.
3. D ist der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
4. Verbinde B mit D und C mit D.
5. Zeichne um B und D jeweils einen Kreisbogen mit dem Radius a.
6. E ist Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
7. Verbinde B mit E und D mit E.
8. Zeichne um D und E jeweils einen Kreisbogen mit dem Radius a.
9. F ist Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
10. Verbinde D mit F und E mit F.
11. Zeichne um E und F jeweils einen Kreisbogen mit dem Radius a.
12. G ist Schnittpunkt der beiden Kreisbögen.
13. Verbinde E mit G und F mit G.

b) 1. Konstruiere das gleichseitige Dreieck ABC mit der Seitenlänge a = 6 cm.
2. Zeichne um C einen Kreis k1 mit dem Radius a.
3. E ist Schnittpunkt von k1 und der Verlängerung von $\overline{AC}$.
4. F ist Schnittpunkt von k1 und der Verlängerung von $\overline{BC}$.
5. Zeichne um E (F) den Kreis k2 (k3) mit dem Radius a.
6. D (G) ist Schnittpunkt von k1 und k2 (k3).
7. Verbinde C mit D, E, F und G, D mit E und F mit G.
8. Zeichne um C einen Kreis k4 mit dem Radius b = 3 cm.
9. H bis M sind Schnittpunkte von k4 und $\overline{BC}$, $\overline{DC}$, … $\overline{AC}$.
10. Verbinde H mit I, J mit K und L mit M.

8 WSW: Wenn ein Winkel 90° hat und ein anliegender Winkel der Hypotenuse gegeben ist, lässt sich der dritte Winkel errechnen. Dreiecke sind zueinander kongruent, wenn sie in der Länge einer Seite und der Größe der beiden anliegenden Winkel übereinstimmen.

9 Man zerlegt das Dreieck durch die Winkelhalbierende des Winkels, der nicht Basiswinkel ist, in zwei Teildreiecke und beweist mit Hilfe der Kongruenzsätze für Dreiecke, dass die Basiswinkel gleich groß sind:



Voraussetzung: a = b
Die Winkelhalbierende teilt γ in zwei gleich große Winkel: γ1 = γ2
Die beiden Teildreiecke ACD und BCD stimmen nun in 2 Seiten und einem Winkel überein:
1) a = b
2) Beide Teildreiecke besitzen die Seite h = $\overline{DC}$
3) γ1 = γ2

SWS: die beiden Teildreiecke sind kongruent, da sie in der Länge zweier Seiten und der Größe des eingeschlossenen Winkels übereinstimmen.
Daraus folgt: α = β

WSW: Sind die beiden anliegenden Winkel der Seite gleich groß, ist das Dreieck gleichschenklig.

Sachaufgaben

Zu Seite 61

1 Die wirkliche Länge der Strecke $\overline{BC}$ beträgt 290 m.

2 Die Länge der Strecke $\overline{AC}$ beträgt in der Zeichnung 5,3 cm, die wirkliche Länge beträgt 530 m.

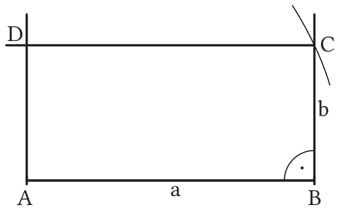
3 Die Länge des Tunnels beträgt 7,9 km.

4 Die Entfernung beträgt 63 m.

Konstruktion von Vierecken

Zu Seite 62

1 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 3,8 cm.
2. Konstruiere an den Punkt B die Seite b unter einem Winkel von β = 90°.
3. Zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = e = 3,7 cm um den Punkt A.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Seite b ist Punkt C.
5. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{AB}$ durch den Punkt C.
6. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{BC}$ durch den Punkt A.
7. Der Schnittpunkt der beiden Parallelen ist Punkt D.



b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AD}$ = b = 4,6 cm.
2. Konstruiere an den Punkt D die Seite a unter einem Winkel von δ = 90°.
3. Zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = e = 6,3 cm um den Punkt A.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Seite a ist Punkt C.
5. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{AD}$ durch den Punkt C.
6. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{DC}$ durch den Punkt A.
7. Der Schnittpunkt der beiden Parallelen ist Punkt B.

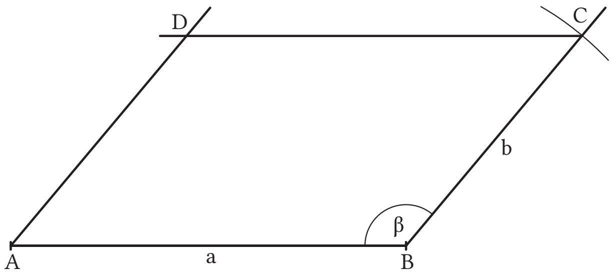
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 7,2 cm.
2. Konstruiere an den Punkt A die Diagonale e unter einem Winkel von ∢ (a,e) = 34°.
3. Konstruiere an den Punkt B die Seite b unter einem Winkel von β = 90°.
4. Der Schnittpunkt der Seite b mit der Diagonalen e ist Punkt C.
5. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{AB}$ durch den Punkt C.
6. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{BC}$ durch den Punkt A.
7. Der Schnittpunkt der beiden Parallelen ist Punkt D.

d) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AD}$ = b = 1,8 cm.
2. Konstruiere an den Punkt A die Diagonale e unter einem Winkel von ∢ (e,b) = 77°.
3. Konstruiere an den Punkt D die Seite a unter einem Winkel von δ = 90°.
4. Der Schnittpunkt der Seite a mit der Diagonalen e ist Punkt C.
5. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{DC}$ durch den Punkt A.

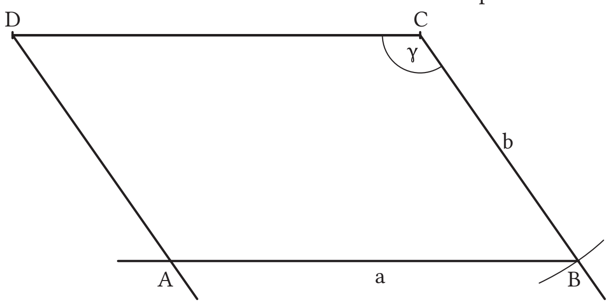
6. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{DA}$ durch den Punkt C.
7. Der Schnittpunkt der beiden Parallelen ist Punkt B.

e) 1. Zeichne eine Halbgerade g mit dem Anfangspunkt A.
2. Konstruiere an den Punkt A die Diagonale e unter einem Winkel von $\sphericalangle (a,e) = 35°$.
3. Zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = e = 6,3 cm um den Punkt A.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Diagonalen e ist Punkt C.
5. Konstruiere eine Senkrechte auf g durch den Punkt C.
6. Der Schnittpunkt der Senkrechten mit der Halbgeraden ist Punkt B.
7. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{AB}$ durch den Punkt C.
8. Konstruiere eine Parallele zu $\overline{BC}$ durch den Punkt A.
9. Der Schnittpunkt der beiden Parallelen ist Punkt D.

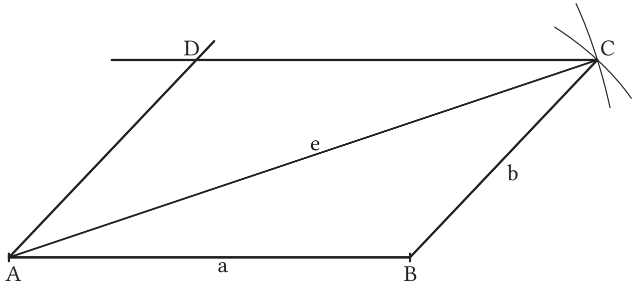
2 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 7,5 cm.
2. Trage in B den Winkel β = 130° an. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = b = 5,2 cm.
3. Verbinde den Punkt A mit dem Ende der Seite $\overline{BC}$. So erhältst du das Teildreieck ABC.
4. Zeichne eine Parallele zur Seite b von Punkt A aus. Anschließend zeichne eine Parallele zur Seite a von Punkt C aus. Der Schnittpunkt ist Punkt D.



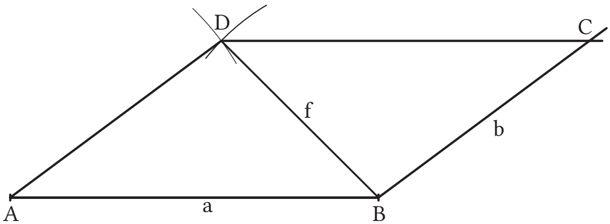
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 6,8 cm.
2. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = b = 4,6 cm. Winkel β müssen wir bestimmen.
Da γ = α = 125° und β = δ gilt: 360° − 125° − 125° = 110°.
Folglich gilt β + δ = 110°; β = δ = 55°.
3. Verbinde den Punkt A mit C. So erhältst du das Teildreieck ABC.
4. Zeichne eine Parallele zur Seite b von Punkt A aus. Anschließend zeichne eine Parallele zur Seite a von Punkt C aus. Der Schnittpunkt ist Punkt D.



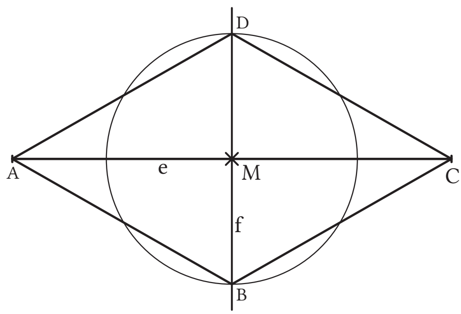
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 5,3 cm.
   2. Zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = b = 3,7 cm um den Punkt B. Anschließend zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = e = 8,2 cm um den Punkt A. Der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen ist der Punkt C.
   3. Verbinde den Punkt A mit dem Punkt C. So erhältst du das Teildreieck ABC.
   4. Zeichne eine Parallele zur Seite b von Punkt A aus. Anschließend zeichne eine Parallele zur Seite a von Punkt C aus. Der Schnittpunkt ist Punkt D.



d) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 6,3 cm.
   2. Zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = b = d = 4,5 cm um den Punkt A. Anschließend zeichne einen Kreisbogen mit dem Radius r = f = 4,8 cm um den Punkt B. Der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen ist der Punkt D.
   3. Verbinde den Punkt B mit dem Punkt D. So erhältst du das Teildreieck ABD.
   4. Zeichne eine Parallele zur Seite d von Punkt B aus. Anschließend zeichne eine Parallele zur Seite a von Punkt D aus. Der Schnittpunkt ist Punkt C.

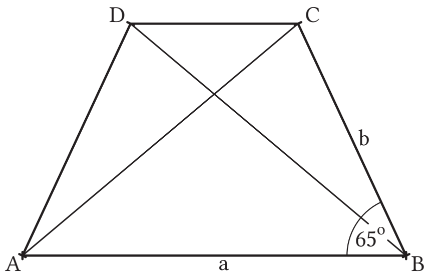


3 a) Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = e = 7 cm.
Konstruiere im Mittelpunkt M der Strecke $\overline{AC}$ eine Senkrechte f. Konstruiere um den Mittelpunkt einen Kreis mit dem Radius r = $\frac{1}{2}$f = 2 cm. Verbinde die Schnittpunkte des Kreises mit der Senkrechten mit den Punkten A und C.

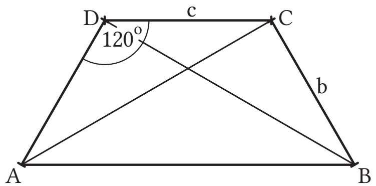


b) I: Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = e = 6,4 cm.
Konstruiere im Mittelpunkt der Strecke $\overline{AC}$ eine Senkrechte f. Konstruiere um den Mittelpunkt einen Kreis mit dem Radius r = $\frac{1}{2}$f = 1,4 cm. Verbinde die Schnittpunkte des Kreises mit der Senkrechten mit den Punkten A und C.
II: Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = e = 6,4 cm.
Konstruiere anschließend einen Kreisbogen mit dem Radius r = a = 4,8 cm um den Punkt A und um den Punkt C. Verbinde die Schnittpunkte jeweils mit den Punkten A und C.
III: Zeichne die Strecke $\overline{AD}$ = a = 4 cm. Zeichne anschließend eine Halbgerade mit dem Winkel 50° von Punkt A aus. Konstruiere anschließend einen Kreisbogen mit dem Radius r = a = 4 cm um den Punkt A. Der Schnittpunkt der Halbgeraden und des Kreisbogens ist der Punkt B. Konstruiere danach einen Kreisbogen mit dem Radius r = a = 4 cm um den Punkt D und B. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt C.
IV: Zeichne die Strecke $\overline{BD}$ = f = 3,8 cm.
Zeichne jeweils von dem Punkt B und Punkt D zwei Halbgeraden mit einem Winkel von 50°. Die Schnittpunkte der Halbgeraden sind die Punkte A und C.

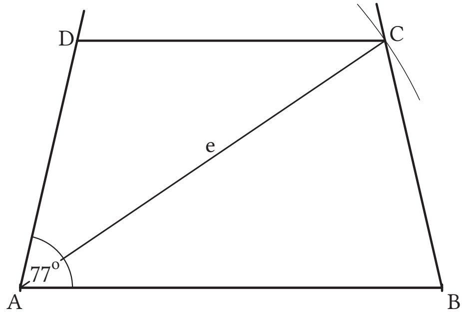
4 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 5,4 cm.
2. Zeichne in Punkt B die Seite b = 3,6 cm unter einem Winkel von β = 65°.
3. Verbinde Punkt A mit C.
4. Zeichne in Punkt A die Seite d= 3,6 cm unter einem Winkel von α = 65°.
Verbinde Punkt B mit D.
5. Verbinde die Punkte C und D.



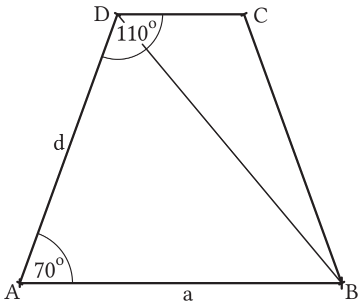
b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{CD}$ = c = 2,2 cm.
2. Zeichne in Punkt C die Seite b = 4,4 cm unter einem Winkel von 120°.
3. Verbinde den Punkt D mit Punkt B.
4. Zeichne am Punkt D die Seite d = 4,4 cm unter einem Winkel δ = 120°.
5. Verbinde den Punkt C mit Punkt A.
6. Verbinde die Punkte A und B.



c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 6,7 cm.
2. Konstruiere einen Kreisbogen mit dem Radius r = e = 7 cm um den Punkt A.
3. Zeichne eine Halbgerade b von Punkt B unter einem Winkel β von 77°.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens und der Halbgeraden ist der Punkt C.
5. Zeichne eine Halbgerade d unter einem Winkel α = 77° von Punkt A aus.
6. Zeichne eine Parallele c zur Seite a von C aus. Der Schnittpunkt der Parallelen c mit der Halbgeraden d ist der Punkt D.

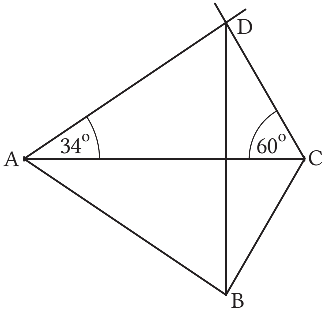


d) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = a = 6,2 cm.
2. Zeichne in Punkt A die Seite d = 5,5 cm unter einem Winkel α von (360° − 110° − 110°) / 2 = 70°.
3. Verbinde Punkt B mit D.
4. Zeichne in Punkt B die Seite b = 5,5 cm unter einem Winkel von β = 70°.
5. Verbinde Punkt D mit C.

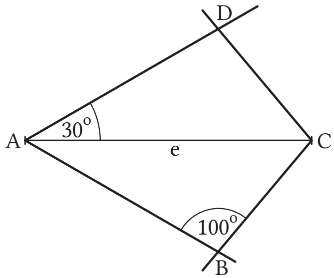


5 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = e = 7,5 cm.
2. Zeichne in Punkt A die Halbgerade d unter einem Winkel von $\frac{1}{2}\alpha = 34°$
3. Zeichne in Punkt C die Halbgerade c unter einem Winkel von $\frac{1}{2}\gamma = 60°$
4. Der Schnittpunkt beider Halbgeraden ist Punkt D
5. Spiegele Punkt D an der Diagonalen e, der Spiegelpunkt ist Punkt B.

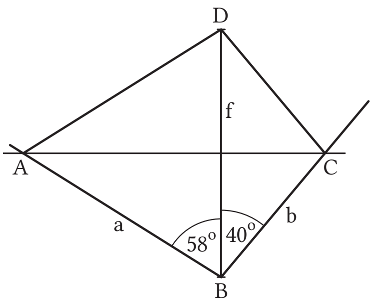
6. Verbinde A mit B und B mit C.



b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = e = 6,5 cm.
   2. Zeichne in Punkt A die Halbgeraden a und d unter einem Winkel von jeweils $\frac{1}{2}\alpha = 30°$
   3. Zeichne in Punkt C die Halbgeraden b und c unter einem Winkel von jeweils $\frac{1}{2}\gamma = 50°$
   (Winkel γ muss berechnet werden: $\gamma = 360° - 60° - 100° - 100° = 100°$)
   4. Der Schnittpunkt der Halbgeraden a und b ist Punkt B und der Schnittpunkt der Halbgeraden c und d ist Punkt D.



c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BD}$ = f = 6 cm.
   2. Zeichne in Punkt B die Halbgerade a unter einem Winkel von $\sphericalangle$ (f, a) = 58°
   3. Zeichne in Punkt B die Halbgerade b unter einem Winkel von $\sphericalangle$ (b, f) = 40°
   4. Konstruiere die Mittelsenkrechte der Diagonalen f.
   5. Der Schnittpunkt der Halbgeraden a mit der Mittelsenkrechten ist Punkt A und der der Schnittpunkt der Halbgeraden b mit der Mittelsenkrechten ist Punkt C.
   6. Verbinde A mit D und C mit D.



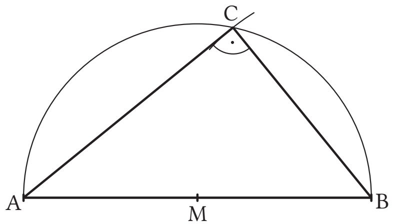
Konstruktion rechtwinkliger Dreiecke mit dem Thaleskreis

Zu Seite 63

1 –

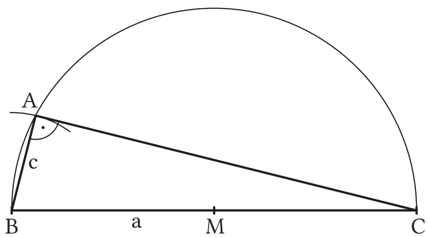
2 Verbinde die Punkte A und C und B und C. Punkt C kann auf dem ganzen Kreisbogen liegen.

3 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 4,6 cm.
2. Zeichne einen Halbkreis über $\overline{AB}$.
3. Zeichne um B einen Kreis mit dem Radius r = a = 2,9 cm.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt C.
5. Verbinde A mit C und B mit C.



b) analog zu 3 a)

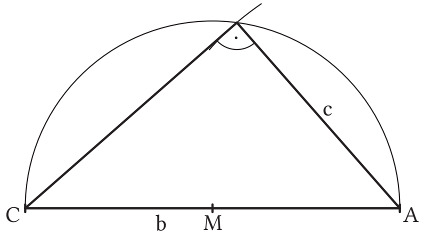
c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 6,2 cm.
2. Zeichne einen Halbkreis über $\overline{BC}$.
3. Zeichne um B einen Kreis mit dem Radius r = c = 1,5 cm.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt A.
5. Verbinde B mit A und C mit A.



d) analog zu 3 c)

e) 1. Zeichne die Strecke $\overline{CA}$ = b = 5,6 cm.
2. Zeichne einen Halbkreis über $\overline{CA}$.
3. Zeichne um A einen Kreis mit dem Radius r = c = 3,7 cm.
4. Der Schnittpunkt der Kreisbögen ist der Punkt B.

5. Verbinde A mit B und C mit B.



f) analog zu 3 e)

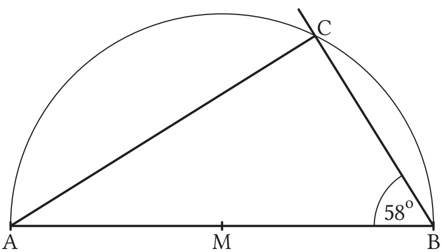
Arbeiten mit dem Computer: Satz des Thales

Zu Seite 64

1 Der Winkel γ ist immer 90° groß.

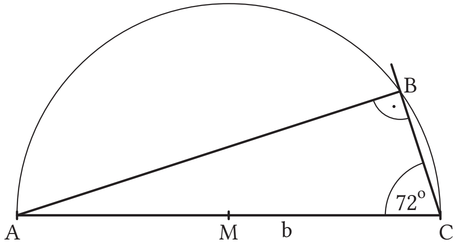
2 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 6 cm.
2. Konstruiere vom Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$ einen Halbkreis über die Strecke.
3. Zeichne von Punkt A aus eine Halbgerade mit dem Winkel α = 53°. Der Schnittpunkt der Halbgeraden mit dem Kreisbogen ist der Punkt C.
4. Verbinde die Punkte B und C.

b) (I): 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 6,8 cm.
2. Konstruiere vom Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$ einen Halbkreis über die Strecke.
3. Zeichne von Punkt B aus eine Halbgerade mit dem Winkel β = 58°. Der Schnittpunkt der Halbgeraden mit dem Kreisbogen ist der Punkt C.
4. Verbinde die Punkte B und C.

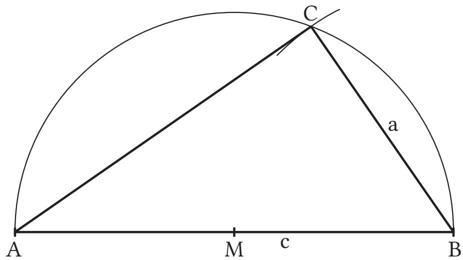


(II): 1. Zeichne die Strecke $\overline{AC}$ = b = 5,6 cm.
2. Konstruiere vom Mittelpunkt der Strecke $\overline{AC}$ einen Halbkreis über die Strecke.
3. Zeichne von Punkt C aus eine Halbgerade mit dem Winkel γ = 72°. Der Schnittpunkt der Halbgeraden mit dem Kreisbogen ist der Punkt B.

4. Verbinde die Punkte A und B.



3 a) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 5,8 cm.
2. Konstruiere einen Halbkreis über die Strecke.
3. Konstruiere um Punkt B einen Kreisbogen mit dem Radius r = a = 3,3 cm.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens und des Halbkreises ist der Punkt C.
5. Verbinde die Punkte A und C.

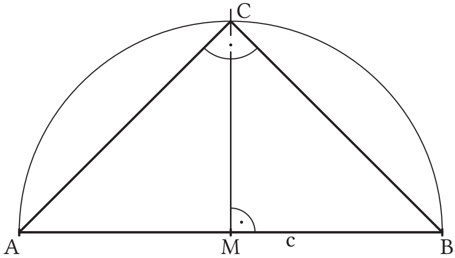


b) 1. Zeichne die Strecke $\overline{BC}$ = a = 6,8 cm.
2. Konstruiere einen Halbkreis über die Strecke.
3. Konstruiere um Punkt C einen Kreisbogen mit dem Radius r = b = 4,5 cm.
4. Der Schnittpunkt des Kreisbogens und des Halbkreises ist der Punkt A.
5. Verbinde die Punkte A und B.

c) 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 3,7 cm.
2. Zeichne vom Punkt B aus eine Gerade a = 5,6 cm unter dem Winkel 90°.
3. Verbinde den Punkt A mit Punkt C.

4 1. Zeichne die Strecke $\overline{AB}$ = c = 6,7 cm.
2. Konstruiere einen Halbkreis über die Strecke.
3. Zeichne im Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$ eine Senkrechte.
4. Der Schnittpunkt der Senkrechten und des Halbkreises ist der Punkt C.

5. Verbinde die Punkte A und C und die Punkte B und C.



Zu Seite 65

5 Die aufgezeichnete Spur ergibt einen Kreisbogen, der durch die Punkte A und B führt.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 66 und 67

Lösungen sind im Buch auf Seite 232 abgedruckt.

4 Zinsrechnung

Auf der Bank

Zu den Seiten 68/69

–

Geldgeschäfte

Zu Seite 70

–

Gruppenpuzzle

Zu Seite 71

–

Geld sparen und leihen

Zu Seite 72

1 –

2 Benjamin erhält 1 € Zinsen nach einem Jahr.

3 a) Frau Meis erhält im ersten Jahr 71,50 € Zinsen (im zweiten Jahr 82,50 €, im dritten Jahr 110 € und im vierten Jahr 121 € Zinsen).
b) Insgesamt erhält sie 385 € Zinsen.

4 a) Frau Gerhard zahlt insgesamt 6 240 € zurück.
b) Das sind 104 % des Darlehens.

Grundaufgaben der Zinsrechnung

Zu Seite 73

1 a) gegeben: Kapital: 75 000 €, Zinssatz: 0,5 %; gesucht: Zinsen
Nach einem Jahr erhält Frau Bauer 375 € Zinsen.

b) gegeben: Zinsen: 15,75 €, Zinssatz: 1,8 %; gesucht: Kapital
Jessicas Kapital beträgt 875 €.
c) gegeben: Kapital: 880 €, Zinsen: 17,60 €; gesucht: Zinssatz
Der Zinssatz beträgt 2 %.
d) gegeben: Kredit: 110 000 €, Zinsen: 3 610 €; gesucht: Zinssatz
Der Zinssatz beträgt 3,28 %.
e) gegeben: Kapital: 45 000 €, Zinsen: 2 475 €; gesucht: Zinssatz
Der Zinssatz beträgt 5,5 %.
f) gegeben: Kapital: 12 000 €, Zinssatz: 1,5 %; gesucht: Zinsen
Nach einem Jahr erhält man 180 € Zinsen.

2 Laura bekäme 42 € Zinsen.

3 Die Zinsen ergeben sich aus dem Kapital und dem Zinssatz: Der Zinssatz gibt an, wieviel Zinsen pro Einheit Kapital anfallen. Multipliziert man diesen mit dem Kapital, ergeben sich die Zinsen.
Durch 100 wird dividiert, weil der Zinssatz in Prozent angegeben ist.

4 60 € (12,90 €, 157,50 €)

5 a) 4 € (3 €, 10 €, 60 €) b) 10 € (30 €, 40 €, 50 €)

6 a) 55 € b) 264 € c) 1 012,50 €
d) 1 275 € e) 1 980 € f) 6 300 €

7 Sie muss nach einem Jahr 8 200 € zurückzahlen.

Zu Seite 74

8 Der Zinssatz beträgt 2 %.

9 Der Zinssatz sind die Zinsen, die pro Einheit Kapital anfallen. Da der Zinssatz in Prozent angegeben ist, wird zusätzlich mit dem Faktor 100 multipliziert.

10 Der Zinssatz beträgt 1 % (1,2 %, 2,2 %)

11 a) 1,2 % b) 2 % c) 2,25 %
d) 2,5 % e) 1,75 % f) 1,9 %

12 Frau Meis hat 40 000 € angelegt.

13 Das Kapital ergibt sich aus Zinssatz und Zinsen, wenn man die Zinsen durch den Zinssatz (= Zinsen/Kapital) teilt. Weil der Zinssatz in Prozent angegeben ist, wird außerdem mit 100 multipliziert.

14 5 000 € (6 000 €, 7 500 €)

15 a) 36 000 € b) 16 000 € c) 17 600 € d) 5 500 €

Tageszinsen

Zu Seite 75

1 Frau Lang muss 1,33 € Zinsen bezahlen.

2 Die Zinsen ergeben sich aus dem Kapital und dem Zinssatz: Der Zinssatz gibt an, wieviel Zinsen pro Einheit Kapital anfallen. Multipliziert man diesen mit dem Kapital, ergeben sich die Zinsen.
Durch 100 wird dividiert, weil der Zinssatz in Prozent angegeben ist. Der Zinssatz bezieht sich auf den Zeitraum von einem Jahr. Ein Jahr wird mit 360 Tagen berechnet. Um die Zinsen für n Tage zu berechnen, muss man die Jahreszinsen durch 360 dividieren und mit der Anzahl der gewünschten Tage multiplizieren.

3 a) 8,10 € b) 5 € c) 6,25 €
d) 12,61 € e) 14,16 € f) 58 €

4 a) Frau Albers zahlt 6,75 € Tageszinsen.
b) Herr Niemann zahlt 6,75 € Tageszinsen.

5 Herr Weirich muss 4836 € überweisen.

6 a) Die Zinsen betragen 22,50 €.
b) Die Zinsen betragen 28,50 €.
c) Die Zinsen betragen 18 €.

7 Der Zinsverlust beträgt 1,10 €.

8 Frau Werthmann erhält 143,75 € Zinsen.

Mit dem Zinsfaktor rechnen

Zu Seite 76

1 a) Die Zinsen betragen nach einem Jahr 220 €. Insgesamt verfügt Tims Vater über 11 220 €.
b) Bei diesem Lösungsweg erhält man direkt das Kapital einschließlich der Zinsen nach einem Jahr. Beide Lösungswege sind korrekt.
c) Das Gesamtguthaben beträgt nach einem Jahr 11 330 €.

2 Bei dem ersten Lösungsweg werden zuerst die Zinsen berechnet. Im zweiten Schritt werden die Zinsen zu dem Kapital addiert, um das Gesamtkapital zu erhalten.
Bei dem zweiten Lösungsweg wird das Gesamtkapitel in einem Schritt mithilfe des Zinsfaktors errechnet.
Beide Lösungswege sind korrekt.

3 Zinsfaktor 1,02 (1,015; 1,022; 1,025; 1,03)
Kapital nach einem Jahr: 5100 € (5075 €; 5110 €; 5125 €; 5150 €)

4 Toggobank: 27 € WW Bank: 6,75 € Commdirect: 4,50 €

5 a) Frau Müller besitzt nach einem Jahr 10 120 €
b) Herr Eggenwirth hat 8 000 € geerbt.

6 7 300 € 520 € 4 500 €

7 Frau Krupp muss 15 000 € einzahlen.

8 Herr Leiß muss 24 471,74 € anlegen.

Zinseszinsen

Zu Seite 77

1 Das Kapital in Höhe von 5 000 € verzinst sich jedes Jahr mit 2 %. Im zweiten Jahr besteht das Anfangskapital in Höhe von 5 100 € aus dem Kapital vom Vorjahr in Höhe von 5 000 € und den Zinsen in Höhe von 100 €. Dieses Anfangskapital wird erneut mit 2 % verzinst und im Folgenden Jahr erneut mit den dann erhaltenen Zinsen mit 2 % verzinst. Nach drei Jahren ist das Guthaben auf 5 306,04 € angewachsen.

2 a) Das Guthaben beträgt nach 4 Jahren 1 530,23 €.
b) Sein Kapital beträgt nach 5 Jahren 20 812,90 €.

3 Frau Beckord hat nach 4 Jahren insgesamt 40,12 € Zinsen erhalten,
Frau Arens erhielt nach 4 Jahren 40 € Zinsen.

4 Herr Bauer hat das Kapital mit dem Zinsfaktor multipliziert. Für jedes Jahr wird der Zinsfaktor erneut mit dem Ergebnis (Kapital · Zinsfaktor) multipliziert. Die Zinsfaktoren werden als Potenz zusammengefasst, wobei die Basis der Zinsfaktor ist und die Potenz die Anzahl der Jahre angibt.

5 a) Das Kapital beträgt nach 10 Jahren 18 951,49 €.
b) Das Kapital beträgt nach 12 Jahren 33 405,29 €.

6 a) Nach 4 Jahren (genauer: nach mindestens 3,3 Jahren) ist das Guthaben größer als 10 500 €.
b) Nach ca. 47 Jahren (genauer: nach 46,6 Jahren) hat sich das Guthaben verdoppelt.

Üben und Vertiefen

Zu Seite 79

1 a) 20 € (24 €; 42 €; 50 €)
b) 6 % (1,725 %; 4,5 %; 4 %)
c) 27 272,72 € (2 272,72 €; 3 636,36 €; 34 090,91 €)

2 a) 320 € (104 €; 1920 €; 115,20 €)
b) 1,5 % (2 %; 2,4 %; 1,67 %)
c) 34285,71 € (20869,57 €; 19200 €; 17142,86 €)

3

a) 5,60 €	b) 61,50 €	c) 64 €
115 €	178,50 €	82,50 €
120 €	141,75 €	420 €

4 Der Zinssatz beträgt 8 %.

5 Der Zinssatz beträgt 7,5 %.

6 Die Zinsen belaufen sich auf 21 € und der Zinssatz beträgt 1,2 %.

7 Der Zinsverlust beträgt 0,33 €.

8 Das Darlehen darf höchstens 275862,07 € betragen.

9 Maren erhält 7,20 € Zinsen.

10 Der Zinssatz beträgt 2 %.

Zu Seite 80

11 Das rechte Angebot (grüner Kasten) ist am günstigsten, der Zinssatz beträgt 6,5 %. Das linke Angebot (blauer Kasten) ist teurer, die Zinsen betragen 216 €.

12 Sie musste insgesamt 18,62 € Zinsen bezahlen.

13 Herr Lennartz sollte das Sofa sofort bezahlen. Der Preisnachlass beträgt 100 €, die Überziehungszinsen betragen für 24 Tage 19 €. Folglich spart er immer noch 81 €.

14 Sie sollte sich für den Händler entscheiden, da sie dort gegenüber der Bank 100 € spart.

15 Sie sollte sich für Sparbrief I entscheiden, sie bekommt dann nach 2 Jahren 10404 € ausbezahlt, bei Sparbrief II bekommt sie 1 € weniger ausbezahlt.

16 Der Zinssatz beträgt 36 %.

17 Er muss 2250000 € anlegen.

Umstellen der Zinsformel

Zu Seite 81

1 a) Man multipliziert beide Seiten der Formel mit 100 und dividiert anschließend die Gleichung durch p.

b) Das Kapital beträgt 3 500 €.

c) $Z = \frac{K \cdot p}{100} \mid \cdot\, 100$

$Z \cdot 100 = K \cdot p \mid :K$

$\frac{Z \cdot 100}{K} = p$

$p = \frac{Z \cdot 100}{K}$

2 a) Zunächst wird die Formel mit 100 und 360 multipliziert. Im nächsten Schritt wird durch K und n dividiert. Somit ist p isoliert und kann berechnet werden.

b) $Z = \frac{K \cdot p}{100} \cdot \frac{n}{360}$

$50 = \frac{K \cdot 12}{100} \cdot \frac{30}{360} \mid \cdot\, 100$

$50 \cdot 100 = K \cdot 12 \cdot \frac{30}{360} \mid \cdot\, 360$

$50 \cdot 100 \cdot 360 = K \cdot 12 \cdot 30 \mid :12$

$\frac{50 \cdot 100 \cdot 360}{12} = K \cdot 30 \mid :30$

$\frac{50 \cdot 100 \cdot 360}{12 \cdot 30} = K$

$K = 5\,000$ €

3 $K = \frac{Z \cdot 100 \cdot 360}{p \cdot n}$

Frau Sünnen hat ihr Konto um 900 € überzogen.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 82 und 83

Lösungen sind im Buch auf den Seiten 232 und 233 abgedruckt.

5 Ebene Figuren

Grundstückskauf

Zu Seite 84/85

Grundstück Nr. 6 hat die Form eines Quadrats.
Grundstück Nr. 1 hat die Form eines Parallelogramms.
Grundstück Nr. 2 hat die Form eines gleichschenkligen Trapezes.
Grundstück Nr. 2a hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks.
Grundstück Nr. 4 hat die Form eines rechtwinkligen Trapezes.
Grundstück Nr. 7 hat die Form eines Rechtecks.

Julias Aussage ist richtig, Grundstück Nr. 6 ist 900 m^2 groß und kostet 43 200 €.
Jonas Aussage ist nur teilweise richtig, Grundstück Nr. 7 (1 200 m^2) ist größer als Grundstück Nr. 6, aber nicht günstiger, Grundstück Nr. 7 kostet 55 200 €.

Zu Seite 86

1 a) Der Maßstab beträgt 1 : 1 000, das bedeutet, dass 1 cm in der Zeichnung 10 m in der Wirklichkeit betragen.
b) Das Grundstück ist 1 000 m^2 groß und kostet 40 000 €.

2 a) Das rechtwinklige Dreieck an der rechten Seite des Parallelogramms wird abgetrennt und auf der linken Seite ergänzt, so dass ein flächengleiches Rechteck entsteht.
b) Das Grundstück ist 1 200 m^2 groß und der Kaufpreis beträgt 50 400 €.

3 Der Flächeninhalt beträgt 900 m^2 und der Kaufpreis beträgt 37 800 €.

4 a) Die Grundseite hat eine Länge von 20 m und die Höhe beträgt 30 m.
b) $20\ m \cdot 30\ m \cdot 0{,}5 = 300\ m^2$
c) $300\ m^2 \cdot 12\ €/m^2 = 3\,600\ €$

5 –

Flächeninhalt eines Parallelogramms

Zu Seite 87

1 a) Das rechtwinklige Dreieck an der rechten Seite des Parallelogramms wird abgetrennt und auf der linken Seite ergänzt, so dass ein flächengleiches Rechteck entsteht.
Für die Berechnung des Flächeninhalts benötigt man die Länge der Grundseite und die Höhe des Parallelogramms.
b) Der Kaufpreis beträgt 42 000 €.

2 Figur I: $A = 6\ cm^2$; Figur II: $A = 6\ cm^2$

3 Alle 4 Parallelogramme haben den gleichen Flächeninhalt von $5\ cm^2$.
Bei allen Parallelogrammen sind die Grundseiten und die Höhen jeweils gleich groß.

4 a) Man multipliziert die Grundseite mit der Höhe, die in einem rechten Winkel auf der Grundseite steht.
b) $A = g \cdot h$

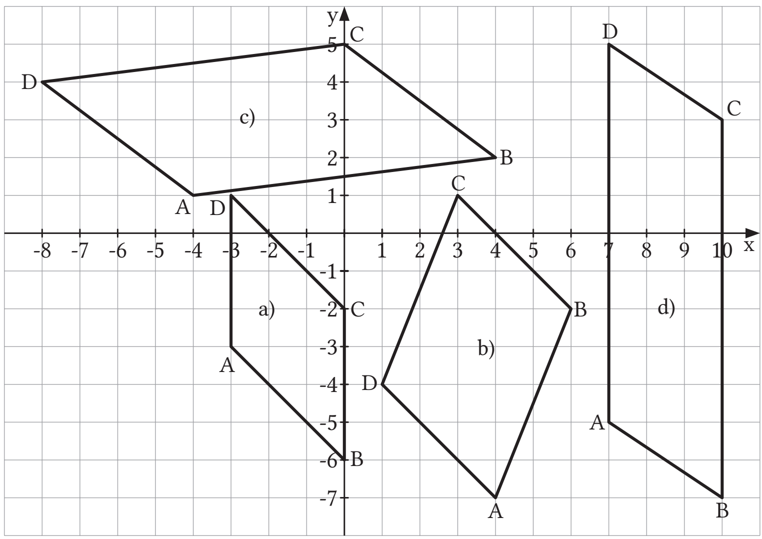
5 Die Flächeninhalte beider Parallelogramme ($A = 4\ cm^2$) sind identisch.
Beide Kinder multiplizieren jeweils die Grundseite mit der Höhe, die in einem rechten Winkel auf der Grundseite steht. Beide Kinder wählen jedoch eine andere Grundseite.

Zu Seite 88

6 $A_{\text{Figur I}} = 15\ cm^2$; $A_{\text{Figur II}} = 15\ cm^2$; $A_{\text{Figur III}} = 10\ cm^2$; $A_{\text{Figur IV}} = 10\ cm^2$;

7 $A_{\text{Figur I}} = 18\ cm^2$; $A_{\text{Figur II}} = 27\ cm^2$;

8 a) D $(-3|1) \rightarrow A = 12\ cm^2$ b) C $(3|1) \rightarrow A = 21\ cm^2$
c) B $(4|2) \rightarrow A = 28\ cm^2$ d) A $(7|-5) \rightarrow A = 30\ cm^2$



9

	Grundseite g	Höhe h	Flächeninhalt A
a)	12 cm	50 cm	**600 cm²**
b)	7,20 m	6,60 m	**47,52 m²**
c)	65 cm	**18 cm**	1170 cm²
d)	**36 m**	50 m	1800 m²

10 a) A : g = h
b) A : h = g

Flächeninhalt eines Dreiecks

Zu Seite 89

1 a) Die rechteckige Scheibe hat die Maße 3 m · 2,50 m.
b) Die dreieckige Scheibe ist 3,75 m^2 groß und kostet 637,50 €.

2 a) Figur I: A = 7,5 cm^2; Figur II: A = 4 cm^2; Figur III: A = 10 cm^2; Figur IV: A = 5,5 cm^2

3 a) Merle multipliziert die Grundseite mit der Höhe. Anschließend wird das Ergebnis durch 2 dividiert, um den Flächeninhalt des Dreiecks zu erhalten.
$A_{\text{Dreieck}} = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h$

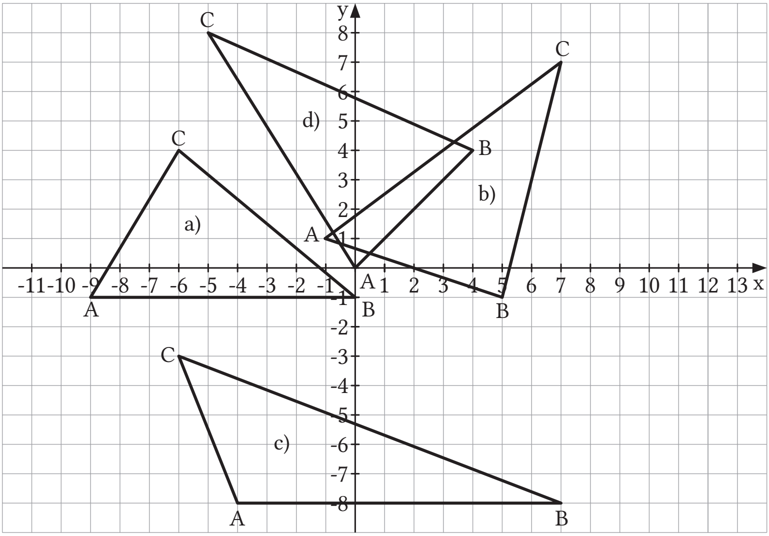
4 Figur I: A = 7,5 cm^2; Figur II: A = 6 cm^2;

5 Alle Dreiecke haben den gleichen Flächeninhalt (28 Kästchen). Grund dafür ist, dass alle Dreiecke sowohl die gleiche Grundseite als auch die gleiche Höhe haben.

Zu Seite 90

6 Figur I: A = 7,5 cm^2; Figur II: A = 9 cm^2; Figur III: A = 9 cm^2;
Figur IV: A = 7 cm^2; Figur V: A = 5 cm^2; Figur VI: A = 6,25 cm^2;

7 a) A = 22,5 cm²; b) A = 26 cm²; c) A = 27,5 cm²; d) A = 26 cm²



8 a) $A = \frac{a \cdot h_a}{2}$; $A = \frac{b \cdot h_b}{2}$; $A = \frac{c \cdot h_c}{2}$

b) Figur I: A = 29,4 cm² (a = 7,0 cm)
Figur II: A = 8,1 cm²; Figur III: A = 43,2 cm²

9

	a)	b)	c)	d)
g	22 dm	**15 cm**	32 cm	**17 m**
h	**17 dm**	7 cm	**11 cm**	15 m
A	187 dm²	52,5 cm²	176 cm²	127,5 m²

Flächeninhalt eines Trapezes

Zu Seite 91

1 a) Es sind die Längen der parallelen Seiten (4 m und 8 m) und ihr Abstand (5 m) in der Skizze eingetragen.

b) Die Terrasse wird mit einer gleichen Figur zusammengefügt, so dass ein Parallelogramm entsteht. Von dieser Figur wird der Flächeninhalt berechnet und anschließend durch 2 dividiert.

$A = \frac{(4\,m + 8\,m) \cdot 5\,m}{2} = 30\ \text{m}^2$

2 Figur I: A = 7,5 cm²; Figur II: A = 7 cm²; Figur III: A = 10 cm²; Figur IV: A = 8,75 cm²
Man muss die Längen der beiden parallelen Seiten und die Höhe messen.

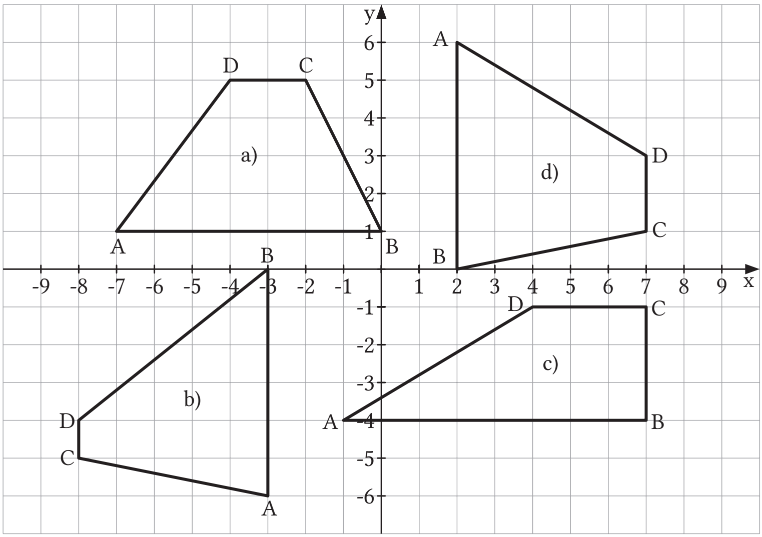
3 a) $A = 370\ m^2$; $u = 81\ m$
b) $A = 9\,000\ cm^2$; $u = 395\ m$

4 a) Man berechnet den Flächeninhalt eines Trapezes, indem man zunächst die Längen der beiden parallelen Seiten addiert, die Summe mit der Länge der Höhe multipliziert und anschließend das Ergebnis durch zwei teilt.
b) $A = \frac{(a + c) \cdot h}{2}$

Zu Seite 92

5 Figur I: $A = 12\ cm^2$; Figur II: $A = 10{,}5\ cm^2$; Figur III: $A = 9\ cm^2$;
Figur IV: $A = 13{,}5\ cm^2$; Figur V: $A = 10\ cm^2$

6 a) $A = 18\ cm^2$ b) $A = 17{,}5\ cm^2$ c) $A = 16{,}5\ cm^2$ d) $A = 20\ cm^2$;



7 $A_{\text{Teilfläche I}} = 2\,016\ cm^2$; $A_{\text{Teilfläche II}} = 1\,440\ cm^2$; $A_{\text{Teilfläche III}} = 1\,728\ cm^2$

8 a) $A = 540\ cm^2 = 5{,}4\ dm^2 = 0{,}054\ m^2$
b) $A = 1235\ dm^2 = 12{,}35\ m^2$
c) $A = 10\,540\ cm^2 = 105{,}4\ dm^2 = 1{,}054\ m^2$
d) $A = 1\,710\ cm^2 = 17{,}1\ dm^2 = 0{,}171\ m^2$
e) $A = 119\,000\ cm^2 = 1\,190\ dm^2 = 11{,}9\ m^2$

9 a) Die Breite des Rechtecks beträgt 40 m.
b) Die Seitenlänge beträgt 60 cm.

Flächeninhalt von Drachen und Raute

Zu Seite 93

1 Es bedecken 4000 cm^2 Papier den Drachen.
Der Drachen lässt sich in 4 Teile unterteilen, die durch die roten Streben in der Skizze bereits dargestellt sind. Jedes der vier Teile ist immer genau die Hälfte eines Rechtecks. So lässt sich jede Teilfläche leicht berechnen.

2 a) A = 2000 cm^2 b) A = 2000 cm^2 c) A = 2000 cm^2 d) A = 2000 cm^2
Alle Flächen sind gleich groß, da bei allen Drachen die Diagonalen e und f jeweils gleich lang sind.

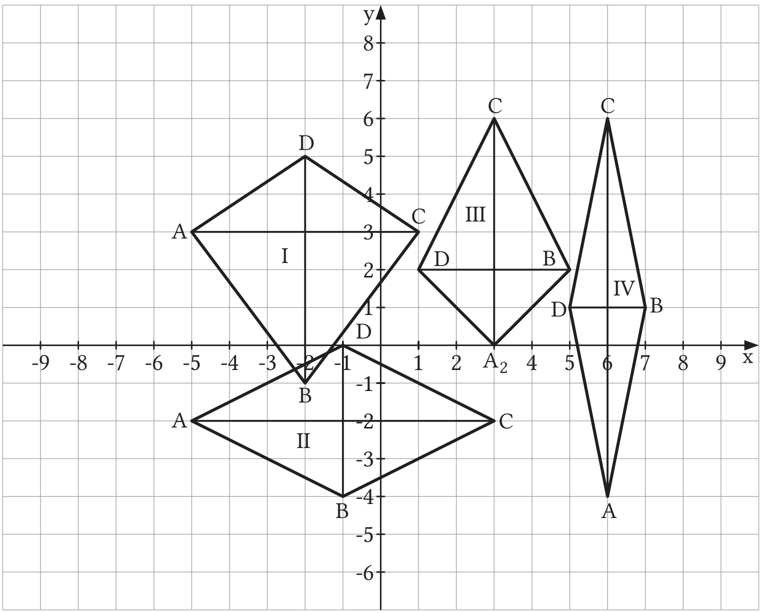
3 $A = \frac{e \cdot f}{2}$

Zu Seite 94

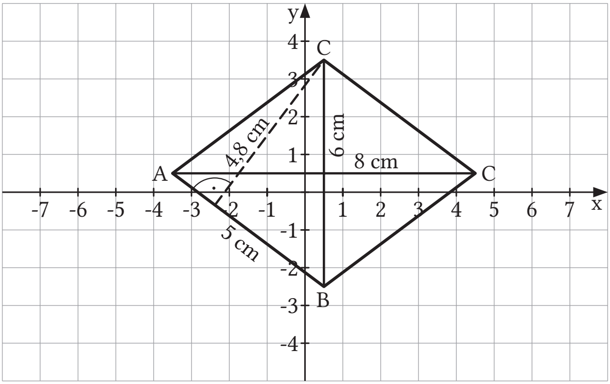
4 Figur I: Drachen: A = 10 cm^2; Figur II: Raute: A = 6 cm^2; Figur III: Raute: A = 6 cm^2
Man muss die Diagonalen e und f messen.

5 a) A = 31,68 cm^2 b) A = 16,25 cm^2 = 0,1625 dm^2 c) A = 0,4402 m^2 = 4402 cm^2
d) A = 1696 mm^2 = 16,96 cm^2 e) A = 11,1 dm^2 = 0,111 m^2

6 Figur I: A = 18 cm^2; A (−5|3) Figur II: A = 16 cm^2 Figur III: A = 12 cm^2
Figur IV: A = 10 cm^2



7 a)



b) $A_{\text{Raute}} = \frac{8\text{ cm} \cdot 6\text{ cm}}{2} = 24\text{ cm}^2$ $\quad A_{\text{Parallelogramm}} = 5\text{ cm} \cdot 4{,}8\text{ cm} = 24\text{ cm}^2$

Die beiden Ergebnisse sind gleich, da jede Raute auch ein Parallelogramm ist.

8 a) $A = 1\,200\text{ cm}^2$ b) $A = 288\text{ cm}^2$

Üben und Vertiefen

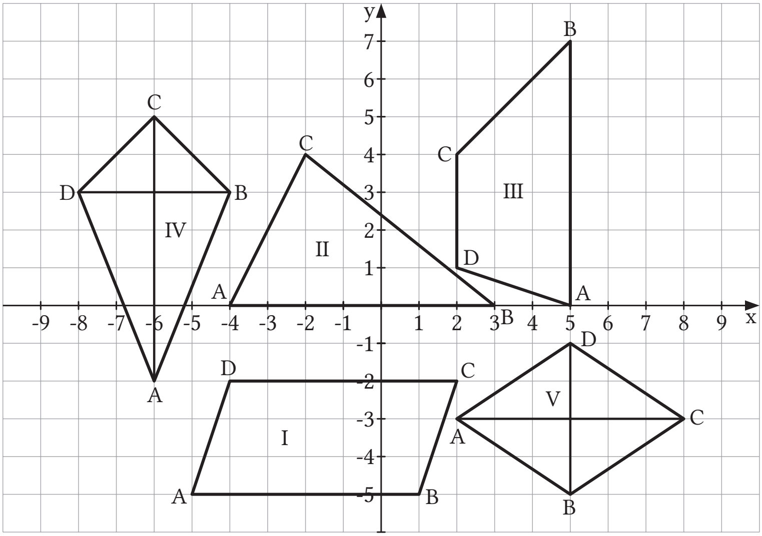
Zu Seite 96

1 Figur I: Rechteck: $A = 30{,}24\text{ m}^2$ Figur II: Parallelogramm: $A = 390\text{ cm}^2$
Figur III: Dreieck: $A = 306\text{ cm}^2$ Figur IV: Trapez: $A = 792\text{ m}^2$
Figur V: Drachen: $A = 612\text{ cm}^2$ Figur VI: Raute: $A = 19{,}44\text{ m}^2$

2 Figur I: Trapez: $A = 9\text{ cm}^2$ Figur II: Parallelogramm: $A = 10\text{ cm}^2$
Figur III: Dreieck: $A = 8{,}75\text{ cm}^2$ Figur IV: Trapez: $A = 12{,}25\text{ cm}^2$

3 Figur I: Parallelogramm: $A = 18\text{ cm}^2$ Figur II: Dreieck: $A = 14\text{ cm}^2$
Figur III: Trapez: $A = 15\text{ cm}^2$ Figur IV: Drachen: $A = 14\text{ cm}^2$

Figur V: Raute: A = 12 cm²



4 a) A = 27,36 cm² b) A = 325 cm² c) A = 25,92 cm²

5 $A_{\text{Teilfläche I}}$ = 1600 cm²; $A_{\text{Teilfläche II}}$ = 800 cm²; $A_{\text{Teilfläche III}}$ = 2400 cm²;

Zu Seite 97

6 Die Länge des Rechtecks beträgt 115 m. Der Umfang u beträgt 414 m.

7

	Grundseite g	Höhe h	Flächeninhalt A
a)	140 m	56 m	**7840 m²**
b)	**95 m**	42 m	3990 m²
c)	16,8 m	**8,5 m**	142,80 m²

8 a) Die Seitenlänge des Quadrats beträgt 18 cm.
b) Die Breite des Rechtecks beträgt 190 m.

9 a) c = 34 cm b) h_a = 24 cm c) b = 6,50 m

10

	a	c	h	A
a)	5,4 m	38 dm	4,8 m	**22,08 m²**
b)	6,2 cm	**4,8 cm**	5,4 cm	29,7 cm²
c)	**2,4 dm**	12 cm	0,8 dm	1,44 dm²
d)	34,5 m	15,5 m	**24 m**	600 m²

11 A = 17,5 cm²

Sachaufgaben

Zu Seite 98

1 Für die 180 m² große Dachfläche benötigt man 2160 Dachziegel.

2 a) A = 1,08 m² b) Die restliche Glasfläche ist ebenfalls 1,08 m² groß.

3 Frau Baumann muss 24 Pakete Korkparkett und einen Eimer Korkkleber kaufen.
Die Gesamtsumme beträgt 384,75 €.

4 Er verkauft 2352 m² Wiese und erhält dafür 51744 €.

Zu Seite 99

5 a) Die Breite des Streifens beträgt 10 m.
b) Das Grundstück ist nach dem Kauf 1000 m² groß.

6 a) Die größere Teilfläche ist 225000 m² groß und kostet 8550000.
b) Für die Straße benötigt man 4000 m² Fläche.

7 Der Flächeninhalt eines Einstellplatzes beträgt 5,37 m².

8 a) Die gesamte Dachfläche ist 115,2 m² groß.
b) Es werden insgesamt 1798 Dachziegel benötigt.

9 $A_{\text{Dreieck 1}} = 15000\ m^2$; $A_{\text{Dreieck 2}} = 33750\ m^2$; $A_{\text{Dreieck 3}} = 67500\ m^2$; $A_{\text{Dreieck 4}} = 15000\ m^2$

10 Der Teppichboden kostet für die 32 m² große Bodenfläche des Wohnzimmers 640 €.
Man benötigt 24 Fußleisten für das Wohnzimmer und muss für sie 87,60 € bezahlen.
Die Bodenfliesen kosten für den 20 m² großen Küchenboden 600 €.

Zu Seite 100

11 a) Der gesamte Inhalt der Außenfläche beträgt 172,5 m^2.
b) Die Außendämmung kostet 22 425 €.

12 Der Hof ist 925 m^2 groß, der Umfang des Hofes beträgt 120 m.
Die Gesamtkosten für die Pflasterarbeiten betragen 36 566 €.

13 Man benötigt 23,64 kg Farbe.

14 $A = 75\ m^2$

15 $A = 4\,300\ m^2$

Unregelmäßige Flächen

Zu Seite 101

1 Sie kann die Kästchen zählen und so auf den Flächeninhalt schließen.

2 Er benutzt Dreiecke und ein Parallelogramm.

3 NRW ist ca. 33 600 km^2 groß nach dem Schätzverfahren (ca. 84 Kästchen).
Tatsächliche Größe von NRW: 34 110,26 km^2
Beim Schätzverfahren ist NRW ca. 1,5 % kleiner.

4 tatsächliche Größe Niedersachsens: 47 614,07 km^2

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 102 und 103

Lösungen sind im Buch auf Seite 233 abgedruckt.

6 Mit dem Zufall rechnen

Glücksräder für das Schulfest

Zu Seite 104

Die Kreisausschnitte auf dem Glücksrad sollten gleich groß sein.

Zu Seite 105

Der Winkel zu jedem der 8 Kreisausschnitte beträgt 45°. Mögliche weitere Einteilungen des Glücksrades: 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 15 Felder

---

Wir untersuchen Glücksräder

Zu Seite 106

1 a)

Ergebnis	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
1	9	0,18
2	4	0,08
3	7	0,14
4	6	0,12
5	3	0,06
6	10	0,20
7	5	0,10
8	6	0,12
Summe	50	1,00

b) Die Summe der relativen Häufigkeiten beträgt 1.

2

Ergebnis	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
grün	12	0,24
gelb	16	0,32
blau	10	0,20
rot	12	0,24
Summe	50	1,00

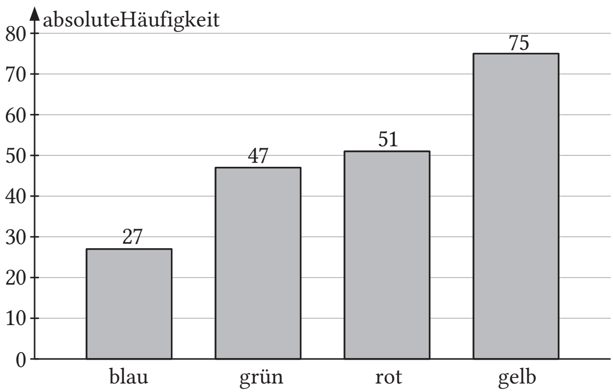
3

Ergebnis	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
1	18	0,09 = 9 %
2	22	0,11 = 11 %
3	33	0,165 = 16,5 %
4	21	0,105 = 10,5 %
5	24	0,12 = 12 %
6	27	0,135 = 13,5 %
7	29	0,145 = 14,5 %
8	26	0,13 = 13 %
Summe	200	1,00 = 100 %

4 a)

Ergebnis	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
blau	27	$\frac{27}{200}$ = 0,135 = 13,5 %
grün	47	$\frac{47}{200}$ = 0,235 = 23,5 %
rot	51	$\frac{51}{200}$ = 0,255 = 25,5 %
gelb	75	$\frac{75}{200}$ = 0,375 = 37,5 %
Summe	200	$\frac{200}{200}$ = 1,00 = 100 %

b)



Zu Seite 107

5 Korrektur im Schülerband: Ergebnis 3: 61

Ergebnis	relative Häufigkeit					
1	0,18	0,09	0,1025	0,108	0,1067	0,116
2	0,08	0,11	0,115	0,100	0,116	0,127
3	0,14	0,165	0,1375	0,122	0,1493	0,135
4	0,12	0,105	0,095	0,114	0,1053	0,115
5	0,06	0,12	0,145	0,144	0,1413	0,134
6	0,20	0,135	0,11	0,104	0,112	0,118
7	0,10	0,145	0,1525	0,160	0,1333	0,129
8	0,12	0,13	0,1425	0,148	0,136	0,126
Gesamtzahl der Versuche	50	200	400	500	750	1000

6 a) Die erwartete relative Häufigkeit beträgt jeweils 0,125.
b) Die Felder sind gleich groß.

7 a)

Ergebnis	relative Häufigkeit					
rot	0,16	0,265	0,2975	0,304	0,2746	0,263
gelb	0,44	0,37	0,3475	0,366	0,3533	0,359
blau	0,08	0,11	0,115	0,100	0,116	0,127
grün	0,32	0,255	0,24	0,230	0,256	0,251
Gesamtzahl der Versuche	50	200	400	500	750	1000

b) Wahrscheinlichkeit für ein Feld: $\frac{1}{8} = 0{,}125$

erwartete relative Häufigkeit für die Farbe Rot: $2 \cdot \frac{1}{8} = 0{,}25$

erwartete relative Häufigkeit für die Farbe Gelb: $3 \cdot \frac{1}{8} = 0{,}375$

erwartete relative Häufigkeit für die Farbe Blau: $1 \cdot \frac{1}{8} = 0{,}125$

erwartete relative Häufigkeit für die Farbe Grün: $2 \cdot \frac{1}{8} = 0{,}25$

8 a) relative Häufigkeit für die einzelnen Ziffern: $\frac{1}{9} = 0{,}\overline{1}$

relative Häufigkeit für die Farbe Gelb: $\frac{3}{9} = 0{,}\overline{3}$

relative Häufigkeit für die Farbe Rot: $\frac{3}{9} = 0{,}\overline{3}$

relative Häufigkeit für die Farbe Blau: $\frac{1}{9} = 0,\overline{1}$

relative Häufigkeit für die Farbe Grün: $\frac{2}{9} = 0,\overline{2}$

b) relative Häufigkeit für die einzelnen Ziffern: $\frac{1}{6} = 0,1\overline{6}$

relative Häufigkeit für die Farbe Gelb: $\frac{3}{6} = 0,5$

relative Häufigkeit für die Farbe Rot: $\frac{1}{6} = 0,1\overline{6}$

relative Häufigkeit für die Farbe Grün: $\frac{2}{6} = 0,\overline{3}$

c) relative Häufigkeit für die einzelnen Ziffern: $\frac{1}{12} = 0,08\overline{3}$

relative Häufigkeit für die Farbe Gelb: $\frac{2}{12} = 0,1\overline{6}$

relative Häufigkeit für die Farbe Rot: $\frac{3}{12} = 0,25$

relative Häufigkeit für die Farbe Blau: $\frac{6}{12} = 0,5$

relative Häufigkeit für die Farbe Grün: $\frac{1}{12} = 0,08\overline{3}$

Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen bestimmen

Zu Seite 108

1 a)

Gesamtanzahl der Versuche	absolute Häufigkeit von „Augenzahl Sechs“	relative Häufigkeit	
		Bruch	Dezimalzahl
10	1	$\frac{1}{10}$	0,1
50	11	$\frac{11}{50}$	0,22
100	20	$\frac{20}{100}$	0,2
200	30	$\frac{30}{200}$	0,15
500	85	$\frac{85}{500}$	0,17

b) erwartete relative Häufigkeit: $\frac{1}{6} = 0,1\overline{6}$

2 P(gelb) = $\frac{3}{10} = 0,3$ P(rot) = $\frac{1}{10} = 0,1$

P(weiß) = $\frac{4}{10} = 0,4$ P(blau) = $\frac{2}{10} = 0,2$

3 a) Anteil der blauen Fläche bei Glücksrad I: $\frac{3}{8}$

Anteil der blauen Fläche bei Glücksrad II: $\frac{5}{16}$

b) P (blaues Feld bei Glücksrad I) = $\frac{3}{8} = 0,375$

P (blaues Feld bei Glücksrad II) = $\frac{5}{16} = 0,3125$

4 P(rote Kugel) = $\frac{10}{100}$ = 0,1 P(gelbe Kugel) = $\frac{20}{100}$ = 0,2

P(weiße Kugel) = $\frac{30}{100}$ = 0,3 P(blaue Kugel) = $\frac{40}{100}$ = 0,4

5 a) P (Zahl) = 0,5; P (Bild) = 0,5

b) P (Zahl, Zahl) = $\frac{1}{4}$ = 0,25

P (Bild, Bild) = $\frac{1}{4}$ = 0,25

P (Bild, Zahl oder Zahl, Bild) = $\frac{1}{2}$ = 0,5

Zu Seite 109

6 P (Niete) = $\frac{180}{200} = \frac{9}{10}$ = 0,9

P (Gewinn) = $\frac{19}{200}$ = 0,095

P (Hauptgewinn) = $\frac{1}{200}$ = 0,005

7 a) P (Tobias) = $\frac{1}{28}$ = 0,036

b) P (Junge) = $\frac{15}{28}$ = 0,54

P (Mädchen) = $\frac{13}{28}$ = 0,46

8 P (Fahrrad) = $\frac{12}{29}$ = 0,41; P (zu Fuß) = $\frac{6}{29}$ = 0,21; P (öffentl. Verkehrsmittel) = $\frac{11}{29}$ = 0,38

9 a) P (beliebige Kugel) = $\frac{1}{49}$ = 0,0204 ≈ 2,04 %

b) P (beliebige Karte) = $\frac{1}{32}$ = 0,03125 ≈ 3,13 %

c) P (beliebige Person) = $\frac{1}{27}$ = 0,037 ≈ 3,7 %

d) P (beliebiges Feld) = $\frac{1}{16}$ = 0,0625 = 6,25 %

e) P (rote Fläche) = $\frac{3}{6}$ = 0,5 = 50 %

P (blaue Fläche) = $\frac{2}{6}$ = 0,3333 ≈ 33,33 %

P (grüne Fläche) = $\frac{1}{6}$ = 0,1667 ≈ 16,67 %

f) P (Niete) = $\frac{190}{200}$ = 0,95 = 95 %

P (Gewinn) = $\frac{10}{200}$ = 0,05 = 5 %

10 Es befinden sich 12 gelbe, 32 blaue und 6 rote Kugeln in der Urne.

Wahrscheinlichkeit von Ergebnissen schätzen

Zu Seite 110

1 a)

Gesamtanzahl der Versuche	absolute Häufigkeit für „Noppen oben“	relative Häufigkeit für „Noppen oben“
20	9	0,45
50	16	0,32
100	36	0,36
200	72	0,36

b) Da sich die relativen Häufigkeiten mit steigender Zahl der Durchführungen der Wahrscheinlichkeit nähern, gilt: P (Noppen oben) = 0,36

2 –

3 P (keine Mängel) = 0,847
P (leichte Mängel) = 0,104
P (erhebliche Mängel) = 0,049

4 P (keine Geschwister) = 0,332
P (zwei Geschwister) = 0,128

Ereignisse

Zu Seite 111

1 andere mögliche Ergebnisse: 1,1; 1,2; 1,3; 2,1; 2,3; 3,1; 3,3

2 a) S = {(Zahl, Zahl); (Zahl, Bild); (Bild, Zahl); (Bild, Bild)}
b) S = {1, 2, 3, 4, …, 46, 47, 48, 49}
c) S = {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
d) S = {A neg., A pos., B neg., B pos., AB neg., AB pos., 0}
e) S = {0, 1, 2, 3, … 98, 99, 100 Jahre}
f) S = {(rot, rot); (blau, blau); (schwarz, schwarz); (rot, blau); (blau, rot); (rot, schwarz); (schwarz, rot); (blau, schwarz); (schwarz, blau)}

3 a) E = {Herz-Bube, Herz-Dame, Herz-König, Karo-Bube, Karo-Dame, Karo-König}
b) E = {Pik 7, Pik 8, Pik 9, Pik 10, Pik-Bube, Pik- Dame, Pik- König, Pik-As}
c) E = {Kreuz 8, Pik 8}
d) E = {Kreuz-As}
e) E = {Kreuz-Dame, Pik-Dame, Herz-Dame, Karo-Dame, Kreuz-Bube, Pik-Bube, Herz-Bube, Karo-Bube}
f) E = {Karo 7, Herz 7, Pik 7, Kreuz 7, Karo 8, Herz 8, Pik 8, Kreuz 8, Karo 9, Herz 9, Pik 9, Kreuz 9, Karo 10, Herz 10, Pik 10, Kreuz 10, Karo-As, Herz-As, Pik-As, Kreuz-As}

Zu Seite 112

4 $E_1 = \{1, 3, 5, 7\}$
$E_2 = \{2, 4, 6, 8\}$
$E_3 = \{5, 6, 7, 8\}$
$E_4 = \{1, 2, 3, 4\}$
$E_5 = \{6, 7, 8\}$
$E_6 = \{3, 4, 5\}$

5 $E_4 = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
$E_5 = \{3, 4, 5, 6\}$
$E_6 = \{2, 4, 6\}$
$E_7 = \{\ \}$
$E_8 = S$
$E_9 = S$
$E_{10} = \{3, 6\}$
$E_{11} = \{6\}$

6 $E_1 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$
$E_2 = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$
$E_3 = \{27\}$
$E_4 = \{\ \}$
$E_5 = \{3, 5, 6, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 21, 24, 25, 27, 30\}$
$E_6 = \{15, 30\}$
$E_7 = S$
$E_8 = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29\}$

7 E_1 = {Italien, Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Türkei, Spanien, Polen}
E_2 = {Ägypten}
E_3 = {China}
E_4 = {Italien, Frankreich, Großbritannien, Deutschland, Spanien, Polen}
E_5 = {USA, Ägypten, Brasilien, China}

8 E_2: Die Zahl ist durch 4 teilbar außer der Zahl 8.
E_3: Die Zahl ist ungerade.
E_4: Die Zahl ist kleiner als 9 oder die Zahl ist höchstens 8.
E_5: Die Zahl ist eine Primzahl.
E_6: Die Zahl ist größer als 20.
E_7: Die Zahl ist durch 15 teilbar oder die Zahl ist durch 3 und 5 teilbar.
E_8: Die gezogene Zahl ist größer als 13 oder die gezogene Zahl ist mindestens 14.

Tüftelaufgabe: Bei 45 zweistelligen Zahlen gilt die angegebene Bedingung.

Wahrscheinlichkeit von Ereignissen

Zu Seite 113

1 a) 243 Schüler haben zwei oder weniger Geschwister.

b) $\frac{243}{250} = 0{,}972$ oder $0{,}412 + 0{,}512 + 0{,}048 = 0{,}972$

c) P (zwei oder weniger Geschwister) = 0,972

2 $P(E_2) = 0{,}6$
$P(E_3) = 0{,}6$
$P(E_4) = 0{,}9$
$P(E_5) = 0{,}1$

3 a) S = {w, a, h, r, s, c, e, i, n, l, k, t, u, g}

$P(w) = P(a) = P(l) = P(k) = P(t) = P(u) = P(g) = \frac{1}{27} = 0{,}\overline{037} \approx 3{,}7\ \%$

$P(r) = P(s) = \frac{2}{27} = 0{,}\overline{074} \approx 7{,}41\ \%$

$P(c) = P(e) = P(i) = P(n) = \frac{3}{27} = \frac{1}{9} = 0{,}\overline{1} \approx 11{,}11\ \%$

$P(h) = \frac{4}{27} = 0{,}\overline{148} \approx 14{,}81\ \%$

b) E = {a, e, i, u}; $P(E) = \frac{1}{27} + \frac{3}{27} + \frac{3}{27} + \frac{1}{27} = \frac{8}{27} = 0{,}\overline{296} \approx 29{,}63\ \%$

4 a) S= {Karpfen, Forelle, Hecht, Schuh, Regenschirm}

P (Karpfen) = $\frac{5}{13} = 0{,}\overline{384615} \approx 38{,}46\ \%$

P (Forelle) = $\frac{3}{13} = 0{,}\overline{230769} \approx 23{,}08\ \%$

P (Hecht) = $\frac{2}{13} = 0{,}\overline{153846} \approx 15{,}38\ \%$

P (Schuh) = $\frac{2}{13} = 0{,}\overline{153846} \approx 15{,}38\ \%$

P (Regenschirm) = $\frac{1}{13} = 0{,}\overline{076923} \approx 7{,}69\ \%$

b) E (Fisch wird geangelt) = {Karpfen, Hecht, Forelle}, P (E) = $\frac{10}{13} = 0{,}\overline{76923} \approx 76{,}92\ \%$

c) E (kein Fisch wird geangelt) = {Regenschirm, Schuh}, P (E) = $\frac{3}{13} = 0{,}\overline{230769} \approx 23{,}08\ \%$

d) Beide Wahrscheinlichkeiten addiert ergeben 1.

Zu Seite 114

5 E_1 = {rot}; $P(E_1) = \frac{3}{8} = 0{,}375 = 37{,}5\ \%$

E_2 = {blau, gelb}; $P(E_2) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0{,}5 = 50\ \%$

E_3 = {rot, gelb, grün}; $P(E_3) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0{,}75 = 75\ \%$

E_4 = { }; $P(E_4) = 0$

6 $E_1 = \{5\text{ €}, 50\text{ €}, 100\text{ €}\}$; $P(E_1) = \frac{61}{1000} = 0{,}061$

$E_2 = \{\text{Freilos}, 5\text{ €}, 50\text{ €}, 100\text{ €}\}$; $P(E_2) = \frac{111}{1000} = 0{,}111$

$E_3 = \{50\text{ €}, 100\text{ €}\}$; $P(E_3) = \frac{11}{1000} = 0{,}011$

$E_4 = \{\text{Niete}, \text{Freilos}, 5\text{ €}\}$; $P(E_4) = \frac{989}{1000} = 0{,}989$

7 a) $S = \{15\text{ €}, 20\text{ €}, 30\text{ €}, 40\text{ €}\}$

$P(15\text{ €}) = \frac{36}{162} = \frac{2}{9} = 0{,}\overline{2} \approx 22{,}22\ \%$

$P(20\text{ €}) = \frac{48}{162} = \frac{8}{27} = 0{,}\overline{296} \approx 29{,}63\ \%$

$P(30\text{ €}) = \frac{60}{162} = \frac{10}{27} = 0{,}\overline{370} \approx 37{,}04\ \%$

$P(40\text{ €}) = \frac{18}{162} = \frac{1}{9} = 0{,}\overline{1} \approx 11{,}11\ \%$

b) $E_1 = \{15\text{ €}, 20\text{ €}, 30\text{ €}\}$; $P(E_1) = \frac{144}{162} = \frac{8}{9} = 0{,}\overline{8} \approx 88{,}89\ \%$

$E_2 = \{30\text{ €}, 40\text{ €}\}$; $P(E_2) = \frac{78}{162} = \frac{13}{27} = 0{,}\overline{481} \approx 48{,}15\ \%$

$E_3 = \{30\text{ €}\}$; $P(E_3) = \frac{60}{162} = \frac{10}{27} = 0{,}\overline{370} \approx 37{,}04\ \%$

$E_4 = E_2$; $P(E_4) = P(E_2) = \frac{78}{162} = \frac{13}{27} = 0{,}\overline{481} \approx 48{,}15\ \%$

$E_5 = \{15\text{ €}, 20\text{ €}, 40\text{ €}\}$; $P(E_5) = \frac{102}{162} = \frac{17}{27} = 0{,}\overline{629} \approx 62{,}96\ \%$

8 $E_2 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $P(E_2) = \frac{7}{20} = 0{,}35 = 35\ \%$

$E_3 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$; $P(E_3) = \frac{13}{20} = 0{,}65 = 65\ \%$

$E_4 = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$; $P(E_4) = \frac{14}{20} = \frac{7}{10} = 0{,}7 = 70\ \%$

$E_5 = \{5\}$; $P(E_5) = \frac{1}{20} = 0{,}05 = 5\ \%$

$E_6 = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$; $P(E_6) = \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 0{,}4 = 40\ \%$

$E_7 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18\}$; $P(E_7) = \frac{6}{20} = \frac{3}{10} = 0{,}3 = 30\ \%$

$E_8 = \{7{,}14\}$; $P(E_8) = \frac{2}{20} = \frac{1}{10} = 0{,}1 = 10\ \%$

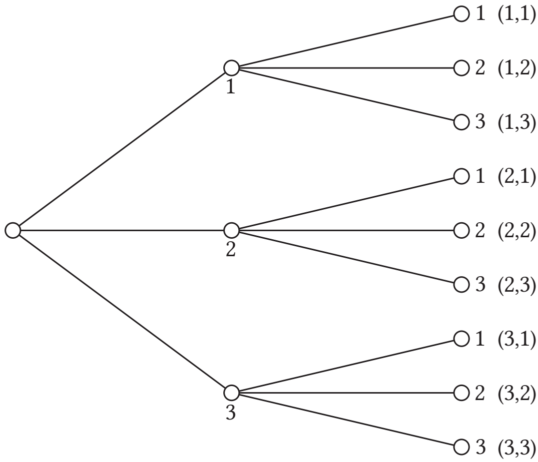
$E_9 = S$; $P(E_9) = 1 = 100\ \%$

$E_{10} = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$; $P(E_{10}) = \frac{8}{20} = \frac{4}{10} = 0{,}4 = 40\ \%$

Mehrstufige Zufallsexperimente

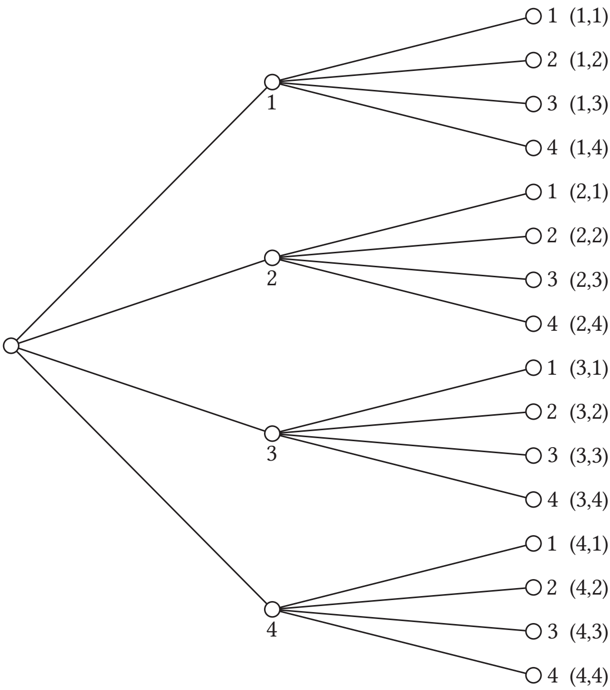
Zu Seite 115

1



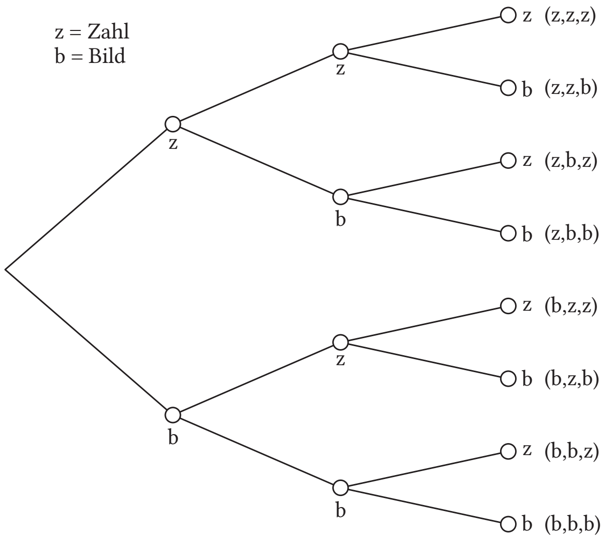
S = {(1; 1); (1; 2); (1; 3); (2; 1); (2; 2); (2; 3); (3; 1); (3; 2); (3; 3)}

2 a)



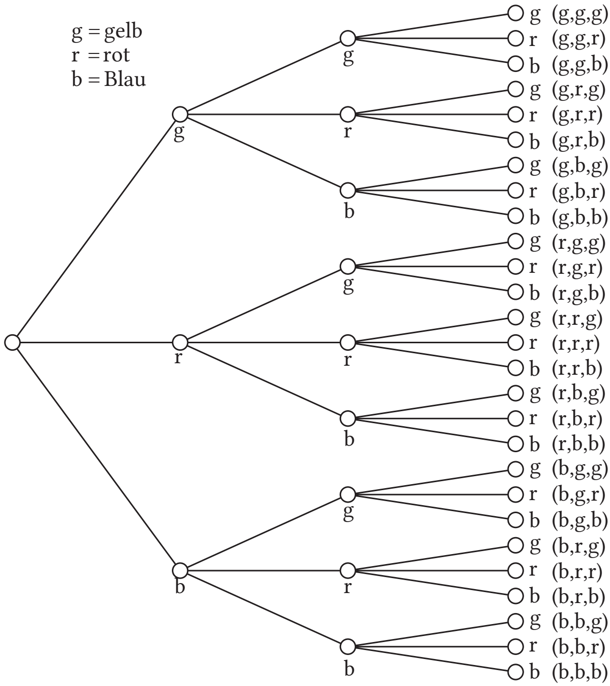
S = {(1; 1); (1; 2); (1; 3); (1; 4); (2; 1); (2; 2); (2; 3); (2; 4); (3; 1); (3; 2); (3; 3); (3; 4); (4; 1); (4; 2); (4; 3); (4; 4)}

b)



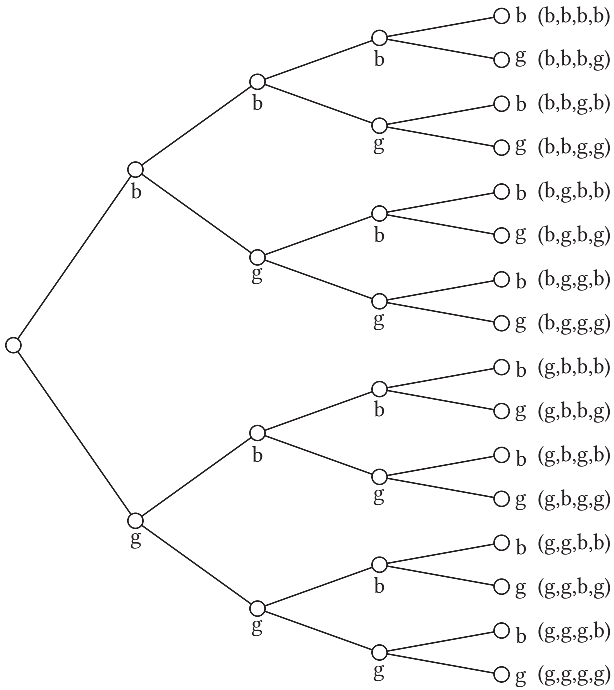
S = {(zzz); (zzb); (zbz); (zbb); (bzz); (bzb); (bbz); (bbb)}

c)



S = {(g, g ,g); (g, g, r); (g, g, b,); (g, r, g); (g, r, r); (g, r, b); (g, b, g); (g, b, r); (g, b, b);
(r, g, g); (r, g, r); (r, g, b); (r, r, g); (r, r, b); (r, r, g); (r, b, g); (r, b, r); (r, b, b); (b, g, g);
(b, g, r); (b, g, b); (b, r, g); (b, r, r); (b, r, b); (b, b, g,); (b, b, r); (b, b, b)}

d)



S = {(b, b, b, b); (b, b, b, g); (b, b, g, b); (b, b, g, g); (b, g, b, b); (b, g, b, g); (b, g, g, b); (b, g, g, g); (g, b, b, b); (g, b, b, g); (g, b, g, b); (g, b, g, g); (g, g, b, b,); (g, g, b, g); (g, g, g, b); (g, g, g, g)}

Multiplikationsregel

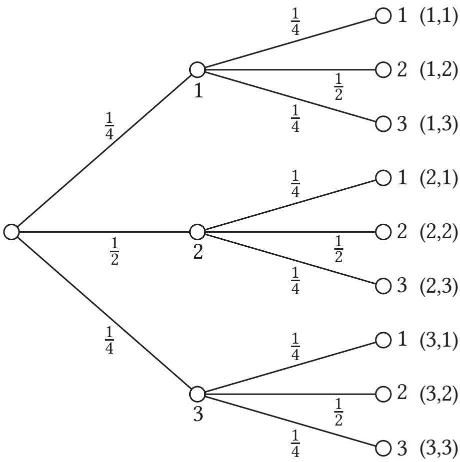
Zu Seite 116

1 a) Die Wahrscheinlichkeiten werden miteinander multipliziert, weil man den Anteil eines Anteils bestimmt.
Die Wahrscheinlichkeit für ein Ergebnis (einen Pfad) ist gleich dem Produkt der Wahrscheinlichkeiten längs des Pfades.

b) $P\ (w, r) = P\ (r, w) = \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{25} = 0{,}16 = 16\ \%$

$P\ (w, w) = \frac{4}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{16}{25} = 0{,}64 = 64\ \%$

2 a)

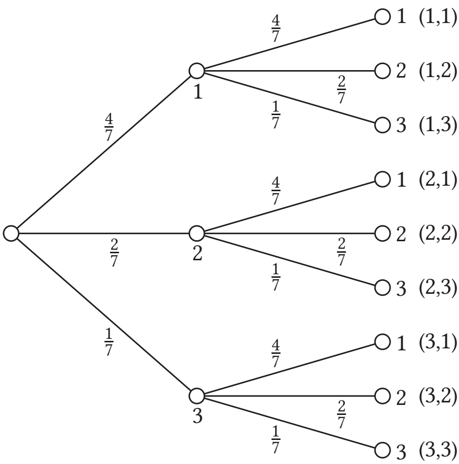


b) P (1; 1) = P (1; 3) = P (3; 1) = P (3; 3) = $\frac{1}{16}$

P (1; 2) = P (2; 1) = P (2; 3) = P (3; 2) = $\frac{1}{8}$

P (2; 2) = $\frac{1}{4}$

3



P (1; 1) = $\frac{16}{49}$

P (1; 2) = P (2; 1) = $\frac{8}{49}$

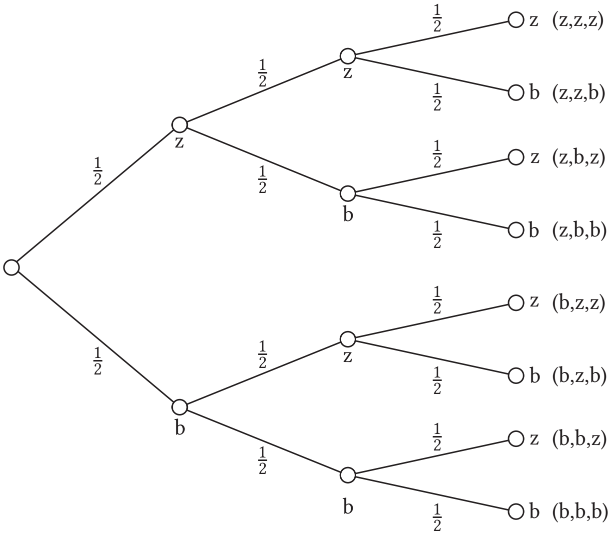
P (1; 3) = P (3; 1) = $\frac{4}{49}$

P (2; 2) = $\frac{4}{49}$

P (2; 3) = P (3; 2) = $\frac{2}{49}$

P (3; 3) = $\frac{1}{49}$

4 a)



b) Für jedes Ergebnis beträgt die Wahrscheinlichkeit $\frac{1}{8}$.

Additionsregel

Zu Seite 117

1 a) Die Wahrscheinlichkeit für eine schwarze Kugel ist $\frac{7}{9}$; für eine rote Kugel $\frac{2}{9}$.

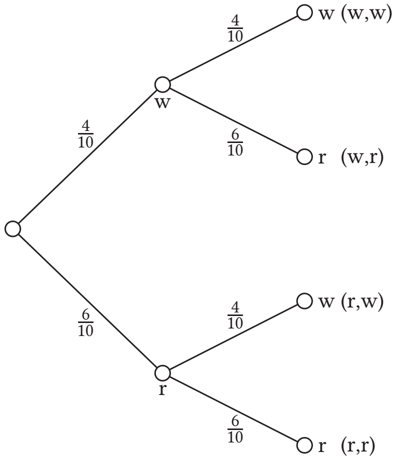
Werden zwei Kugeln nacheinander gezogen und die erste immer zurückgelegt, so werden zunächst die Wahrscheinlichkeiten miteinander multipliziert. Da es insgesamt zwei mögliche Pfade für die Lösung gibt, werden diese Wahrscheinlichkeiten noch addiert.

b) P (E2) = $\frac{28}{81}$

P (E3) = $\frac{18}{81} = \frac{2}{9}$

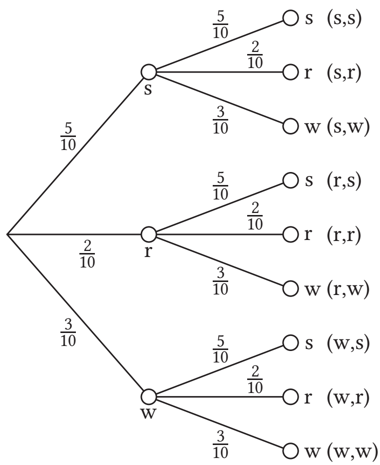
P (E4) = $\frac{77}{81}$

2 a)



b) P (genau eine Kugel ist rot) = $\frac{12}{25}$ = 0,48 = 48 %

3 a)



b) S = {(s, s); (s, r); (s, w); (r, s); (r, r); (r, w); (w, s); (w, r); (w, w)}

P (s, s) = $\frac{1}{4}$

P (s, r) = P (r, s) = $\frac{1}{10}$

P (s, w) = P (w, s) = $\frac{3}{20}$

P (r, w) = P (w, r) = $\frac{3}{50}$

P (w, w) = $\frac{9}{100}$

P (r, r) = $\frac{1}{25}$

c) P (genau eine Kugel ist schwarz) = $\frac{1}{2}$; P (zwei Kugeln unterschiedlicher Farbe) = $\frac{31}{50}$

Üben und Vertiefen

Zu Seite 120

1 a) P (Stefanie) = $\frac{1}{29}$ b) P (Mädchen) = $\frac{14}{29}$; P (Junge) = $\frac{15}{29}$

2 S = {rot, blau, schwarz, weiß}
P (rot) = $\frac{6}{20} = \frac{3}{10}$; P (schwarz) = $\frac{3}{20}$; P (weiß) = $\frac{7}{20}$; P (blau) = $\frac{4}{20} = \frac{2}{10}$

3 P (regelmäßiger Raucher) = $\frac{23}{100}$ = 0,23; P (nie Raucher) = $\frac{54}{100} = \frac{27}{50}$ = 0,54;
P (früherer Raucher) = $\frac{19}{100}$ = 0,19

4 S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}; P = $\frac{1}{8}$; S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}; P = $\frac{1}{12}$

5 S = {Kreuz; Pik, Herz; Karo}
P (Kreuz) = $\frac{2}{16} = \frac{1}{8}$; P (Pik) = $\frac{3}{16}$ P (Herz) = $\frac{5}{16}$; P (Karo) = $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

6 P (15 €) = $\frac{21}{100}$ = 0,21; P (30 €) = $\frac{40}{100} = \frac{2}{5}$ = 0,4

7 Aufteilung bei 20 Kugeln: 4 rote, 8 blaue, 2 weiße und 6 grüne Kugeln
Aufteilung bei 50 Kugeln: 10 rote, 20 blaue, 5 weiße und 15 grüne Kugeln
Aufteilung bei 80 Kugeln: 16 rote, 32 blaue, 8 weiße und 24 grüne Kugeln

8 4 rote Felder, 3 grüne Felder, 1 weißes Feld

Zu Seite 121

9 a) S = {1, 2, 3, 4, 5, 6}
b) kein Zufallsexperiment
c) S = {ledig, verheiratet, geschieden, verwitwet}
d) kein Zufallsexperiment
e) S = {brauchbar, unbrauchbar}
f) S = {Niete, Gewinn, Hauptgewinn}

10 E_1 = {1, 2, 3, 4}; P (E_1) = P (1) + P (2) + P (3) + P (4) = $\frac{9}{12} = \frac{3}{4}$ = 0,75 = 75 %

E_2 = {5, 6, 7}; P (E_2) = P (5) + P (6) + P (7) = $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ = 0,25 = 25 %

E_3 = {1, 2, 3, 4, 5, 6}; P (E_3) = P (1) + … + P (6) = $\frac{11}{12} = 0{,}91\overline{6} \approx$ 91,67 %

E_4 = {5, 6, 7}; P (E_4) = P (5) + P (6) + P (7) = $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ = 0,25 = 25 %

E_5 = {1, 3, 5, 7}; P (E_5) = P (1) + P (3) + P (5) + P (7) = $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ = 0,5 = 50 %

E_6 = {1, 4, 6}; P (E_6) = P (1) + P (4) + P (6) = $\frac{5}{12} = 0{,}41\overline{6} \approx$ 41,67 %

E_7 = { }; P (E_7) = 0 = 0 %

11 a) $E_1 = \{9, 18, 27, 36\}$; $P(E_1) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$

$E_2 = \{6, 12, 18, 24, 30, 36\}$; $P(E_2) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

$E_3 = \{18, 36\}$; $P(E_3) = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$

$E_4 = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36\}$; $P(E_4) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

$E_5 = \{19\}$; $P(E_5) = \frac{1}{36}$

$E_6 = \{30, 31, 32, 33, 34, 35, 36\}$; $P(E_6) = \frac{7}{36}$

$E_7 = \{1, 2, 3, 4, \ldots, 34, 35, 36\}$; $P(E_7) = \frac{36}{36} = 1$

b) E_8: Die Zahl ist durch 4 teilbar. $P(E_8) = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

E_9: Die Zahl ist kleiner als 12. $P(E_9) = \frac{11}{36}$

E_{10}: Die Zahl ist größer als 5 und kleiner als 16. $P(E_{10}) = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$

E_{11}: Die Zahl ist größer als 37. $P(E_{11}) = 0$

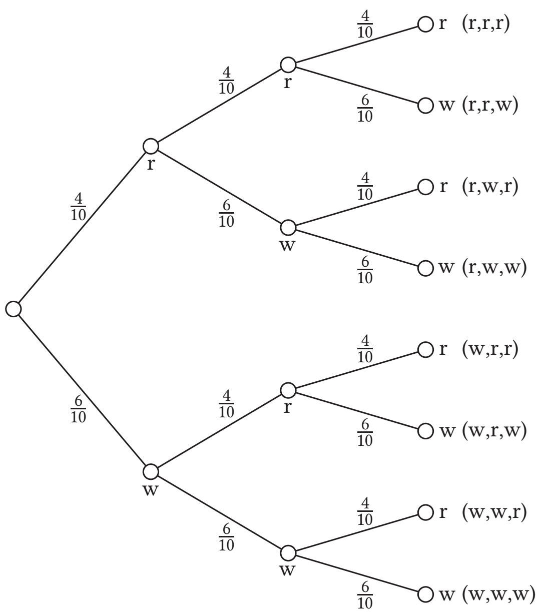
E_{12}: Die Zahl ist kleiner als 50. $P(E_{12}) = \frac{36}{36} = 1$

12 a) P (mehrmals täglich): 0,532; (Junge: 0,508)
b) P (mehr als einmal pro Woche): 0,739; (Junge: 0,684)
c) P (Mädchen ruft überhaupt Facebook auf): 0,92; (Junge: 0,843)

Ziehen mit Zurücklegen

Zu Seite 123

1 a)



b) S = {(r, r, r); (r, r, w); (r, w, r); (r, w, w); (w, r, r); (w, r, w); (w, w, r); (w, w, w)}
P (w, w, w) = 0,216 = 21,6 %, P (w, w, r) = 0,144 = 14,4 %, P (w, r, w) = 0,144 = 14,4 %,
P (r, w, w) = 0,144 = 14,4 %, P (w, r, r) = 0,096 = 9,6 %, P (r, w, r) = 0,096 = 9,6 %,
P (r, r, w) = 0,096 = 9,6 %, P (r, r, r) = 0,064 = 6,4 %

c) E_2 = {(w, r, r), (r, w, r), (r, r, w)} P (E_2) = $\frac{36}{125}$ = 0,288 = 28,8 %

E_3 = {(w, w, w)} P (E_3) = $\frac{27}{125}$ = 0,216 = 21,6 %

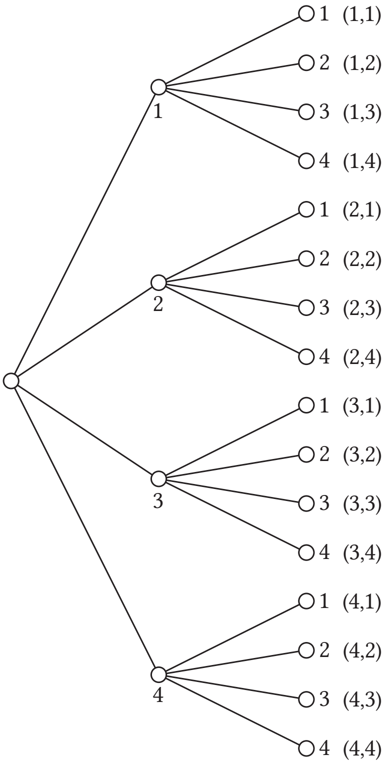
E_4 = {(w, w, w); (r, w, w); (w, r, w); (w, w, r); (r, r, w); (r, w, r); (w, r, r)}

P (E_4) = $\frac{117}{125}$ = 0,936 = 93,6 %

E_5 = {(r, r, r); (w, r, r); (r, w, r); (r, r, w); (r, w, w); (w, r, w); (w, w, r)}

P (E_5) = $\frac{98}{125}$ = 0,784 = 78,4 %

2 a)



S = {11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44}

b) E_1 = {11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 24}; P (E_1) = $\frac{8}{16} = \frac{1}{2}$ = 0,5

E_2 = {21, 22, 23, 24, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 43, 44}; P (E_2) = $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$ = 0,75

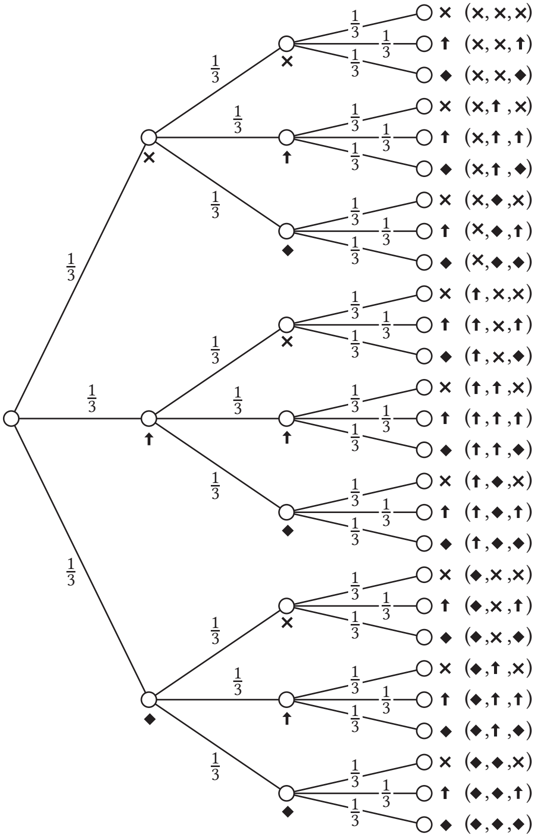
E_3 = {11, 22, 33, 44}; P (E_3) = $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ = 0,25

E_4 = {14, 24, 34; 41; 42; 43}; P (E_4) = $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$ = 0,375

$E_5 = \{12, 24, 32, 44\}$; $P(E_5) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0{,}25$

$E_6 = \{11; 13, 23, 31, 41, 43\}$; $P(E_6) = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} = 0{,}375$

3 a)



S = {(✖,✖,✖); (✖,✖,⬆); (✖,✖,◆); (✖,⬆,✖); (✖,⬆,⬆); (✖,⬆,◆); (✖,◆,✖);
(✖,◆,⬆); (✖,◆,◆); (⬆,✖,✖); (⬆,✖,⬆); (⬆,✖,◆); (⬆,⬆,✖); (⬆,⬆,⬆);
(⬆,⬆,◆); (⬆,◆,✖); (⬆,◆,⬆); (⬆,◆,◆); (◆,✖,✖); (◆,✖,⬆); (◆,✖,◆);
(◆,⬆,✖); (◆,⬆,⬆); (◆,⬆,◆); (◆,◆,✖); (◆,◆,⬆); (◆,◆,◆)}

b) P (◆⬆✖) = $\frac{1}{27}$

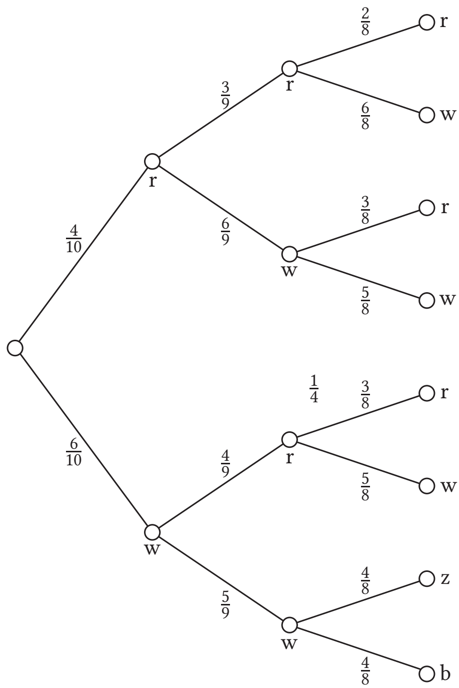
c) Man kann mit ungefähr zwei Übereinstimmungen rechnen.

Tüftelaufgabe: Der äußere Deckel dreht sich einmal.

Ziehen ohne Zurücklegen

Zu Seite 124

1 a)



b) E_2 = {(r, r, w); (r, w, r); (w, r, r)}; P (E_2) = $\frac{3}{10}$

E_3 = {(w, w, w)}; P (E_3) = $\frac{1}{6}$

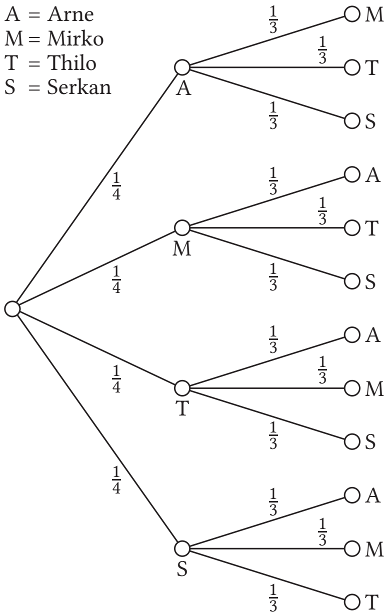
E_4 = {(r, r, w); (r, w, r); (w, r, r); (r, w, w); (w, r, w); (w, w, r); (w, w, w)}

P (E_4) = $\frac{29}{30}$

E_5 = {(r, r, w); (r, w, r); (w, r, r); (r, w, w); (w, r, w); (w, w, r); (r, r, r);}

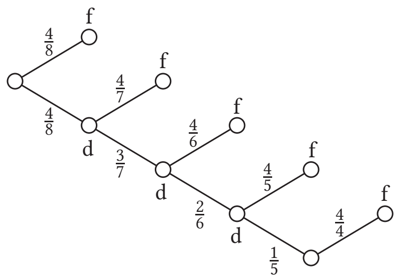
P (E_5) = $\frac{5}{6}$

2 a) A = Arne
M = Mirko
T = Thilo
S = Serkan



b) P (Mirko, Arne) = $\frac{1}{6}$

3 a)



b) P (höchstens 2) = $\frac{4}{8} + \frac{4}{8} \cdot \frac{4}{7} = \frac{44}{56} = \frac{11}{14}$

c) P (höchstens 2) = $\frac{6}{10} + \frac{4}{10} \cdot \frac{6}{9} = \frac{78}{90} = \frac{13}{15}$

Wahrscheinlichkeiten im Alltag

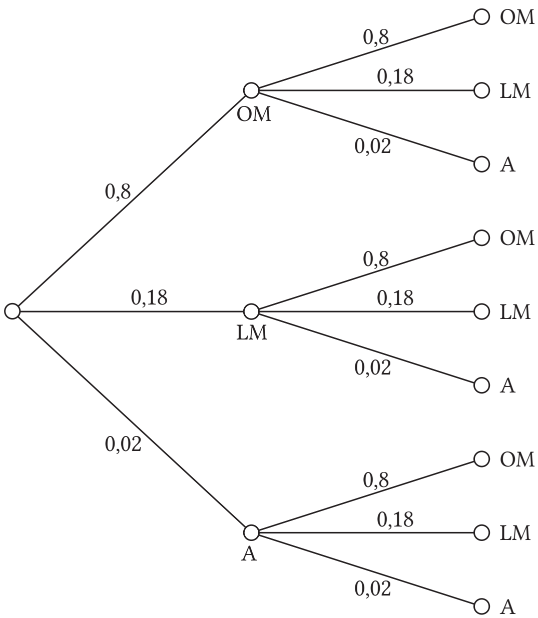
Zu Seite 125

1 P (Medikament wirkt) = $\frac{48}{50} = \frac{24}{25} = 0{,}96$

2 a) P (Deutscher stirbt an Herzinfarkt) = 0,00157
P (Rumäne stirbt an Herzinfarkt) = 0,00322
Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Rumäne an Herzinfarkt stirbt ist doppelt so groß wie die Wahrscheinlichkeit, dass ein Deutscher an Herzinfarkt stirbt.
b) P (deutscher Raucher stirbt an Herzinfarkt) = 0,00628 = 0,628 %
P (rumänischer Raucher stirbt an Herzinfarkt) = 0,01288 = 1,288 %

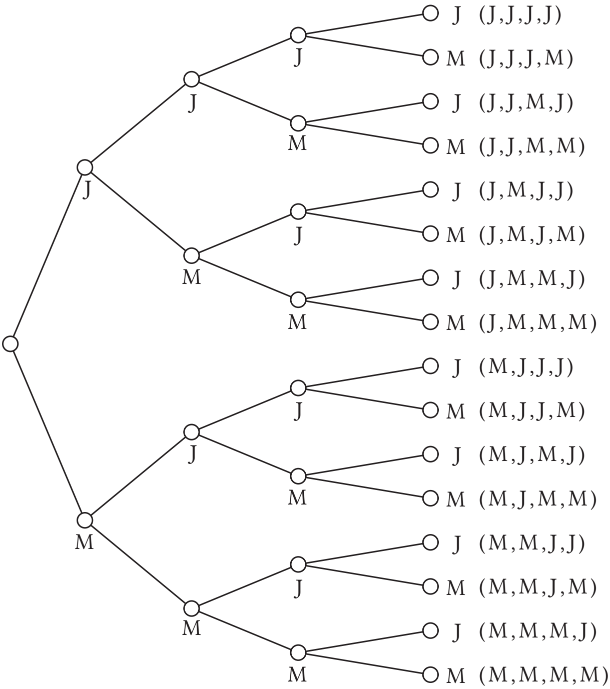
3 Aussage A stimmt, die Wahrscheinlichkeit kann berechnet werden.
Aussage B und C sind lediglich Schätzwerte, die Wahrscheinlichkeiten können nicht berechnet werden, sie können von Jahr zu Jahr variieren.

4



P (2 Blusen ohne Mängel) = 0,8 · 0,8 = 0,64
P (nur 1 Bluse leichte Mängel) = 0,8 · 0,18 + 0,18 · 0,8 + 0,18 · 0,02 + 0,02 · 0,18 = 0,2952

5 a)



b) P (genau zwei Mädchen) = 0,375 = 37,5 %
P (genau drei Mädchen) = 0,25 = 25 %
P (genau vier Mädchen) = 0,0625 = 6,25 %

6 P (E_1: beide A) = 0,44 · 0,44 = 0,1936 = 19,36 %
P (E_1: beide B) = 0,14 · 0,14 = 0,0196 = 1,96 %
P (E_1: beide 0) = 0,36 · 0,36 = 0,1296 = 12,96 %
P (E_2: A und AB) = 0,44 · 0,06 + 0,06 · 0,44 = 0,0528 = 5,28 %
P (E_2: B und 0) = 0,14 · 0,36 + 0,36 · 0,14 = 0,1008 = 10,08 %

Simulation mit dem Computer

Zu Seite 126

1 a) Sie haben der zufällig erzeugten Zahl „0“ das Ergebnis „Zahl“ und der zufällig erzeugten Zahl „1“ das Ergebnis „Bild“ zugeordnet.
b) –
c) Dazu muss die Formel in weitere Zellen kopiert werden und bei der Funktion „Häufigkeit“ die Angabe der Daten verändert werden.
d) Dazu sind mit Hilfe von „Ganzzahl (Zufallszahl ()*6)+1“ die Augenzahlen 1; 2; 3; 4; 5; 6 zu erzeugen und dann die zugehörigen Häufigkeiten zu ermitteln.

Roulette

Zu Seite 127

1 a) $P(A) = \frac{1}{37}$; $P(B) = \frac{2}{37}$; $P(C) = \frac{3}{37}$; $P(D) = \frac{4}{37}$; $P(E) = \frac{6}{37}$; $P(F) = P(G) = \frac{12}{37}$;

$P(H) = P(I) = P(J) = \frac{18}{37}$

Die Gewinnausschüttung ist nicht so hoch wie das eingegangene Risiko.

b) $P = \frac{8}{37} \left(\frac{19}{37}, \frac{8}{37}\right)$

c) Herr Eckermann kann 4 € verlieren. Er kann maximal 6 € gewinnen.

$P(\text{Gewinn}) \frac{12}{37} =$; $P(\text{Verlust}) = \frac{13}{37}$

d) Auf Dauer wird immer die Bank gewinnen, da die Wahrscheinlichkeit für einen Gewinn niedriger ist als der Faktor, der bei einem Gewinn mit dem Einsatz multipliziert wird.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 130 und 131

Lösungen sind im Buch auf den Seiten 233 und 234 abgedruckt.

7 Prismen

Gebäude

Zu Seite 132/133

Wasserturm: achtseitiges Prisma; Kranhäuser: vierseitiges Prisma (Quader); Globe Arena: Kugel; Turm im Medienhafen: Kegelstumpf; The Shard: sechseckige Pyramide;
BMW-Vierzylinder: Zylinder; Zollverein-Kubus: dreiseitiges Prisma
Gedächtniskirche: sechsseitiges Prisma

Körper beschreiben

Zu Seite 134

1 Stifteköcher: Zylinder
Toblerone: dreiseitiges Prisma
Waffel: Kegel
Lindt „Ostereier“: Pyramidenstumpf
Billardkugel: Kugel
Streichholzschachtel: Quader
Spielball: Kugel
Stift: sechsseitiges Prisma mit Kegel an der Spitze
Süßigkeiten „Nervenstärker“: sechsseitiges Prisma
Batterie: Zylinder
Schachtel: „Lemongrass“: Quader
Mutter: sechsseitiges Prisma
Zauberwürfel: Würfel
Papierpyramide: Pyramide

2 a) rechteckige Begrenzungsflächen: Würfel, Quader, dreiseitiges Prisma, Zylinder, quadratische(r) oder rechteckige(r) Pyramide (Pyramidenstumpf)
b) quadratische Begrenzungsflächen: Würfel, quadratische(r) Pyramide (Pyramidenstumpf)
c) dreieckige Flächen: dreiseitiges Prisma, Pyramide
d) runde Flächen: Zylinder, Kegel
e) sechseckige Flächen: sechsseitiges Prisma

3 –

4 Dockland-Gebäude: Das Gebäude wird durch eine Figur begrenzt, bei der die gegenüberliegenden Seiten parallel verlaufen. Die Außenflächen bestehen aus Parallelogrammen und Rechtecken.

Eigenschaften eines Prismas

Zu Seite 135

1 Figur A: Grund- und Deckfläche: Fünfecke; Seitenflächen: Rechtecke
Figur B: Grund- und Deckfläche: Rechtecke; Seitenflächen: Rechtecke
Figur C: Grund- und Deckfläche: Vierecke (Trapeze); Seitenflächen: Rechtecke
Figur D: Grund- und Deckfläche: Dreiecke; Seitenflächen: Rechtecke

Figur E: Grund- und Deckfläche: Rechtecke; Seitenflächen: Rechtecke
Figur F: Grund- und Deckfläche: Sechsecke; Seitenflächen: Rechtecke

2 Würfel: Steckwürfel, Spielwürfel, Bauklötze
Quader: Tafelschwamm, Scrabble-Stein, Schuhkarton, Zigarrenkiste, Bauklötze, Buch
Dreiseitiges Prisma: Bauklötze, Käseecken
Zylinder: Cremedose, Toilettenpapier, Papierrolle, Korken, Trinkglas, Filmdosen, Klebestift

3 a) Körper D ist kein Prisma: Grund- und Deckfläche (Fünfecke) sind nicht kongruent
b)

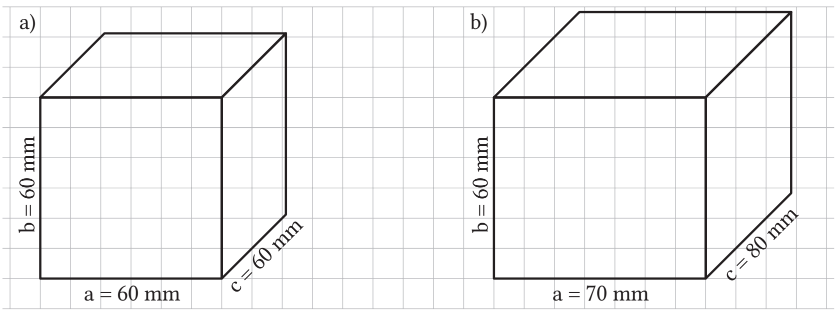
Prisma	A	B	C	E	F
Anzahl der Seitenflächen	3	6	4	5	10

4 Bei Prisma E (Quader) ist diese Unterscheidung nicht möglich.

Schrägbilder von Prismen

Zu Seite 136

1

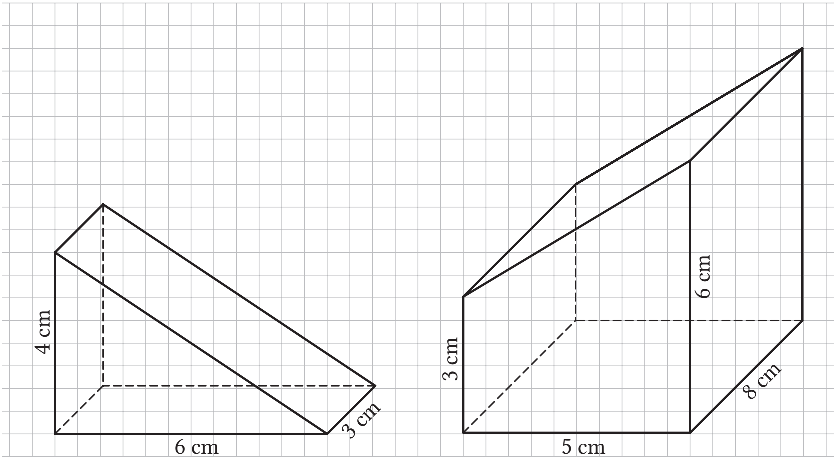


Zu Seite 137

2 –

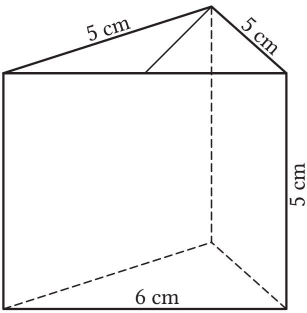
3 a) Nein, die Prismen sind alle gleich, sie liegen nur auf verschiedenen Seitenflächen.

b)

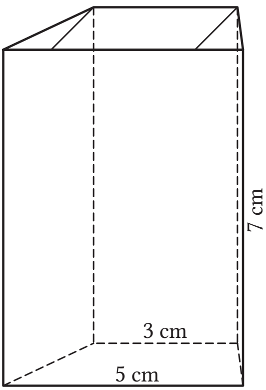


4 a) Die Höhe wird um 45° nach rechts gedreht und halbiert. Das ist der Punkt C des Dreiecks.
Dieses Dreieck dient nun als Auflagefläche.

b)



5



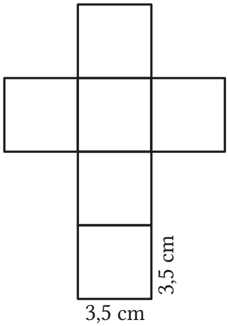
Netz eines Prismas

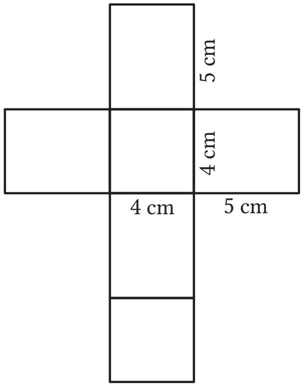
Zu Seite 138

1 –

2 1C; 2B; 3A

3 a)





b) –

4
a) dreiseitiges Prisma
b) vierseitiges Prisma mit Trapez als Grundfläche
c) kein Prisma, da Grund- und Deckfläche nicht kongruent zueinander sind

5 Abbildung A zeigt das Netz eines Prismas (dreiseitiges Prisma).

6 –

Oberflächeninhalt eines Prismas

Zu Seite 139

1 Zunächst wurden die Flächeninhalte der Grund- und Deckfläche berechnet, anschließend wurden die Flächeninhalte des Mantels berechnet und addiert.

2
a) $G = 6{,}75\ cm^2$; $M = 77{,}4\ cm^2$; $O = 90{,}9\ cm^2$
b) $G = 48\ cm^2$; $M = 412{,}8\ cm^2$; $O = 508{,}8\ cm^2$

3 Ben hat den Umfang der Grundfläche berechnet und diesen mit der Körperhöhe multipliziert.

Zu Seite 140

4 $O = 35\ cm^2$

5 a) $O = 54\ cm^2$ b) $O = 43{,}2\ cm^2$

6 a) $O = 754\ cm^2$ b) $O = 123{,}4\ cm^2$ c) $O = 63{,}3\ cm^2$ d) $O = 66{,}2\ cm^2$
e) $O = 170{,}8\ cm^2$

7 a) $O = 105\ cm^2$ b) $O = 240\,240\ cm^2$

8 a) $O = 600\ m^2$ b) $O = 445{,}12\ dm^2$ c) $O = 1\,918\ cm^2$ d) $O = 548\ cm^2$

9 a) $O = 24{,}305\ m^2$ b) $O = 26{,}49\ m^2$

Volumen von Prismen untersuchen

Zu Seite 141

1 a) Man kann das Prisma halbieren und zu einem Quader zusammensetzen.
b) Man könnte das Prisma mit Wasser füllen und in einen Messbecher gießen.

2 a) $V = 72\ cm^3$ b) $V = 27\ cm^3$

3 $V = 70\ cm^3$
Quadervolumen berechnen: $8\ cm \cdot 7\ cm \cdot 2{,}5\ cm$, dann Volumen der Ergänzungs-Prismen abziehen bzw. das Quadervolumen halbieren.

4 a) $V = 157{,}5\ cm^3$ b) $V = 200\ cm^3$ c) $V = 180\ cm^3$ d) $V = 300\ cm^3$

Volumen eines Prismas

Zu Seite 142

1 Theo füllt den Quader mit Kubikzentimeterwürfeln aus und zählt sie.
Carla berechnet zuerst die Grundfläche und multipliziert das Ergebnis mit der Körperhöhe.

2 a) $V = 30\ cm^3$ b) $V = 30\ cm^3$

3 a) $V = 18\ cm^3$ b) $V = 18\ cm^3$

4 –

Zu Seite 143

5 a) $V = 600\ m^3$ b) $V = 54{,}45\ m^3$ c) $V = 174{,}84\ dm^3$ d) $V = 49728\ cm^3$
e) $V = 993{,}84\ cm^3$ f) $V = 510{,}384\ m^3$ g) $V = 32\ dm^3$ h) $V = 24\ cm^3$

6 $h_k = 14$ cm

7 Es werden 1039,5 cm^3 Blech benötigt.

8 a) $V = 225{,}91\ m^3$ b) $V = 135{,}83\ m^3$

9 Der Wall ist 2800 m lang.

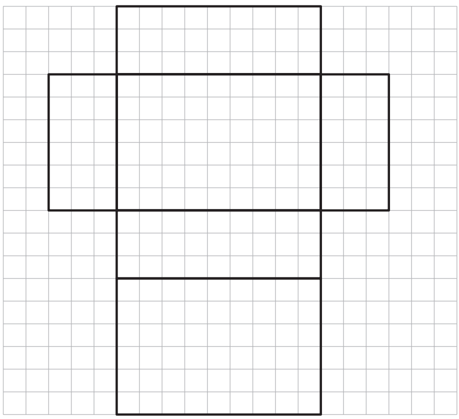
10 $V = 146{,}142\ cm^3$

Üben und Vertiefen

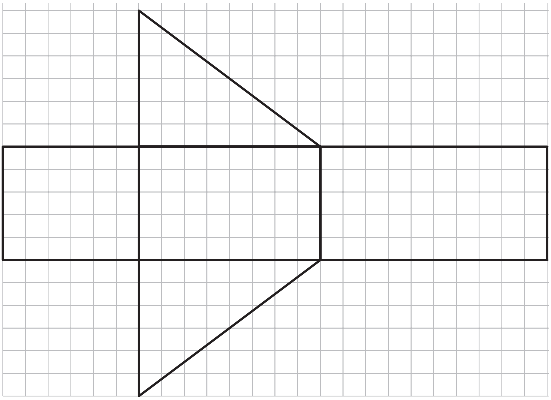
Zu Seite 145

1 –

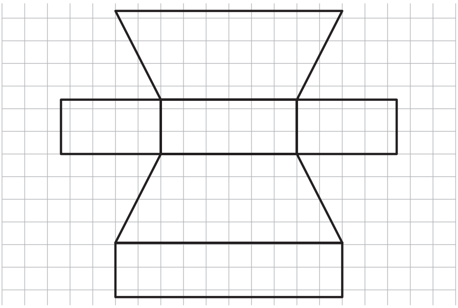
2 a)



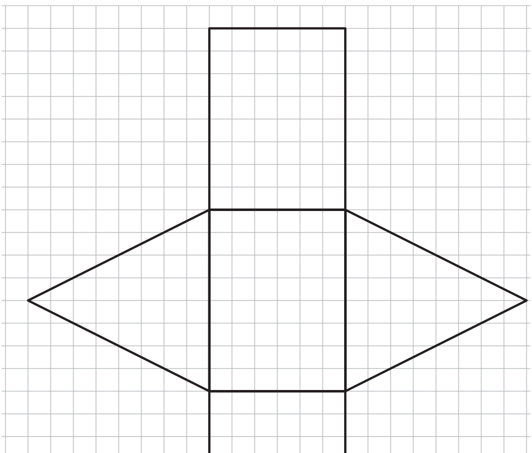
b)



c)



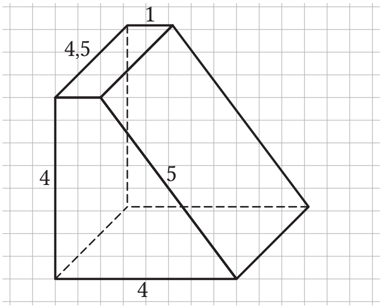
d)



3 a) O = 594 m^2; V = 810 m^3 b) O = 254,4 cm^2; V = 249,6 cm^3

4 a) O = 111,28 m^2; V = 68,952 m^3 b) O = 2 388 dm^2; V = 7 392 dm^3
c) O = 150 m^2; V = 90 m^3 d) O = 60 060 m^2; V = 752 400 m^3

5 O = 83 cm^2; V = 45 cm^3



Masse eines Prismas

Zu Seite 146

1 a) m = 54,675 kg
b) 4,05 kg (50,625 kg; 390,825 kg)
c) 20,250 kg

2 sechsseitiges Prisma: m = 2 588,04 g
dreiseitiges Prisma: m = 884,8 g

3 a) m = 2,565 kg b) m = 302,4 g

4 a) Für 1 Stahlträger benötigt er Farbe für 3,18 m^2, für 20 Stahlträger Farbe für 63,6 m^2.
b) Die Masse eines Trägers beträgt 1 066,5 kg, 20 Träger wiegen 21,33 t.

5 Nein, diese Angabe stimmt nicht. Der Doppel-T-Träger wiegt 386,31 kg.

Baukosten

Zu Seite 147

1 Haus A: V = 388,8 m^3; voraussichtliche Baukosten: 136 080 €
Haus B: V = 429,6 m^3; voraussichtliche Baukosten: 150 360 €

2 Größe des umbauten Raumes: V = 616,528 m^3
Die Baufirma verlangt für einen Kubikmeter 322,78 €.

3 a) Erdgeschoss: $V = 272{,}85\ m^3$; Dachgeschoss: $V = 249{,}738\ m^3$; Spitzboden: $77{,}682\ m^3$
b) Das Haus kostet 191 968,70 €.

Rauminhalte schätzen

Zu Seite 148

Die Lösungen beruhen nur auf Schätzungen.

1 Es sind ca. 2,5 Festmeter Holz aufgestapelt.

2 Volumen des Containers: ca. $9\ m^2$

3 Findling: 400 – 500 kg

4 Volumen der Pappschachtel: ca. $1\,575\ cm^2$

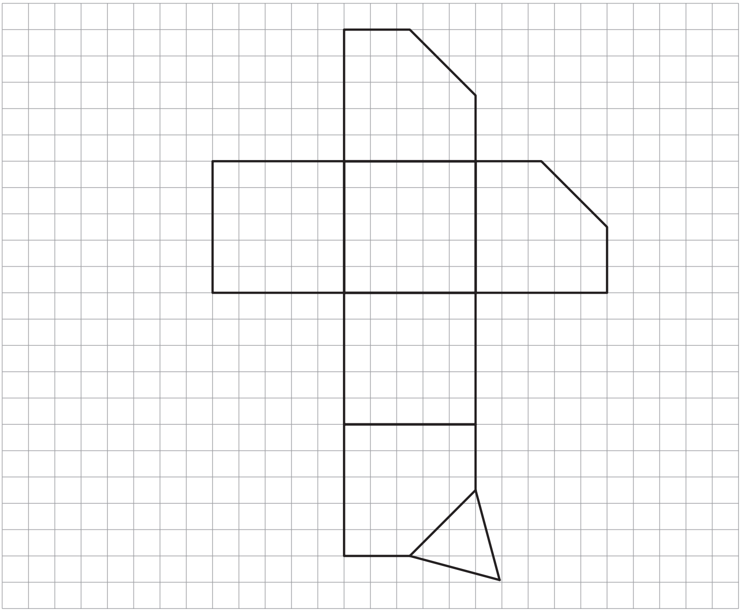
Schnitte durch Prismen

Zu Seite 149

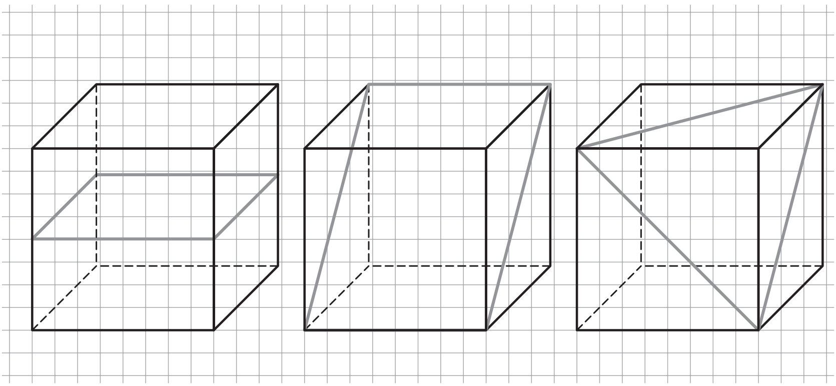
1 Es sind ein Quader, ein fünfseitiges Prisma und ein dreiseitiges Prisma entstanden.

2 a) Schnittfläche: Rechteck; Prismen
b) Schnittfläche: Dreieck; kein Prisma
c) Schnittfläche: Rechteck; Prismen
d) Schnittfläche: Dreieck, kein Prisma
e) Schnittfläche: Fünfeck, kein Prisma
f) Schnittfläche: Rechteck; Prismen

3



4



5 a) Schnittfläche: achsensymmetrisches Sechseck
b) Ja, ein Fünfeck als Schnittfläche ist möglich, ebenso ein Trapez.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 150 und 151

Lösungen sind im Buch auf denSeiten 234 und 235 abgedruckt.

Platonische Körper

Zu Seite 152

1

Körper	Anzahl der Begrenzungsflächen	Kanten	Ecken
Tetraeder	4	6	4
Hexaeder	6	12	8
Oktaeder	8	12	6
Dodekaeder	12	30	20
Ikosaeder	20	30	12

Zu Seite 153

2 c) und d) sind Netze eines Tetraeders.

3 a), c) und d) sind Oktaedernetze.

8 Lineare Funktionen

Energieverbrauch von Haushaltsgeräten

Zu Seite 154

Familie Weber hatte Stromkosten von 1 363,12 € im Jahr, also ca. 113,59 € pro Monat.
Die Abschlagszahlung von 110 € deckt den Verbrauch nicht und wurde auf 120 € erhöht.

Zu Seite 155

Die Schülerinnen und Schüler könnten beispielsweise nennen:
- Glühlampen durch Energiesparlampen ersetzen
- auf Trockner verzichten und Wäsche aufhängen
- auf sparsame Geräte achten
- Standby-Funktion ausschalten

Wir untersuchen Kosten für elektrische Energie

Zu Seite 156

1

Zeit (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kosten (€)	0,56	1,12	1,68	2,24	2,80	3,36	3,92	4,48	5,04	5,60

2 a)

Zeit (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kosten (€)	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36

b) Es ist eine proportionale Zuordnung, denn der doppelten Zeit werden die doppelten Kosten zugeordnet usw.

3 Kosten für den Halogenscheinwerfer

Zeit (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kosten (€)	0,14	0,28	0,42	0,56	0,70	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,54	1,68

Kosten für das Ceran-Feld

Zeit (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kosten (€)	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	7,70	8,40

Zu Seite 157

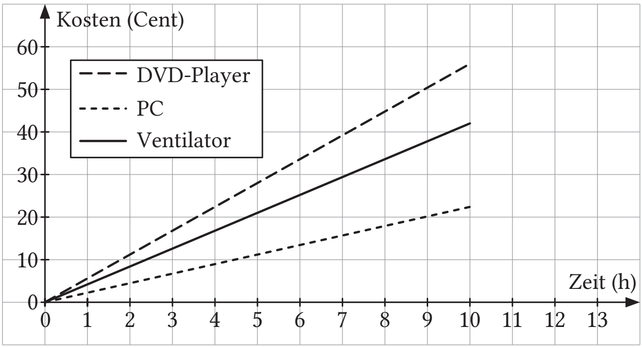
4 a) PC (80 W)

Zeit (h)	0	1	2	4	8	10
Kosten (Cent)	0	2,24	4,48	8,96	17,92	22,40

DVD-Player (200 W)

Zeit (h)	0	1	2	4	8	10
Kosten (Cent)	0	5,6	11,2	22,4	44,8	56

b)



c) Je größer die Steigung der Geraden ist, desto höher sind die Kosten pro Stunde Betriebsdauer.

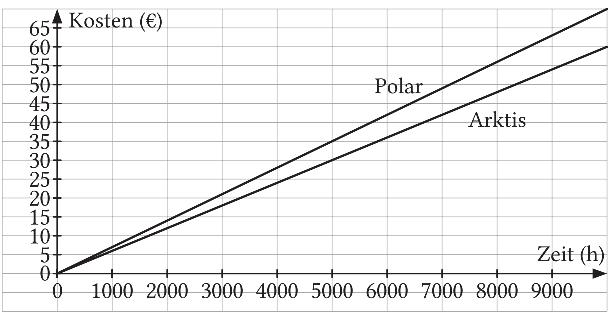
5 a) Kühlschrank Polar

Zeit (h)	0	1000	2000	4000	5000	7000	9000
Kosten in € (einschl. Kaufpreis)	245	252	259	273	280	294	308

Kühlschrank Arktis

Zeit (h)	0	1000	2000	4000	5000	7000	9000
Kosten in € (einschl. Kaufpreis)	270	276	282	294	300	312	324

b)



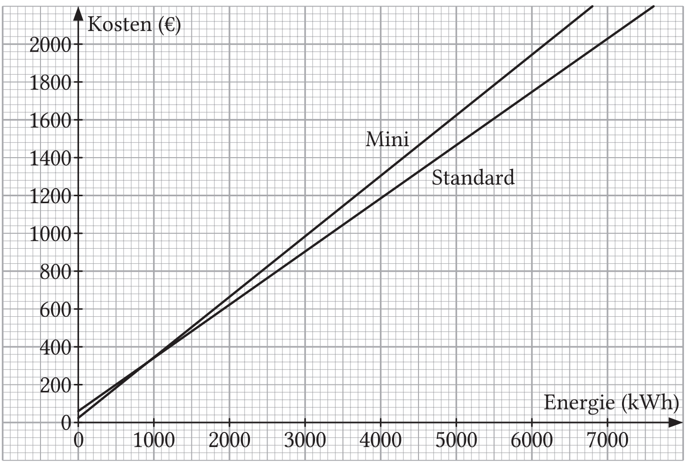
c) Polar: y = 0,7x; Arktis: y = 0,6x
d) Ab 25 000 h Betriebsdauer lohnt sich das Modell „Arktis“. Ab diesem Zeitpunkt ist der höhere Anschaffungspreis durch die niedrigen Betriebskosten ausgeglichen und man beginnt zu sparen.

Zu Seite 158

6 a) Grundpreis pro Jahr: 60 €, Angaben in der Gleichung in Euro
b) Grundpreis pro Jahr: 24 €, Angaben in der Gleichung in Euro
c) y = 0,3x + 120
d)

Verbrauch (kWh)	Kosten (€)		
	Standard	Mini	Pro Natur
0	60	24	120
1000	340	344	420
2000	620	664	720
3000	900	984	1020
4000	1180	1304	1320
5000	1460	1624	1620
6000	1740	1944	1920

7 a) Es handelt sich um eine proportionale Zuordnung. Die Gerade verläuft nicht durch den Ursprung, da der jährliche Grundpreis unabhängig vom Verbrauch bezahlt werden muss.
b)



c) Ab einem Jahresverbrauch von 900 kWh ist der Tarif „Standard“ günstiger.

8 –

Funktionen als eindeutige Zuordnungen

Zu Seite 159

1 a) Es handelt sich um eine Funktion. Jedem elektrischen Gerät wird seine Leistung zugeordnet.
b) Keine Funktion, da bei zwei Standorten mehrere Geräte zugeordnet wurden
c) Es handelt sich um eine Funktion. Jedem Gerät wird ein Hersteller zugeordnet.
d) Es handelt sich um eine lineare Funktion bzw. proportionale Zuordnung.
e) Es liegt keine Funktion vor, da zwei Anbietern jeweils mehrere Tarife zugeordnet werden.

2 a)

Punkte		Note
10	→	5
13	→	5
17	→	4
18	→	4
20	→	4
33	→	3
56	→	1

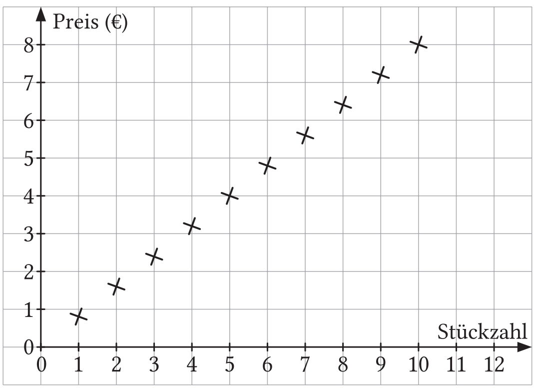
b)

Vorname		Nachname
Marie	→	Schiffer
Anna	→	Schiffer
Lukas	→	Diestel
Jonas	→	Fischer
Lena	→	Fischer
David	→	Meier
Jana	→	Kerfs

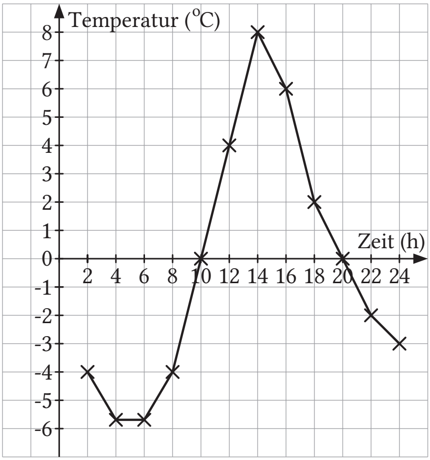
Funktionen im Koordinatensystem

Zu Seite 160

1 a)



b)



2 a)

Definitionsmenge	–3	–2	–1	0	1	2	3	4	5	6
Wertemenge	2	2	2	1	1	0	–1	–2	–2	–2

b)

Definitionsmenge	–3	–2	–1	0	1	2	3	4	5
Wertemenge	3	2	1	0	–1	–2	–2	–2	–2

3 a) Funktionsgraph

Definitionsmenge	–2	–1	0	1	2	3
Wertemenge	2	2	2	2	2	2

b) kein Funktionsgraph; drei Elementen aus D werden mehrere Elemente aus W zugeordnet

c) kein Funktionsgraph; auf einer Parallelen zur y-Achse liegen für jedes Element aus D zwei Punkte

d) Funktionsgraph

Definitionsmenge	–2	–1	0	1	2	3	4	5	6
Wertemenge	–2	–2	–1	0	1	2	3	4	4

Funktionsgleichung

Zu Seite 161

1 Jeder Zahl wird das Fünffache zugeordnet: $x \rightarrow 5x$

2 a) $x \to 7x$; ($x \to 12x$)
b) $x \to 4x - 2$; ($x \to 7x- 9$)

3 $y = 3x + 1$

4 a) f(2) = 3; f(4) = 13; f(–5) = –32; f(–110) = –557
b) g(3) = 17,7; g(6) = 35,4; g(–12) = –70,8; g(0,5) = 2,95
c) f(0) = 0; f(–4) = 4; f(0,7) = –0,7; f(–1,4) = 1,4
d) g(–8) = 64; g(0,4) = 0,16; g(2,1) = 4,41; g(1,5) = 2,25
e) f(0) = –4; f(–2) = –5; f(3,5) = –2,25; f(–1) = –4,5

5

		–3	**–2**	**–1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
a)	**y = 8x**	–24	–16	–8	0	8	16	24	32	40	48	56
	y = 13x	–39	–26	–13	0	13	26	39	52	65	78	91
b)	**y = 6x – 3**	–21	–15	–9	–3	3	9	15	21	27	33	39
	y = 4x – 11	–23	–19	–15	–11	–7	–3	1	5	9	13	17
c)	**y = 2x + 1,8**	–4,2	–2,2	–0,2	1,8	3,8	5,8	7,8	9,8	11,8	13,8	15,8
	y = 9x + 4,2	–22,8	–13,8	–4,8	4,2	13,2	22,2	31,2	40,2	49,2	58,2	67,2
d)	**$y = x^2 + 1$**	10	5	2	1	2	5	10	17	26	37	50
e)	**y = 0,5x + 6**	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5

Arbeiten mit dem Taschenrechner: Wertetabellen

Zu Seite 162

1

x	–1,5	–1	–0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5
f (x)	–7	–9	–11	–13	–15	–17	–19	–21	–23

2

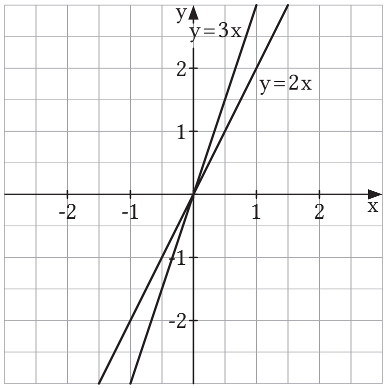
	–4	**–3**	**–2**	**–1**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
a)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
b)	0	–1,5	–3	–4,5	–6	–7,5	–9	–10,5	–12
c)	–7,1	–5,2	–3,3	–1,4	0,5	2,4	4,3	6,2	8,1
d)	5,8	3,1	0,4	–2,3	–5	–7,7	–10,4	–13,1	–15,8
e)	46	25	10	1	–2	1	10	25	46
f)	–34	–15,5	–6	–2,5	–2	–1,5	2	11,5	30

Lineare Funktionen der Form y = mx

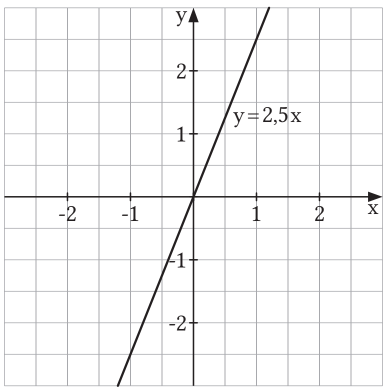
Zu Seite 163

1 a) Der Funktionsgraph lässt sich nicht vollständig zeichnen, weil es zu jeder rationalen Zahl einen Funktionswert gibt.

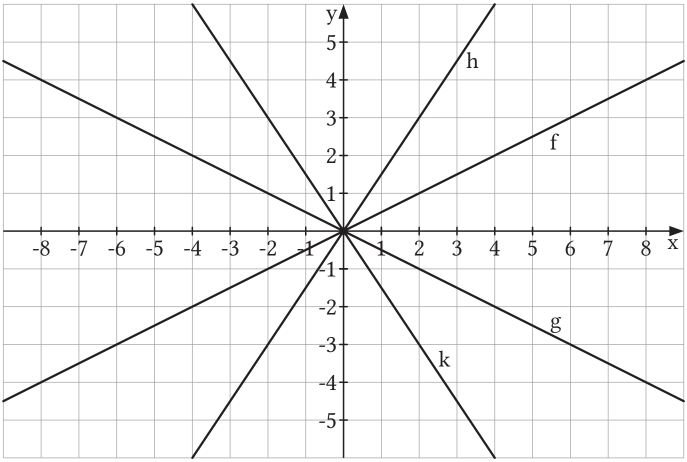
b) gemeinsames Wertepaar: Ursprung P (0|0)



2 Es werden mindestens zwei Wertepaare benötigt. Da der Funktionsgraph jedoch eine Ursprungsgerade ist, muss man in diesem Fall nur noch einen Funktionswert berechnen.

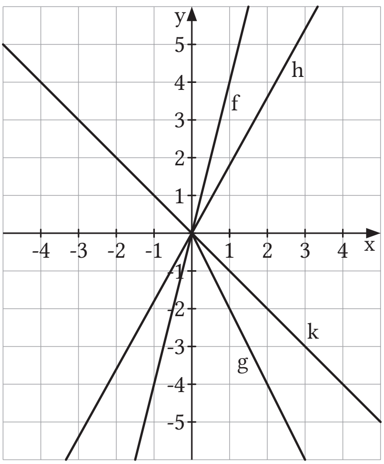


3 a)



b) Der Funktionsgraph verläuft für m > 0 als Ursprungsgerade durch den I. und III. Quadranten, für m < 0 durch den II. und IV. Quadranten.

4



5 a) Es wird immer 3 dazu addiert.

b) f(15,4) = 46,2; f(16,4) = 49,2

Steigung und Steigungsdreiecke

Zu Seite 164

1 a)

x	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5
y	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20	25

b) Die Funktionswerte erhöhen sich jeweils um 5, wenn der x-Wert um 1 größer wird, um 10, wenn der x-Wert um 2 größer wird, um 15, wenn der x-Wert um 3 größer wird und um 20, wenn der x-Wert um 4 größer wird.

2 a) in x-Richtung: 1; in y-Richtung: 1,5 b) in x-Richtung: 2; in y-Richtung: 3

3 –

4 a) in x-Richtung: 1 Längeneinheit nach rechts; in y-Richtung: 2 Längeneinheiten nach unten
b) in y-Richtung: 4 Längeneinheiten nach unten

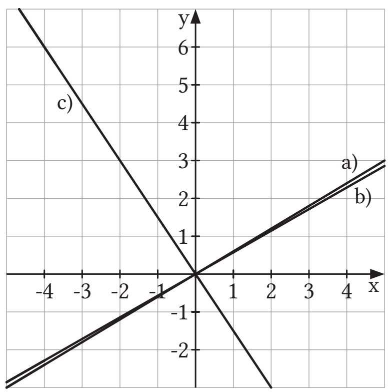
Zu Seite 165

5 –

6 a) x-Richtung: 2, y-Richtung: 1
x-Richtung: 5, y-Richtung: −2
b) x-Richtung: 4, y-Richtung: 1
x-Richtung: 5, y-Richtung: −1

7 $f(x) = 0{,}8x$ $g(x) = 1{,}25x$ $h(x) = 1{,}8x$
$k(x) = -0{,}6x$; $l(x) = -0{,}9x$ $p(x) = -1{,}5x$

8



Lineare Funktionen der Form y = mx + n

Zu Seite 166

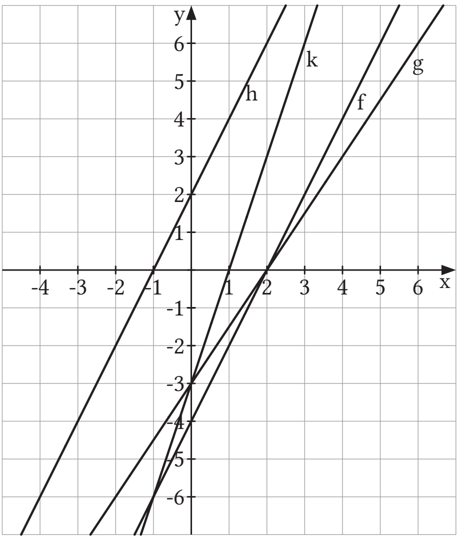
1 a) Die Graphen sind parallel zueinander und um 2 nach oben verschoben.
b) Die Steigung beträgt jeweils 2.

2 a)

x	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5
h (x)	−10	−7,5	−5	−2,5	0	2,5	5	7,5	10	12,5
k (x)	−12	−9,5	−7	−4,5	−2	0,5	3	5,5	8	10,5

b) Die Graphen sind parallel zueinander. Sie schneiden die y-Achse bei 0 bzw. −2.

3 a)



b) Der Graph von f schneidet die y-Achse bei −4, der Graph von g bei −3, der Graph von h bei +2 und der Graph von k bei −3.

4 a) P (0|3) b) P (0|2) c) P (0|−3) d) P (0|3) e) P (0|−2)
f) P (0|0,5) g) P (0|−3) h) P (0|−3) i) P (0|2) k) P (0|+3)

5 a) f: m = 3; n = 4
g: m = 5; n = 3
h: m = 4; n = −7

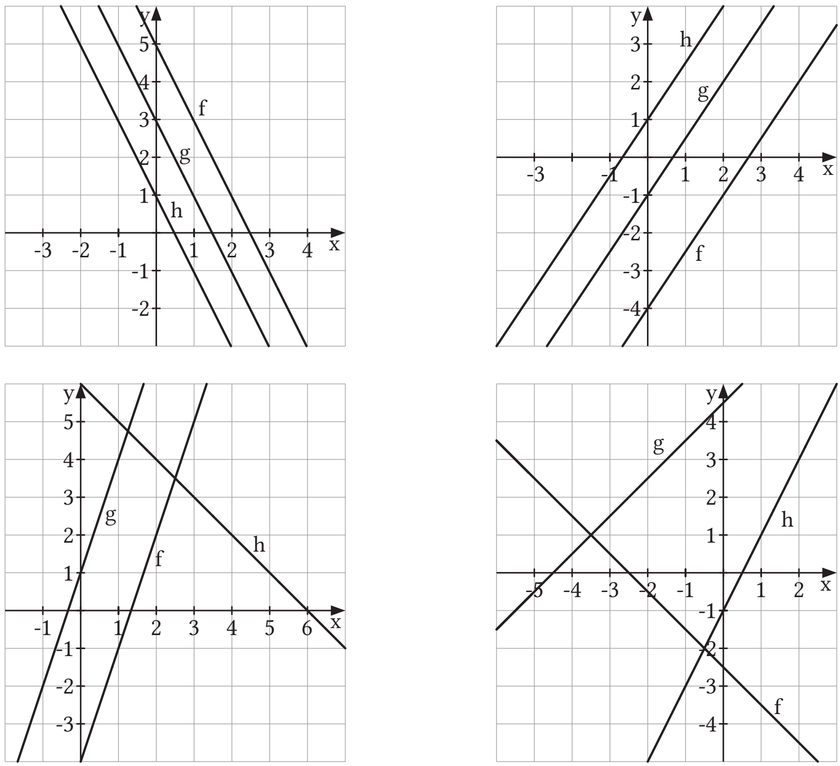
b) f: m = −2; n = 3
g: m = −3; n = −4
h: m = 1,5; n = −8

c) f: m = −4,2; n = 0
g: m = 0,2; n = 1,8
h: m = 1; n = 0

d) f: keine lineare Funktion
g: keine lineare Funktion
h: m = 3; n = 4

Zu Seite 167

6



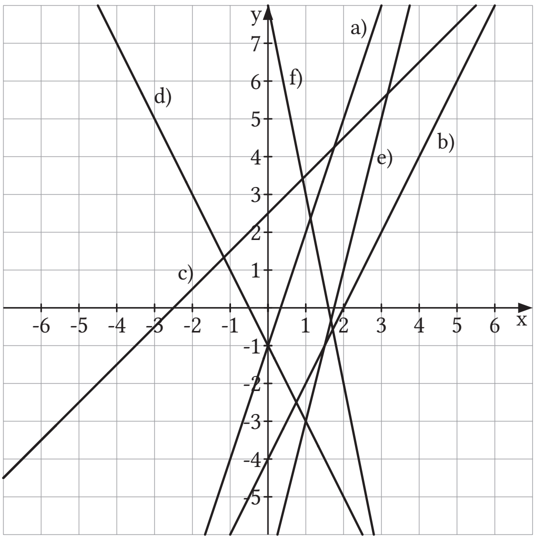
7 f(x) = 2,5x + 2; g(x) = x + 0,5; h(x) = 0,5x −1; i(x) = −x −2

8 a) f(x) = 3x −2
g(x) = x + 1
h(x) = −x + 2
k(x) = −2x

b) f(x) = 0,5x + 1
g(x) = −1,5x + 2
h(x) = −0,5x −0,5
k(x) = −2,5x −2

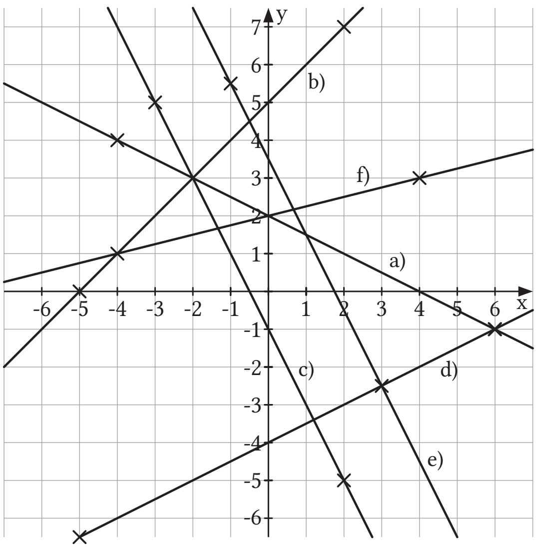
Zu Seite 168

9



a) x = 2 b) x = 4 c) x = −4
d) x = −1,75 e) x = 2,5 f) x = 2

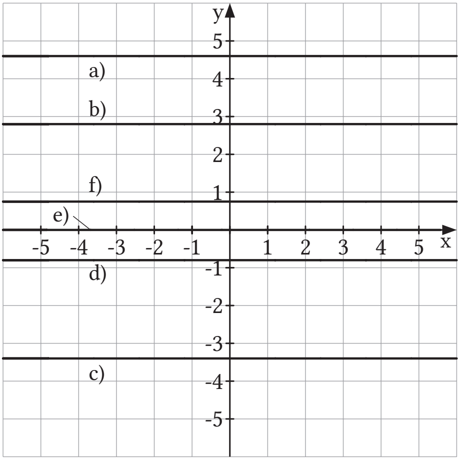
10



a) f(x) = −0,5x + 2 b) f(x) = x + 5 c) f(x) = −2x −1
d) f(x) = 0,5x −4 e) f(x) = −2x + 3,5 f) f(x) = 0,25x + 2

11 a) P liegt auf dem Graphen, Q liegt nicht auf dem Graphen.
b) P liegt nicht auf dem Graphen, Q liegt auf dem Graphen.
c) P liegt auf dem Graphen, Q liegt nicht auf dem Graphen.
d) P und Q liegen nicht auf dem Graphen.

12

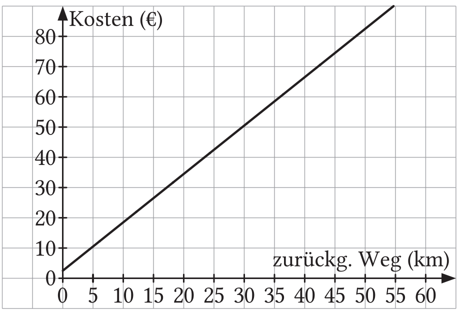


13 a) f (x) = −0,5x + 3; Punkt P liegt nicht auf dem Graphen
b) g (x) = 1,5; Punkt P liegt auf dem Graphen
c) h (x) = 1,5x + 1,5; Punkt P liegt nicht auf dem Graphen.

Modellieren mit linearen Funktionen

Zu Seite 169

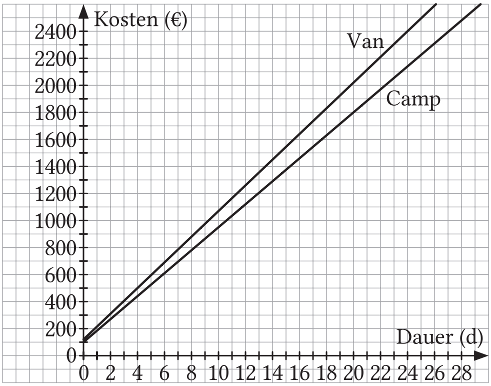
1 a) x gibt die zurückgelegten Kilometer an.
Ein zurückgelegter Kilometer kostet 1,60 €. Zuzüglich zu den zurückgelegten Kilometern wird noch eine Grundgebühr von 2,50 € erhoben.
b) Die Fahrt kostet 15,30 € (12,90 €).
c)



d) Der Fahrgast kann 10 km weit fahren.

2 a) Camp: Kosten für 7 Tage: 695 €, Kosten für 10 Tage: 950 €
Van: Kosten für 7 Tage: 785 €, Kosten für 10 Tage: 1 070 €

b) Camp: $f(x) = 85x + 100$
Van: $f(x) = 95x + 120$

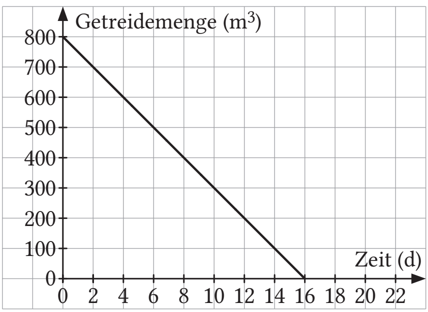


c) Camp: 15 Tage
Van: 13 Tage

Zu Seite 170

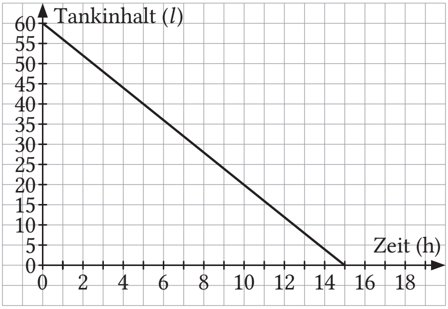
3 a) Die Kerze ist zu Beginn des Brennvorgangs 20 cm hoch.
b) Die Kerze brennt pro Stunde 2,5 cm ab.
c) –

4 a) $y = -50x + 800$
b)



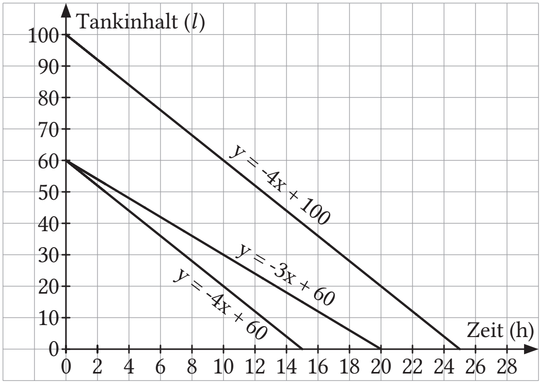
5 a) Fassungsvermögen des Tanks: 60 *l*; Kraftstoffverbrauch pro Stunde: 4 *l*

b)



c) Der Generator kann 15 Stunden betrieben werden.

d)



6 a) y = 200x + 5 000

b) Nach einer Stunde befinden sich 17 000 Liter Wasser im Becken.

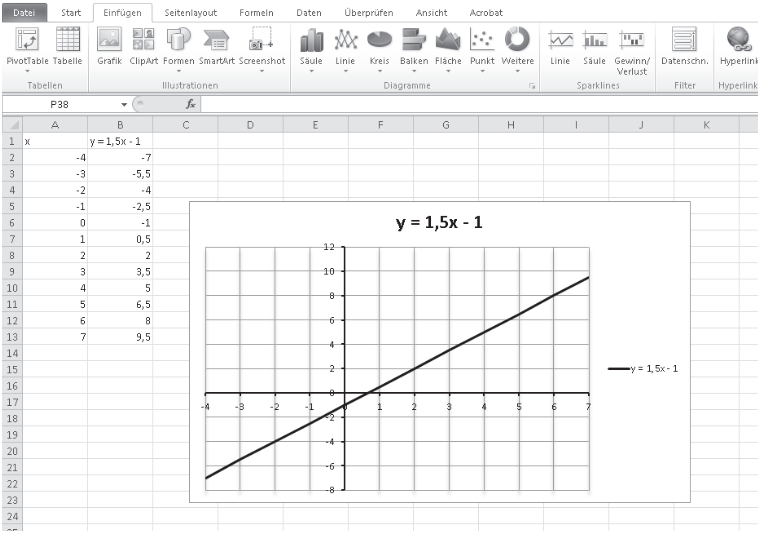
c) Der Füllvorgang dauert 4 Stunden und 35 Minuten.

Arbeiten mit dem Computer: Lineare Funktionen

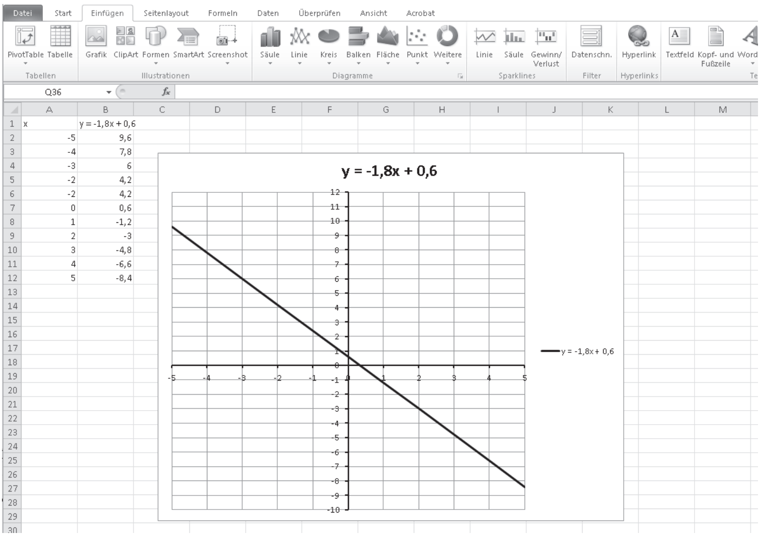
Zu Seite 171

1 a) Im Diagramm ist auf der x-Achse 1 cm pro Einheit aufgetragen, auf der y-Achse sind es nur 0,5 cm pro Einheit. Bei gleicher Achseneinteilung wäre die Gerade steiler.

b)


Datei Start Einfügen Seitenlayout Formeln Daten Überprüfen Ansicht Acrobat
PivotTable Tabelle Grafik ClipArt Formen SmartArt Screenshot Säule Linie Kreis Balken Fläche Punkt Weitere Linie Säule Gewinn/Verlust Datenschn. Hyperlink
Tabellen Illustrationen Diagramme Sparklines Filter Hyperlink
P38
x
y = 1,5x - 1
-4 -7
-3 -5,5
-2 -4
-1 -2,5
0 -1
1 0,5
2 2
3 3,5
4 5
5 6,5
6 8
7 9,5
y = 1,5x - 1
y = 1,5x - 1

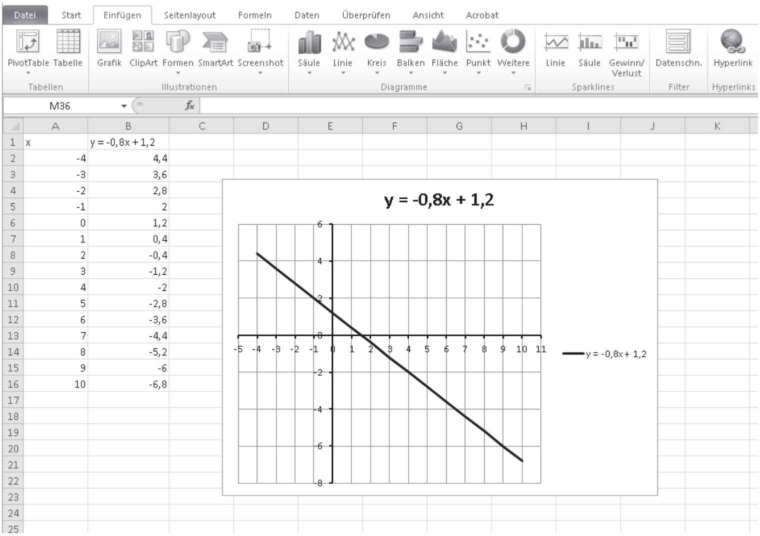
c)


Datei Start Einfügen Seitenlayout Formeln Daten Überprüfen Ansicht Acrobat
PivotTable Tabelle Grafik ClipArt Formen SmartArt Screenshot Säule Linie Kreis Balken Fläche Punkt Weitere Linie Säule Gewinn/Verlust Datenschn. Hyperlink Textfeld Kopf- und Fußzeile Word
Tabellen Illustrationen Diagramme Sparklines Filter Hyperlinks
Q36
x
y = -1,8x + 0,6
-5 9,6
-4 7,8
-3 6
-2 4,2
-2 4,2
0 0,6
1 -1,2
2 -3
3 -4,8
4 -6,6
5 -8,4
y = -1,8x + 0,6
y = -1,8x + 0,6

d) –

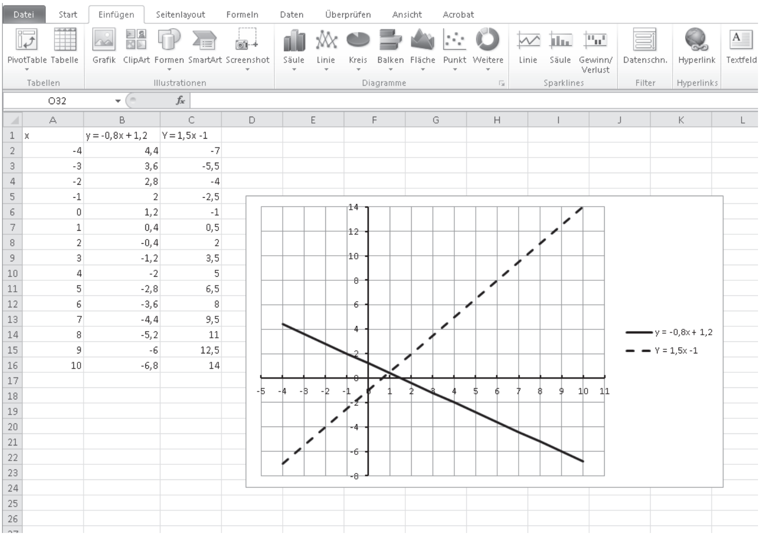
Zu Seite 172

2



	A	B
1	x	y = -0,8x + 1,2
2	-4	4,4
3	-3	3,6
4	-2	2,8
5	-1	2
6	0	1,2
7	1	0,4
8	2	-0,4
9	3	-1,2
10	4	-2
11	5	-2,8
12	6	-3,6
13	7	-4,4
14	8	-5,2
15	9	-6
16	10	-6,8

3



	A	B	C
1	x	y = -0,8x + 1,2	Y = 1,5x -1
2	-4	4,4	-7
3	-3	3,6	-5,5
4	-2	2,8	-4
5	-1	2	-2,5
6	0	1,2	-1
7	1	0,4	0,5
8	2	-0,4	2
9	3	-1,2	3,5
10	4	-2	5
11	5	-2,8	6,5
12	6	-3,6	8
13	7	-4,4	9,5
14	8	-5,2	11
15	9	-6	12,5
16	10	-6,8	14

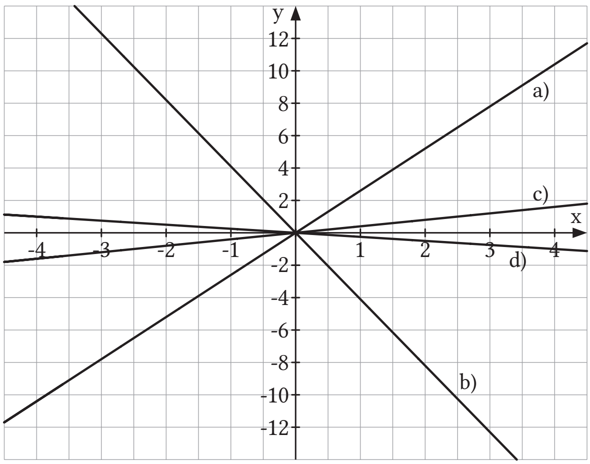
4 –

Üben und Vertiefen

Zu Seite 174

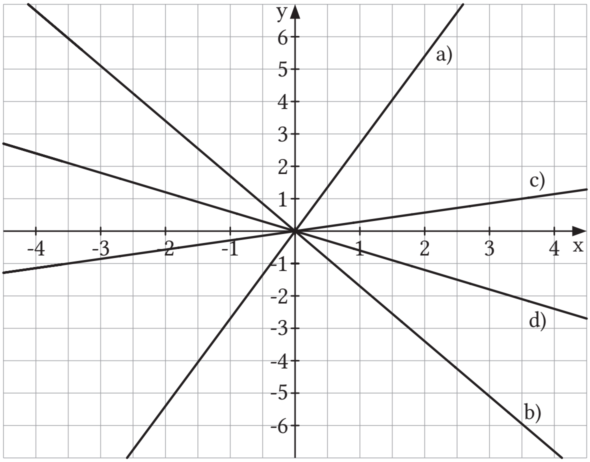
1

x	–3	–2	–1	0	1	2	3
a)	–7,8	–5,2	–2,6	0	2,6	5,2	7,8
b)	12,3	8,2	4,1	0	–4,1	–8,2	–12,3
c)	–1,2	–0,8	–0,4	0	0,4	0,8	1,2
d)	0,75	0,5	0,25	0	–0,25	–0,5	–0,75



2
a) P liegt nicht auf dem Graphen, Q liegt auf dem Graphen
b) P liegt auf dem Graphen, Q liegt auf dem Graphen
c) P liegt auf dem Graphen, Q liegt nicht auf dem Graphen
d) P liegt auf dem Graphen, Q liegt nicht auf dem Graphen

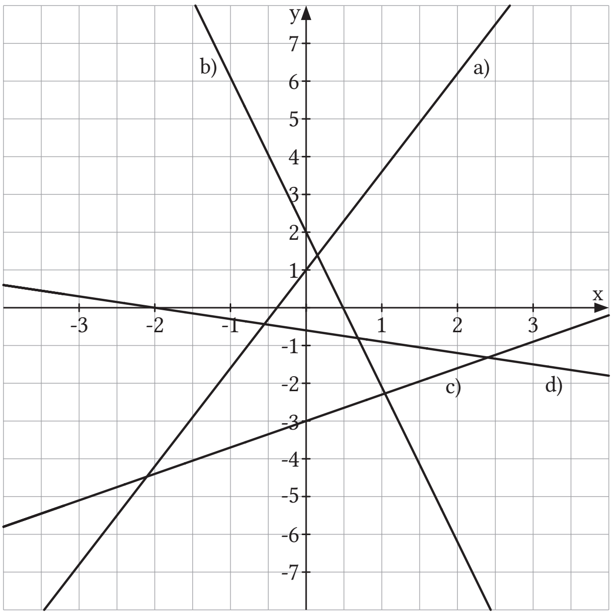
3



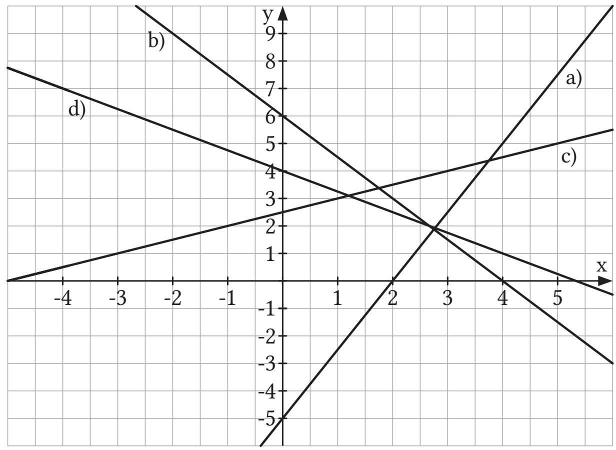
4 a) $f(x) = \frac{2}{3}x$; $g(x) = 1{,}5x$; $h(x) = -\frac{2}{5}x$; $k(x) = -1\frac{2}{3}x$; $l(x) = -3x$

5

x	**−3**	**−2**	**−1**	**0**	**1**	**2**	**3**
a)	−6,8	−4,2	−1,6	1	3,6	6,2	8,8
b)	14,3	10,2	6,1	2	−2,1	−6,2	−10,3
c)	−5,1	−4,4	−3,7	−3	−2,3	−1,6	−0,9
d)	0,3	0	−0,3	−0,6	−0,9	−1,2	−1,5



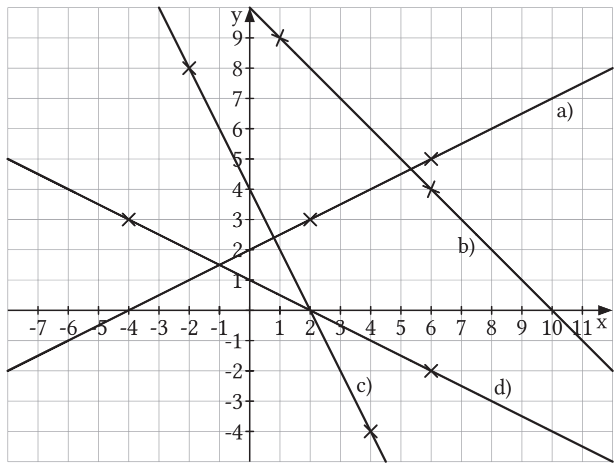
6



a) Nullstelle: (2|0) b) Nullstelle: (4|0) c) Nullstelle: (−5|0) d) Nullstelle: $(5\frac{1}{3}|0)$

7 $f(x) = \frac{1}{3}x + 4$; $g(x) = -0{,}5x + 2$; $h(x) = 2x + 6$; $i(x) = 0{,}5x - 3$; $k(x) = -4$

8



a) $f(x) = 0{,}5x + 2$ b) $f(x) = -x + 10$ c) $f(x) = -2x + 4$ d) $f(x) = -0{,}5x + 1$

9 a) $x = 6$ b) $x = 8$ c) $x = 4$

Erdgaspreise

Zu Seite 175

1 a) Die Rechnung ist korrekt.

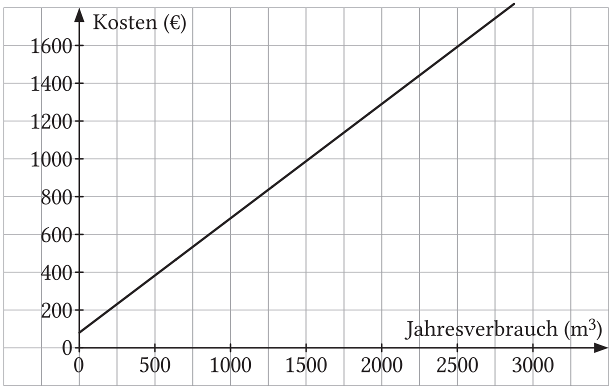
b) Den Grundpreis kann man auf der y-Achse ablesen, der Schnittpunkt des Graphen mit der y-Achse gibt die Höhe des Grundpreises an.

c) 685,25 € (987,75 €; 1 290,25 €; 1 592,75 €)

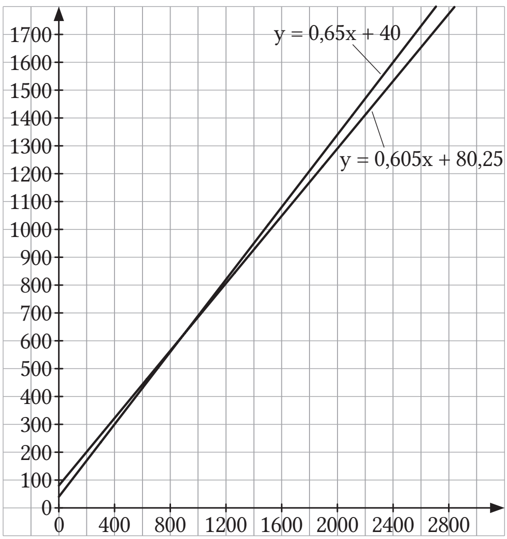
2 a) $y = 0{,}605x + 80{,}25$

b) –

c)



3 a) $y = 0{,}65x + 40$



b) Ab einem Jahresverbrauch von 895 m^3 ist der Tarif „Universal" günstiger.

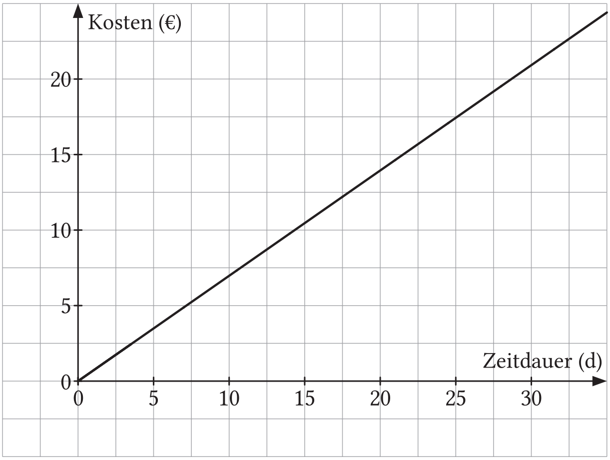
Preise für Trink- und Schmutzwasser

Zu Seite 176

1 a) Wasserkosten für Baden/Duschen pro Woche: ca. 4,90 €
pro Monat (30 Tage): ca. 20,92 €
pro Jahr (365 Tage): ca. 254,52 €

b) $y = 0{,}69732x$

c)



d)

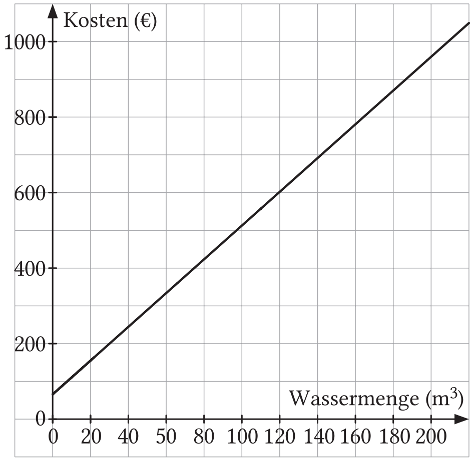
Zweck	Funktion: f(x)
Toilettenspülung	0,75096x
Baden, Duschen	0,69732x
Wäsche waschen	0,32184x
Kochen, Trinken	0,07152x
Geschirr spülen	0,14304x
Körperpflege	0,14304x
Putzen	0,07152x
Blumen, Garten, Auto	0,16092x

2 a) Der Preis in Aufgabe 1 stimmt, er setzt sich aus dem Preis für Frischwasser und Schmutzwasser zusammen: 1,93 € + 2,54 € = 4,47 €

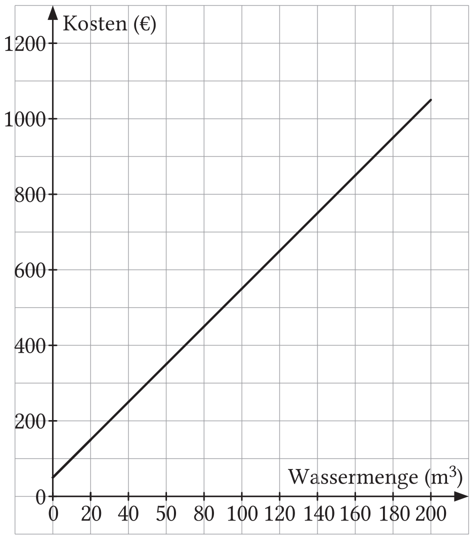
b) $y = 4{,}47x + 65{,}64$

Wassermenge (m^3)	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Kosten (€)	155,04	244,44	333,84	423,24	512,64	602,04	691,44	780,84	870,24

c)



3 a) y = 5x + 50



b) Bei 50 schneidet die Gerade die y-Achse. Die Steigung der Geraden wird durch den Kubikmeterpreis bestimmt.

c) Bei einem Verbrauch unter 29,51 m³ ist der Tarif mit dem Grundpreis von 50 € günstiger, ab 29,51 m³ ist der andere Tarif günstiger.

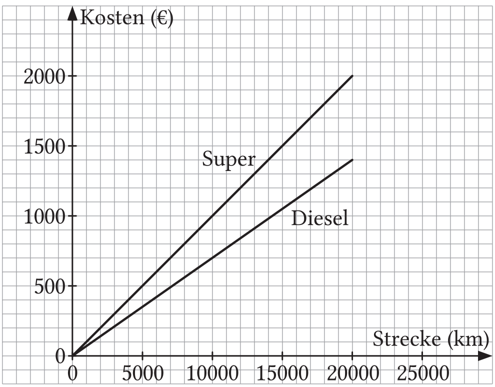
Kosten bei Pkws

Zu Seite 177

1 a/b)

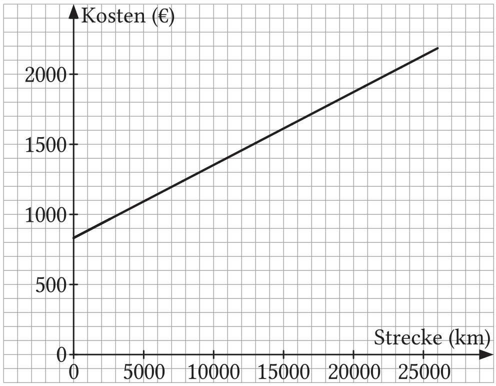
	Kosten (€)	
zurückgelegte Strecke (km)	**Polo Diesel**	**Polo Automatik**
100	5,21	7,95
2000	104,12	159,00
4000	208,24	318,00
5000	260,30	397,50
6000	312,36	477,00
8000	416,48	636,00
10000	520,60	795,00
14000	728,84	1113,00
15000	780,90	1192,50
18000	937,08	1431,00
20000	1041,20	1590,00
22000	1145,32	1749,00
25000	1301,50	1987,50

c)



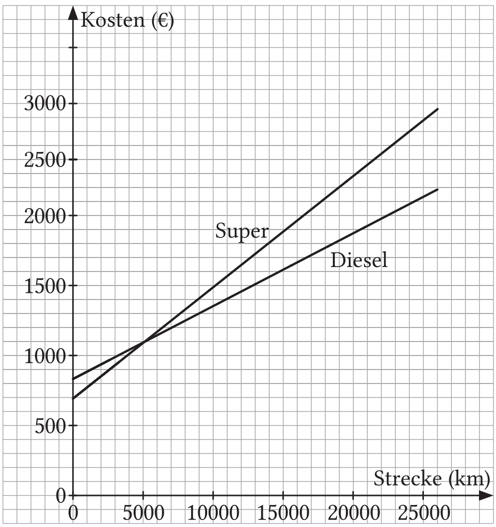
2 a) 1 456,72 €; (1 612,90 €; 1 873,20 €)

b) y = 0,05206x + 832



3 a) 1 487 € (1 646 €; 1 884,50 €; 2 282 €)

b) y = 0,0795x + 692



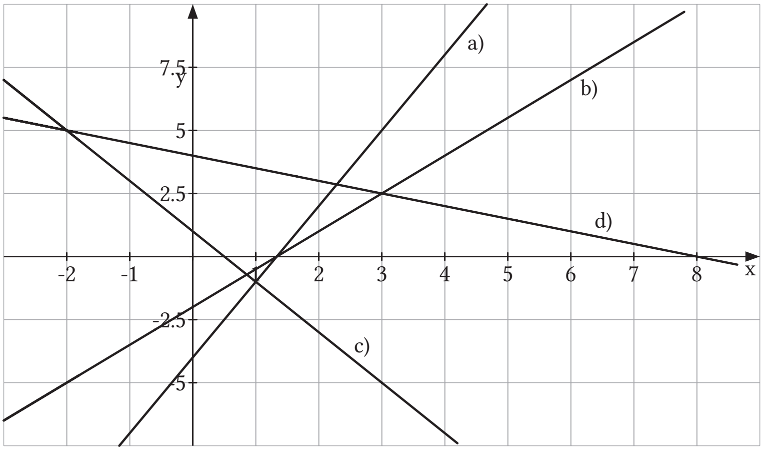
c) Bei 4 000 km ist der Benziner günstiger, bei 8 000 km das Diesel-Fahrzeug.

d) Der Schnittpunkt liegt bei 5 102,041 km. Bei dieser Strecke sind die Gesamtkosten bei beiden Fahrzeugen identisch.

Nullstellen berechnen

Zu Seite 178

1 a) P (3|5) b) P (0,5|0) c) P (−2|−5) d) P (8|0)



2 a) P (4|−9) b) P (−2|4) c) P (3|0)

3 a) x = 8 b) x = 2 c) x = 6 d) x = −2
e) x = 3 f) x = 4 g) x = −2,5 h) x = −2,5

4 a) x = 4,2 b) x = −3,8 c) x = −4,25
d) x = −3,6 e) x = −12 f) $x = -18\frac{2}{7}$

5 Ja, es gibt lineare Funktionen z. B. der Form y = mx + n mit m, x und n größer als Null, die keine Nullstellen haben.
Ist die Funktion dagegen die x-Achse (f(x) = 0), so erhalten wir unendlich viele Nullstellen.

Funktionsgleichung berechnen

Zu Seite 179

1 a) m = 0,5 b) m = 1,5 c) m = 1,6 d) m = 1,2

2 a) m = −1,5 b) m = −1,25 c) m = −0,75 d) m = −2,25

3 a) f(x) = −2x + 4 b) f(x) = −0,5x + 3 c) f(x) = −1,5x − 2
d) f(x) = −0,4x − 1,8 e) f(x) = 2,5x + 1,5 f) f(x) = 1,6x − 2,2

4
a) $f(x) = 3x - 4$; Punkt R erfüllt die Funktionsgleichung.
b) $f(x) = 2,5x + 3$; Punkt R erfüllt die Funktionsgleichung.
c) $f(x) = -x + 11$; Punkt R erfüllt die Funktionsgleichung nicht.
d) $f(x) = -6x - 2$; Punkt R erfüllt die Funktionsgleichung.
e) $f(x) = 0,5x - 3,5$; Punkt R erfüllt die Funktionsgleichung nicht.
f) $f(x) = -1,5x + 7,5$; Punkt R erfüllt die Funktionsgleichung.

Ausgangstest 1 und 2

Zu den Seiten 180 und 181

Lösungen sind im Buch auf den Seiten 235 und 236 abgedruckt.

9 Sachprobleme

Urlaubsreise nach Rügen

Zu Seite 182/183

Um die Dauer der Fahrt schätzen zu können, muss man die Route und die Entfernung kennen. Man muss wissen, ob man Autobahn fährt, Landstraße oder beides, um die Geschwindigkeit einzuschätzen. Man benötigt ebenso Informationen darüber, ob die Strecke stark befahren ist, um eventuelle Staus mit einzukalkulieren. Fährt man eine längere Strecke, sollte man auch Pausen einrechnen.
Die benötigten Informationen kann man über das Internet (Googlemaps, Routenplaner, etc.) oder auch über ein Navigationssystem beziehen.

Zeitspannen schätzen

Zu Seite 184

1 Sie benötigt für die ca. 1,4 km lange Strecke ungefähr 8 Minuten und sollte spätestens um 7:40 Uhr losfahren.

2 Die 1,5 km lange Fahrt dauert über die Kapellenstraße ohne Verkehr ca. 2 min, mit Verkehr und Ampelanlagen sollte sie 5 Minuten einplanen.

3 Sie benötigt für die ca. 1,5 km lange Strecke über die Lottenstraße ungefähr 22 Minuten.

4 Die 1,4 km lange Fahrt dauert über die Schwalbenstraße ohne Verkehr und Ampelanlagen ca. 2 min.

Schätzen, Messen und Überschlagen

Zu Seite 185

1 Er umlegt die Figur mit einem Faden und misst anschließend die Länge des Fadens.

2 a) Leon wählt kürzere Abstände, dadurch werden die Messungen der einzelnen krummlinigen Teilumrisse genauer.
b) Der Umfang ist ca. 13 cm lang (nur eine Schätzung).

3 Die Länge der Rennstrecke beträgt 5,793 km.

4 Die Uferlänge beträgt ca. 13,7 km (nur eine Schätzung).

Zu Seite 186

6 a) Die Behauptungen stimmen. Der Flächeninhalt ist ca. 7,5 cm² groß.
b) Die Ergebnisse beruhen auf Schätzungen.
linke Figur: ca. 5 cm², rechts oben: ca. 6,75 cm²; rechts unten: ca. 2,5 cm²

7 a) Man kann die Kästchen abzählen: ca. 5,7 cm²
b) Man kann die Kästchen abzählen: ca. 3,25 cm²

8 Fläche des Trapezes: 6 cm²; farbige Fläche: ca. 5 cm²

9 Oberfläche des Plöner Sees: 29,97 km²

10 Größe der Insel: 30,74 km²

Anzahlen schätzen

Zu Seite 187

1 –

2 Schätzung: 1 Person ≙ 1 m
120 000 Personen haben die Kette gebildet.

3 Schätzung: 2 *l* pro Tag
Bei 365 Tagen im Jahr entspricht das einer Flüssigkeitsmenge von 730 *l*.

4 Schätzung: pro Minute kann man 18 Strichmännchen zeichnen
In einer Schulstunde kann man 810 Strichmännchen zeichnen

5 Schätzung: Volumen eines Gummibärchens: 1,6 cm³
Es passen ohne Hohlräume ca. 280 Gummibärchen in das Glas.

Schätzen mithilfe von Körpermaßen

Zu Seite 188

1 a) Spannweite und Körpergröße sind gleich groß.
b) Der Bruchteil beträgt $\frac{1}{8}$.
c) Die obere Hälfte des Körpers erstreckt sich vom Scheitel bis zum Schritt, die untere Hälfte vom Schritt bis zu den Fußsohlen.

2 Die Fahne ist ca. 150 cm · 90 cm groß.

3 Die Menschenpyramide ist ca. 5,80 m hoch.

4 Die Fußmatte ist ca. 70 cm · 40 cm groß.

5 a) Größe der Standbilder: 1,80 m
b) Länge des Pferdes: 3 m; Höhe des Pferdes: 2 m
c) Höhe der Figur des Königs: 2,50 m

Rückwärtsarbeiten

Zu Seite 189

1 a) gesuchte Zahl: 55 b) gesuchte Zahl: 43

2 Es waren 28 Personen im Bus, als Sophie einstieg.

3 a) Es lagen 12 Murmeln in der Schachtel.
b) Es lagen 30 Murmeln in der Schachtel.
c) Es lagen 28 Murmeln in der Schachtel.

Zu Seite 190

4 a) Rechteck A: 10 cm^2; Rechteck B: 20 cm^2; Rechteck C: 30 cm^2; Rechteck D: 40 cm^2;
b) Rechteck A: 2 cm · 5 cm; Rechteck B: 4 cm · 5 cm;
Rechteck C: 6 cm · 5 cm; Rechteck D: 4 cm · 10 cm;

5 a) Quadrat A: u = 24 cm; Rechteck B: u = 30 cm, L–förmige Fläche C bzw. D: u = 30 cm

6 a) Die erste Zahl ist 10.
b) Die erste Zahl ist 60.

7 a) Die vierte Zahl ist 14.
b) Die beiden Zahlen sind 11 und 22.

8 Florian hat 20 Schülerinnen und Schüler befragt, von ihnen haben 5 keine Geschwister.

Systematisches Probieren

Zu Seite 191

1 a)

a	b	c
1 cm	1 cm	12 cm
1 cm	2 cm	6 cm
1 cm	3 cm	4 cm
2 cm	2 cm	3 cm

b)

a	b	c
1 cm	1 cm	20 cm
1 cm	2 cm	10 cm
1 cm	4 cm	5 cm
2 cm	2 cm	5 cm

2

Grundseite a	Schenkel b
2 cm	10 cm
4 cm	9 cm
6 cm	8 cm
8 cm	7 cm
10 cm	6 cm

3

a	b
1 cm	60 cm
2 cm	30 cm
3 cm	20 cm
4 cm	15 cm
5 cm	12 cm
6 cm	10 cm

4

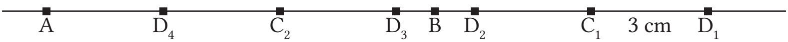
a	b
1 cm	60 cm
2 cm	30 cm
3 cm	20 cm
4 cm	15 cm
5 cm	12 cm
6 cm	10 cm

5 a) 61 + 39 = 100
61 + 21 + 18 = 100
45 + 39 + 16 = 100
45 + 21 + 18 + 16 = 100
b) möglichst wenig Zahlen: 59 + 41 = 100
möglichst viele Zahlen: 31 + 22 + 18 + 15 + 14 = 100

6 a) Die 15. Reihe hat 24 Sitzplätze.
b) Der Kinosaal hat 29 Reihen.

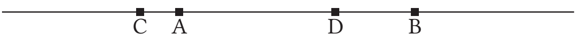
Zu Seite 192

7 a)



b) $\overline{AD_3} = 9$ cm
c) $\overline{AB} = 10$ cm

8



$\overline{BC} = 7$ cm

9 a) 16 b) 39 c) 21

10 Sie hat 15 verschiedene Möglichkeiten.

11 Es gibt 48 Möglichkeiten.

12 a) Es gibt 36 Handschläge.
b) Es nehmen 5 Freunde (10 Freunde) teil

13 Er hat vier Möglichkeiten.

Ein Problem – mehrere Lösungen

Zu Seite 193

1 jeweils 1. Lösung: systematisches Probieren
jeweils 2. Lösung: Gleichungen aufstellen und lösen
jeweils 3. Lösung: Lösen mit Logik

Beziehungen von Zahlen und Figuren

Zu Seite 194

1 a) Die nächst größere Figur besteht aus 15 Punkten. Die 10. Figur besteht aus $10 \cdot 3 = 30$ Punkten.
b) Quadrate: 4; 8; 12; 16 Punkte; nächst größere Figur: 20 Punkte;
50. Figur: $50 \cdot 4 = 200$ (Punkte);
100. Figur: $100 \cdot 4 = 400$ (Punkte); 1000. Figur: $1000 \cdot 4 = 4000$ (Punkte)
Fünfecke: 5; 10; 15; 20 Punkte; nächst größere Figur: 25 Punkte;
50. Figur: $50 \cdot 5 = 250$ (Punkte);
100. Figur: $100 \cdot 5 = 500$ (Punkte); 1000. Figur: $1000 \cdot 5 = 5000$ (Punkte)
Sechsecke: 6; 12; 18; 24 (Punkte); nächst größere Figur: 30 Punkte;
50. Figur: $50 \cdot 6 = 300$ (Punkte); 100. Figur: $100 \cdot 6 = 600$ (Punkte);
1000. Figur: $1000 \cdot 6 = 6000$ (Punkte)

2 1. Zahlenfolge: 1; 3; 6; 10; 15; 21; 28; 36; 45; 55 …
2. Zahlenfolge: 1; 4; 9; 16; 25; 36; 49; 64; 81; 100 …

3 1; 8; 27; 64; 125; 216; 343; 512; 729; 1000; …

4 Tetraederzahlen: 1; 4; 10; 20; 35; 56; 84; …
Pyramidenzahlen:1; 5; 14; 30; 55; 91; 140; …
Oktaederzahlen:1; 6; 19; 44; 85; 146; 231; …

10 Wiederholung

Addieren und Subtrahieren

Zu Seite 205

1 a) $108 + 37 = 145$ b) $236 + (14 + 29) = 279$
c) $607 - 311 = 296$ d) $900 - (145 + 89) = 666$

2 475

3 a) 99; 270 b) 106; 885 c) 178; 4 590

4 a) 2 600 m

5 a) $58 - 17 - 11 = 30$; $85 - (48 - 30) = 67$ b) $135 - 35 + 29 = 129$; $83 - (47 - 14) = 50$

6 a) $256 - (23 + 54) = 179$ b) $78 - (13 - 7) = 72$ c) $(25 + 67) + (75 - 48) = 119$

7
a) Addiere zur Zahl 70 die Differenz aus 48 und 10.
b) Subtrahiere von der Summe der Zahlen 75 und 12 die Zahl 35.
c) Subtrahiere von der Zahl 65 die Differenz aus 53 und 17.
d) Addiere zu der Summe der Zahlen 75 und 30 die Differenz aus 55 und 2.
e) Subtrahiere von der Differenz aus 120 und 6 die Differenz aus 60 und 15.

8 a) $(54 + 46) + (105 + 75) = 280$; $(170 + 830) + (86 + 114) = 1\,200$ b) $(21 + 79) + (27 + 73) + (44 + 56) = 300$; $(2\,040 + 960) + (48 + 52) + (7 + 3) = 3\,110$

9
a) Ja, sie dürfen alle in den Fahrstuhl einsteigen (Gewicht der Personen: 275 kg).
b) Nein, sie dürfen diese Kiste nicht mitnehmen (Gewicht mit der Kiste: 303 kg).

Multiplizieren und Dividieren

Zu Seite 206

1 a) 48 b) 39
c) z. B.: $60 = 4 \cdot 15$; $15 = 3 \cdot 5$; $120 = 6 \cdot 20$; $200 = 5 \cdot 40$; $96 = 8 \cdot 12$; $17 = 1 \cdot 17$;
d) 2. Faktor: 12 e) 3. Faktor: 6

2 a) 40 (100; 50; 25; 20; 4; 2) b) 18 (21; 36) c) 2 (16; 8; 4; 1)
d) 12 (16; 20; 30; 50; 220) e) 9

3 a) 160; 270 b) 600; 2 100 c) 900; 2 800 d) 0; 0

4	a) 4 40	b) 600 6	c) 2 200	d) 0 0
5	a) 8 2 8	b) 8 2 8	c) 8 8 0,5	
6	a) 800 900 8 000	b) 31 000 70 000 67 000	c) 13 000 14 000 7 000	

7 Jedes Kind muss 9,50 € bezahlen.

8 a) Der Verein erhält 42 Bälle.
b) Der Verein hat 13 Dosen bestellt.

Verbindung der Grundrechenarten

Zu Seite 207

1 a) Meike hat richtig gerechnet.
b) Paul hat die Regel „Punktrechnung geht vor Strichrechnung“ nicht beachtet, Meike hingegen schon.

2	a) 44 −28 94	b) 24 52 105	c) 65 32 217
	d) 39 89 34	e) 19 18 8	f) 8 97 185

3 a) 30 und 2 b) 180 und 60 c) 264 und 144 d) 54 und 6

4	a) $12 + 9 : 3 = 15$ $10 : (2 + 8) = 1$	b) $90 : (30 - 15) = 6$ $24 + (24 : 6) = 28$	c) $36 - 12 : 3 = 32$ $80 : (8 + 32) = 2$
5	a) 62 85 120	b) 24 62 316	
6	a) 5 1 001	b) 0 8	
7	a) $14 \cdot (6 + 4) = 140$ $78 \cdot (3 + 7) = 780$	b) $71 \cdot (13 - 3) = 710$ $35 \cdot (118 - 18) = 3\,500$	
8	a) $3 \cdot 12 + 21 = 57$ c) $13 \cdot 5 - (13 + 5) = 47$	b) $(9 + 6) \cdot (9 - 6) = 45$ d) $(30 + 20) : (30 - 20) = 5$	

Brüche und Dezimalzahlen

Zu Seite 208

1	a)	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{33}{100}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{100}$
	b)	$\frac{91}{100}$	$\frac{13}{100}$	$\frac{471}{1000}$	$\frac{193}{500}$	$\frac{567}{10000}$
2	a)	0,3	0,7	0,03	0,95	0,372
	b)	0,15	0,34	0,78	0,009	0,032
3	a)	0,28	0,15	0,65	0,24	0,56
	b)	0,6	0,625	0,875	0,4	0,214
4	a)	$\frac{14}{9}$	$\frac{19}{4}$	$\frac{55}{6}$	$\frac{25}{7}$	$\frac{17}{10}$
	b)	$\frac{63}{10}$	$\frac{417}{100}$	$\frac{323}{100}$	$\frac{377}{125}$	$\frac{4001}{1000}$
5	a)	$1\frac{4}{7}$	5	5	$4\frac{1}{9}$	$6\frac{3}{7}$
	b)	$2\frac{3}{10}$	$9\frac{3}{100}$	$39\frac{1}{10}$	$7\frac{71}{1000}$	$2\frac{7}{1000}$
6	a)	0,875	0,5625	0,325	0,21875	0,225
	b)	0,25	0,1875	0,84	0,68	0,625
7	a)	$0{,}8\overline{3}$	$0{,}\overline{63}$	$2{,}\overline{3}$	$0{,}\overline{4}$	$0{,}71\overline{6}$
	b)	$0{,}9\overline{4}$	$0{,}4\overline{6}$	$0{,}08\overline{3}$	$0{,}\overline{8}$	$0{,}7\overline{72}$
8	a)	0,5	0,8	0,7	0,8	0,9
	b)	4,7	5,0	6,8	7,0	3,9
9	a)	9,41	2,37	6,62	8,74	6,55
	b)	3,44	4,67	3,56	7,49	1,58
10		0,536	9,896	6,500	0,700	2,360

Brüche addieren und subtrahieren

Zu Seite 209

1	a)	$\frac{7}{8}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{11}{12}$
	b)	$\frac{7}{12}$	$1\frac{1}{30}$	$\frac{49}{72}$
	c)	$1\frac{13}{30}$	$1\frac{1}{12}$	$\frac{3}{4}$
2	a)	$\frac{1}{8}$	$\frac{11}{18}$	$\frac{17}{36}$
	b)	$\frac{11}{20}$	$\frac{31}{72}$	$\frac{37}{72}$
	c)	$\frac{53}{88}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{17}{144}$

3	a) 10,43	b) 8,27	c) 27,076		
	5,85	7,313	79,55		
	8,6	5,675	106,02		
	d) 2,356	e) 92,1			
	15,875	20,07			
	12,013	84,85			
4	a) 9,4	b) 3,56	c) 2,12		
	28,5	1,12	3,83		
	41	1,18	5,12		
5	a) 30,595	b) 939,26	c) 6,657		
	d) 671,458	e) 458,6083	f) 4,968		
6	a) 2,745	b) 368,579	c) 14,15	d) 5,807	e) 1,999

Brüche multiplizieren und dividieren

Zu Seite 210

1	a) $\frac{1}{8}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{8}{21}$
	b) $\frac{1}{3}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{9}$
	c) 3	$10\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$
2	a) $\frac{5}{63}$	b) $\frac{3}{88}$	c) $\frac{7}{18}$	d) $\frac{4}{5}$
	$\frac{2}{27}$	$\frac{3}{44}$	$\frac{7}{16}$	$5\frac{1}{4}$
3	a) $2\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3}$
	b) $2\frac{2}{3}$	1	$1\frac{1}{4}$	$4\frac{2}{3}$
	c) $\frac{1}{30}$	$\frac{2}{9}$	27	44

4	a) 2,4	b) 7	c) 7,7
	2,8	7,5	8
	4,5	33	0,5
	d) 0,24	e) 0,042	f) 0,0015
	0,63	0,049	0,00028
	0,72	0,036	0,006
5	a) 33,6	b) 30,96	c) 67,5
	63,2	86,76	162,52
	29	63,81	607,26

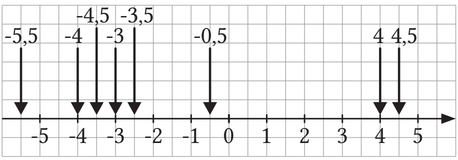
6	a) 3,75 0,289 0,236 0,04	b) 2,338 0,07679 0,65861 0,00096	c) 0,02382 0,00597 0,00064 0,000089
7	a) 3,45 22,68 0,416	b) 2,47 15 2,67	c) 8,2 0,59 2,3
8	a) 0,4 2,3 0,3	b) 57,84 0,248 2,97	

Ganze und rationale Zahlen

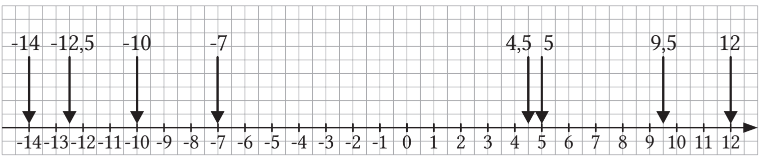
Zu Seite 211

1 a) − 1,8 (A) < − 1,1 (B) < − 0,2 (C) < 1,4 (D) < 2,2 (E) < 3,3 (F)
b) − 22 (A) < − 15 (B) < − 4 (C) < 6 (D) < 17 (E) < 28 (F)
c) − 230 (A) < − 140 (B) < − 10 (C) < 110 (D) < 220 (E) < 320 (F)

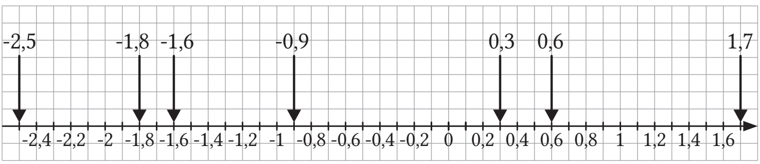
2 a)



b)



c)



3 a) 3, 4, 5, 6, 7, 8; (−3, −2, −1, 0, 1); (−1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)
b) z. B. −0,2; −2,3; −3,5; −5; −6,99; (−7,3; −4; −3,09; 2; 5,32); (−3,49; −3,48; −3,47; −3,46; −3,45)
c) −5, −4, −3, −2, −1
d) −20,03; −6,1; −4,5; −0,2; −0,99

4	a) 6 > 4 7 > −4	b) 11 > −23 −5 > −6	c) −3 < 3; −7 > −9
	d) −3,5 > −3,6 −0,8 < −0,08	e) 5,7 > 5,5 2,1 > 1,2	f) 8,1 > 8,01 −2 = −2,0
	g) −2,01 < −1,9 −0,7 < −0,07	h) 1,89 > 1,889 −1,1 < −1,09	i) 2,303 > 2,033 2,010 = 2,01

5 a) −16 < −14 < −11 < −8 < 0 < 2 < 4 < 18 < 25

b) −6,9 < −6,09 < −5,8 < 6,9 < 7,001 < 7,01 < 7,1

c) $-3{,}6 < -3\frac{1}{5} < 1{,}1 < 1\frac{1}{4} < 1\frac{1}{2} < 2{,}5 < 2\frac{2}{3}$

6 a) 11, −11; 711, +711; 14, +14; 0, 0; $2\frac{1}{2}$, $+2\frac{1}{2}$; $3\frac{1}{3}$, $-3\frac{1}{3}$; 0,23, +0,23

b) 0,06, +0,06; $\frac{1}{6}$, $-\frac{1}{6}$; 10,3, −10,3; $16\frac{1}{4}$, $-16\frac{1}{4}$; 254, −254; 789, +789; $\frac{3}{8}$, $-\frac{3}{8}$

Rechnen mit rationalen Zahlen

Zu Seite 212

1	a) −8,3 6,5 −8,2	b) −15 11,2 −0,71	
2	a) 50 11 −41	b) −70 −2 57	c) −135 16 −16
	d) −11,5 3,3 10,3	e) 11 4,5 0,1	f) −11 −4,1 −0,8
	g) $-\frac{1}{4}$ $\frac{1}{12}$	h) $-\frac{1}{4}$ $\frac{5}{8}$	i) −1 0
3	a) 200 85 −96 −208	b) 67,5 −2,8 −8,8 24,2	
4	a) 27 7 −2 −15	b) −0,7 −3 4,4 −23	
5	a) −6 −12 −38,4 −25,6	b) −4 50 −36 58	

6 a) 70
90
−70

b) 3,3
8,3
−43,3

7 a) 110
150

b) −10,4
−9

8 a) $50 - (-5{,}2 \cdot 12) = 112{,}4$
b) $[20 + (-12)] : [20 - (-12)] = 0{,}25$

Proportionale Zuordnungen

Zu Seite 213

1 a)

kg	€
4	35,84
2	17,92
8	71,68

b)

kg	€
3	14,97
6	29,94
9	44,91

c)

l	km
2	15
4	30
6	45
1	7,5

d)

l	km
2	15
4	30
6	45
1	7,5

e)

kg	€
2,5	17,45
1	6,98
3,5	24,43

f)

l	km
44	1012
1	23
10,8	248,4

2 Pia bezahlt 5,96 € und Leonie 8,94 €.

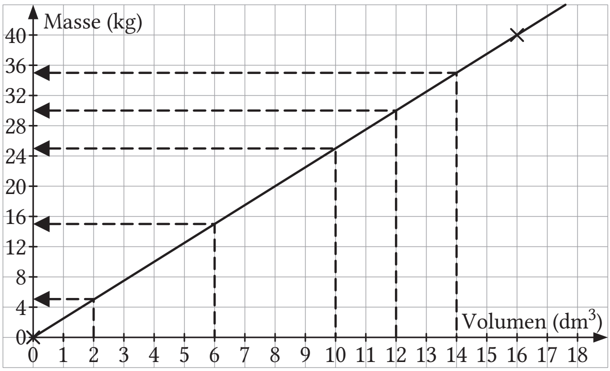
3 Mandy fährt 1,6 km (3,2 km, 9,6 km).

4 Kevin erhält 75,50 Franken.

5 Sie bezahlt 19,80 €.

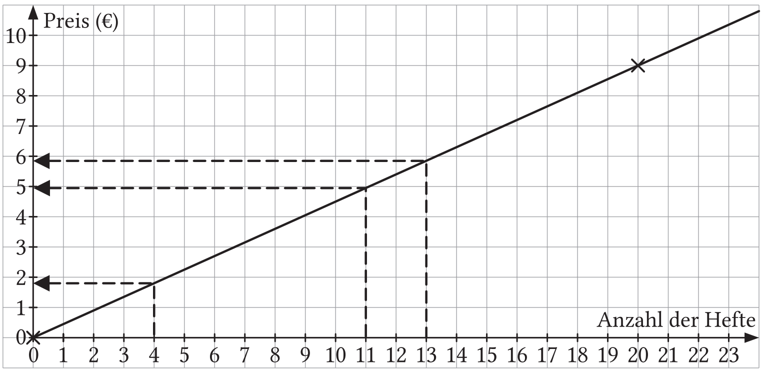
6 Sie muss eine Runde in 108 s laufen.

7 a)



b) 30 (5, 15, 25, 35) kg

8 a)



b) 4,95 (5,85; 1,80) €

Antiproportionale Zuordnungen

Zu Seite 214

1 a)

Anzahl	Tage
2	180
6	60
12	30
18	20

b)

Anzahl	Tage
18	5
45	2
9	10
4	22,5

c)

Anzahl	Tage
16	14
8	28
2	112
1	224

d)

cm	cm
12	24
24	12
60	4,8
1	288

e)

cm	cm
26,8	22,5
1	603
60	10,05

f)

cm	cm
156,4	90,0
1	14076
80,0	175,95

2 Jeder Teilnehmer zahlt 57,14 €.

3 Man erhält 30 Streifen.

4 Die Familie darf täglich 60 € ausgeben.

5 Sie benötigt 2 Stunden.

6 Sie kann 525 km fahren.

7 Es werden 4 Zimmer benötigt.

Anteile

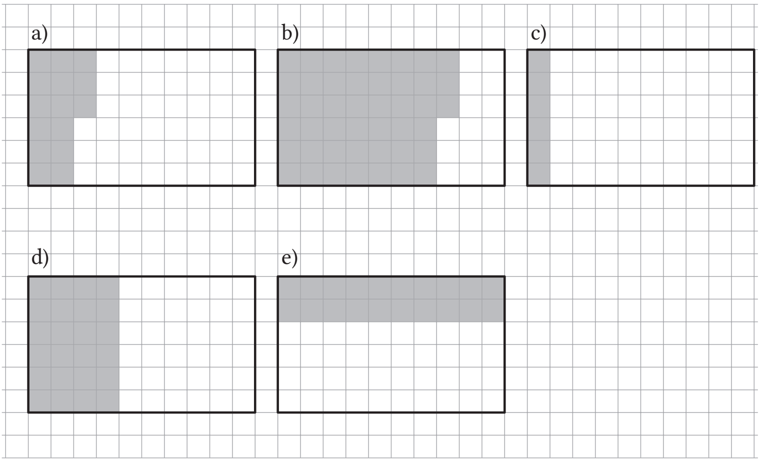
Zu Seite 215

1 a) $\frac{3}{100} = 3\ \%$ b) $\frac{10}{100} = 10\ \%$ c) $\frac{25}{100} = 25\ \%$
d) $\frac{30}{100} = 30\ \%$ e) $\frac{15}{100} = 15\ \%$ f) $\frac{50}{100} = 50\ \%$

2 a) $\frac{1}{5} = \frac{20}{100} = 20\ \%$ b) $\frac{3}{5} = \frac{60}{100} = 60\ \%$ c) $\frac{3}{10} = \frac{30}{100} = 30\ \%$

3 a) 20 Kästchen (20 %) b) 4 Kästchen (4 %)
c) 10 Kästchen (10 %) d) 75 Kästchen (75 %)

4



5 a) 5 % b) 20 %

6 a) $\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0{,}2$
$\frac{30}{100} = \frac{3}{10} = 0{,}3$
$\frac{75}{100} = \frac{3}{4} = 0{,}75$

b) $\frac{5}{100} = \frac{1}{20} = 0{,}05$
$\frac{20}{100} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0{,}2$
$\frac{40}{100} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5} = 0{,}4$

c) $\frac{15}{100} = \frac{3}{20} = 0{,}15$
$\frac{25}{100} = \frac{1}{4} = 0{,}25$
$\frac{50}{100} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0{,}5$

d) $\frac{45}{100} = \frac{9}{20} = 0{,}45$
$\frac{4}{100} = \frac{1}{25} = 0{,}04$
$\frac{2}{100} = \frac{1}{50} = 0{,}02$

e) $\frac{8}{100} = \frac{2}{25} = 0{,}08$
$\frac{16}{100} = \frac{4}{25} = 0{,}16$
$\frac{32}{100} = \frac{8}{25} = 0{,}32$

7

a) 60 %	b) 5 %	c) 11 %	d) 12 %
20 %	100 %	44 %	89 %
10 %	95 %	4 %	99 %

Grundaufgaben der Prozentrechnung und Promillerechnung

Zu Seite 216

1 a) gegeben: Prozentsatz: 4 %, Grundwert: 900;
gesucht: Prozentwert (36)
b) gegeben: Prozentwert: 9, Grundwert: 60;
gesucht: Prozentsatz (15 %)
c) gegeben: Prozentsatz: 25 %, Prozentwert: 75;
gesucht: Grundwert (300)

2

a) 50 €	b) 45 €	c) 0,20 €
8 m	210 m	0,84 m
10 kg	33,6 kg	332,5 kg

3 a) 700 € b) 200 €
120 € 400 €
5,60 € 300 €

4 a) 5 % b) 90 %
25% 35 %
60% 0,5 %

5 Für die Gestaltung können 1 196 € (Prozentwert) ausgegeben werden.

6 Die Halle fasst 450 Zuschauer (Grundwert).

7 30 % (Prozentsatz) der Schüler erhielten die Note „ausreichend“.

8 Er hat 87,5 g (Prozentwert) Fett zu sich genommen.

9 55 % (Prozentsatz) aller Schülerinnen und Schülern sind Mädchen.

10 Felix erhielt vorher 25 € Taschengeld (Grundwert).

11 Kursverteilung der Schüler: 20 % NW, 25 % Tech., 10 % Franz., 25 % Hausw., 6,25 % Darst., 13,75 % Spanisch

12 0,12 *l*; 0,0125 t; 0,064 kg

Prozentuale Zu- und Abnahme

Zu Seite 217

1 a) Vivian spart 6,90 €. b) neuer Verkaufspreis: 62,10 €

2 a) ermäßigter Preis: 450 € b) ermäßigter Preis: 76,50 € c) ermäßigter Preis: 176 €
d) ermäßigter Preis: 73,60 € e) ermäßigter Preis: 506 € f) ermäßigter Preis: 399 €
g) ermäßigter Preis: 286,40 € h) ermäßigter Preis: 218,25 €

3 Stromverbrauch in diesem Jahr: 4 781,6 kWh

4 jeweils ermäßigter Preis: a) 4 145,69 € b) 2 293,40 € c) 1 215,20 €

5 a) 10 % =16 € b) neuer Preis: 144 €
20 % = 32 € neuer Preis: 128 €
12,5 % = 20 € neuer Preis: 140 €
25 % = 40 € neuer Preis: 120 €

6 Das Basismodell kostet jetzt 12 761,25 €.

7 a) erhöhter Preis: 440 € b) erhöhter Preis: 69 € c) erhöhter Preis: 336 €
d) erhöhter Preis: 75,60 € e) erhöhter Preis: 486 € f) erhöhter Preis: 317,10 €
g) erhöhter Preis: 40,80 € h) erhöhter Preis: 12,36 €

8 Die neue Miete beträgt 509,76 €.

9 Sie muss 773,50 € bezahlen.

10 Bei einer Erhöhung um 5 % hat Philip 12 € mehr im Jahr, ansonsten nur 10 €.

Prozentuale Veränderungen

Zu Seite 218

1 Der Listenpreis beträgt 15 600 €.

2 a) alter Preis: 120 € b) alter Preis: 80 € c) alter Preis: 60 €
d) alter Preis: 150 € e) alter Preis: 90 € f) alter Preis:110 €
g) alter Preis: 5,60 € h) alter Preis: 50 €

3 a) Neupreis: 18 500 € b) Wertverlust: 6 475 €

4 Vorher hatte der Verein 250 Mitglieder.

5

	alter Preis	Erhöhung in %	Erhöhung in Euro	neuer Preis
a)	**150,00 €**	5 %	**7,50 €**	157,50 €
b)	40,00 €	**2,5 %**	**1,00 €**	41,00 €
c)	56,00 €	15 %	**8,40 €**	**64,40 €**
d)	**150,00 €**	**20 %**	30,00 €	180,00 €
e)	**250,00 €**	8 %	20,00 €	**270,00 €**

6 Die Miete betrug vorher 450 €.

7 Der Kunde muss 273,70 € bezahlen.

8 Die Mehrwertsteuer beträgt 53,20 €.

9 Die Mehrwertsteuer beträgt 117,80 €.

10 Der Bruttoumsatz beträgt 5 600 €.

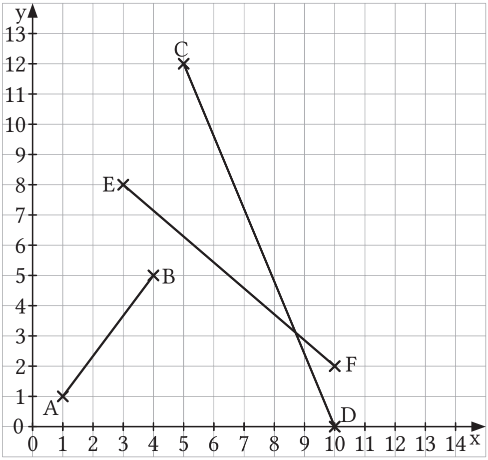
Geometrische Grundbegriffe

Zu Seite 219

1 a) –

b)

2 $\overline{AB} = 5$ cm; $\overline{CD} = 13$ cm; $\overline{EF} = 9{,}22$ cm



3 a) Quadrat:
- vier gleich lange Seiten
- vier rechte Winkel
- gleich lange Diagonalen, die senkrecht zueinander stehen und sich halbieren
- vier Symmetrieachsen
- Punktsymmetrie

Drachen:
- zwei Paar gleich langer Seiten
- ein Paar gegenüberliegender Winkel ist gleich groß
- Diagonalen stehen senkrecht zueinander
- eine Symmetrieachse

Rechteck:
- gegenüberliegende Seiten sind gleich lang und parallel
- vier rechte Winkel
- Diagonalen sind gleich lang und halbieren sich
- zwei Symmetrieachsen
- Punktsymmetrie

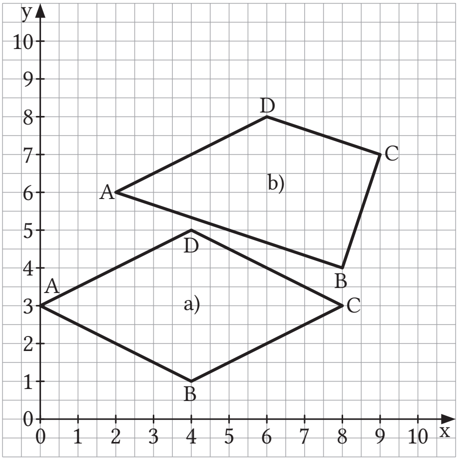
Parallelogramm:
- je zwei parallele Seiten sind gleich lang
- sich gegenüberliegende Winkel sind gleich groß
- Diagonalen halbieren sich
- Punktsymmetrie

Trapez:
- ein Paar paralleler Seiten

Raute:
- vier gleich lange Seiten
- gegenüberliegende Winkel sind gleich groß
- Diagonalen stehen senkrecht zueinander und halbieren sich
- zwei Symmetrieachsen
- Punktsymmetrie

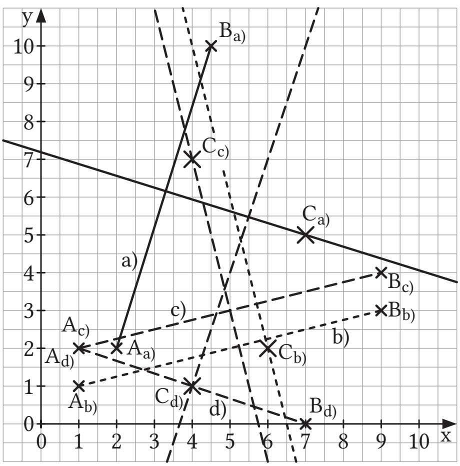
b) Quadrat: A (1|6); B (5|6); C (5|10); D (1|10)
Drachen: A (6|9); B (8|7); C (14|9); D (8|11)
Rechteck: A (15|8); B (21|6); C (22|9); D (16|11)
Parallelogramm: A (2|1); B (6|1); C (11|6); D (7|6)
Trapez: A (10|1); B (19|4); C (15|6); D (12|5)
Raute: A (21|1); B (22|3); C (21|5); D (20|3)

4 a) Raute b) Trapez



5 i⊥g; i⊥h

6



Längen

Zu Seite 220

1 a) 50 mm; 550 mm; 110 dm; 650 cm; 7000 m
b) 6 dm; 3 cm; 6 m; 45 m; 14000 m

2 linkes Rechteck: u = 13,2 cm; Quadrat: u = 13,36 m; rechtes Rechteck: u = 13,4 cm

3 a) b = 3,5 cm b) b = 6,50 m c) a = 3,6 mm d) b = 0,117 km

4 Sechseck: u = 20,4 cm; Stern: u = 16 dm; Fünfeck: u = 12,9 cm; Achteck: u = 16,2 m

5 a) 3 m b) 4 m c) 32 m d) 875 m

6 Die Entfernung auf der Karte beträgt 16,4 cm.

7 Die Orte sind 3 km voneinander entfernt.

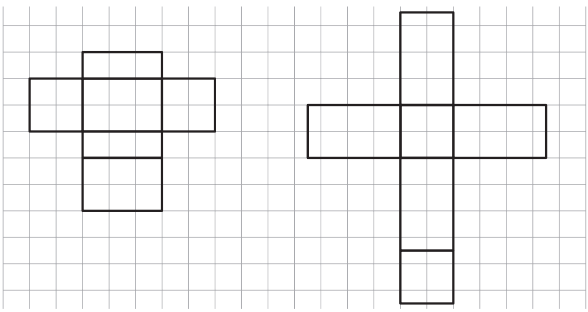
Quader und Würfel

Zu Seite 221

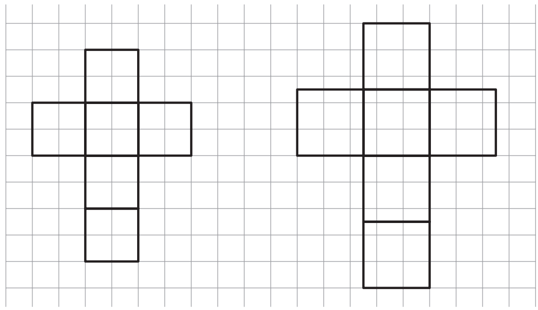
1

a) 6000 cm^3	b) 2000 mm^3	c) 12 dm^3
11000 mm^3	13000000 cm^3	54 cm^3
9000 dm^3	21000000 mm^3	120 m^3
12 *l*	4 *l*	500 ml

2 a) O = 22 cm^2; V = 6 cm^3 b) O = 36 cm^2; V = 14 cm^3



3 a) O = 24 cm^2; V = 8 cm^3 b) O = 37,5 cm^2; V = 15,625 cm^3



4 a) O = 59,4 cm^2; V = 25,2 cm^3 b) O = 80 cm^2; V = 37,5 cm^3

5 Paul hat recht, die Schachtel hat ein Volumen von 26 250 mm^3.

6 Das Aquarium ist 50 cm hoch.

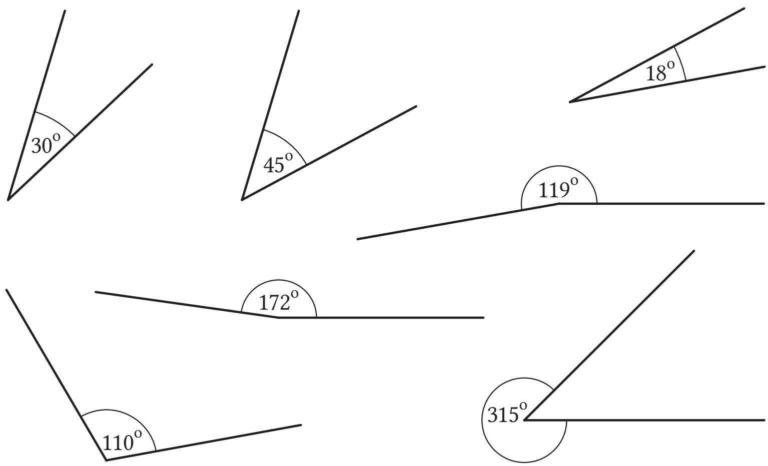
Winkel

Zu Seite 222

1 $\alpha = 80°$; $\beta = 55°$; $\gamma = 110°$; $\delta = 35°$; $\varepsilon = 60°$
An der Geraden befindet sich ein Vollwinkel (360°).

2 $\alpha = 335°$; $\beta = 220°$

3



Dreiecke

Zu Seite 223

1

Dreieck	Seitenlängen			Winkelgrößen			Summe der Innenwinkel	Dreiecksart
	a	b	c	α	β	γ		
I	5,1 cm	6,65 cm	4,3 cm	50°	90°	40°	180°	rechtwinklig; unregelmäßig
II	5,2 cm	5,2 cm	5,2 cm	60°	60°	60°	180°	spitzwinklig; gleichseitig
III	7,6 cm	4,4 cm	4,4 cm	120°	30°	30°	180°	stumpfwinklig; gleichschenklig
IV	6,35 cm	2,8 cm	5,7 cm	90°	26°	64°	180°	rechtwinklig; unregelmäßig

2 a) $\alpha = 15°$ b) $\gamma = 74°$

3 a) $\alpha_1 = 44°$; $\gamma_1 = 48°$ b) $\alpha = 90°$; $\beta_1 = 60°$

4 $\alpha = \beta = 32°$; $\gamma = 116°$

Daten und Zufall

Zu Seite 224

1 a) S = {Bild, Zahl}
b) S = {1; 2; 3; 4; 5; 6}
c) S = {schwarze Kugel, weiße Kugel}
d) S = {blaues Feld, rotes Feld}
e) S = {Karo 7, Herz 7, Pik 7, Kreuz 7, Karo 8, Herz 8, Pik 8, Kreuz 8, Karo 9, Herz 9, Pik 9, Kreuz 9, Karo 10, Herz 10, Pik 10, Kreuz 10, Karo-Bube, Herz-Bube, Pik-Bube, Kreuz-Bube, Karo-Dame, Herz-Dame, Pik-Dame, Kreuz-Dame, Karo-König, Herz-König, Pik-König, Kreuz-König, Karo-Ass, Herz-Ass, Pik-Ass, Kreuz-Ass}

2

Ergebnis	absolute Häufigkeit	relative Häufigkeit
weiß	9	$\frac{9}{20} = \frac{45}{100} = 0{,}45$
rot	5	$\frac{5}{20} = \frac{25}{100} = 0{,}25$
grün	3	$\frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 0{,}15$
blau	3	$\frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 0{,}15$

3 a) P (Bild) = $\frac{28}{50} = 0{,}56$; P (Zahl) = $\frac{22}{50} = 0{,}44$
b) Man erwartet eine relative Häufigkeit von jeweils 0,5.