Schnittpunkt 5

Mathematik
Thüringen

Lösungen

Ernst Klett Verlag
Stuttgart · Leipzig

Bildnachweis
Umschlag Klaus Mellenthin, Stuttgart

1. Auflage 1 5 4 3 2 1 | 13 12 11 10 09

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden.
Die letzte Zahl bezeichnet das Jahr des Druckes.

Redaktion: Isabelle Hetzler, Elke Linzmaier
Zeichnungen: media office gmbh, Kornwestheim; Imprint, Zusmarshausen

Entstanden in Zusammenarbeit mit dem Projektteam des Verlags.

Reproduktion: Meyle + Müller, Medien-Management, Pforzheim
Satz: media office gmbh, Kornwestheim; Imprint, Zusmarshausen
Druck: Digitaldruck Tebben, Biessenhofen

Printed in Germany
ISBN 978-3-12-742254-2

9 783127 422542

Inhalt

1 Natürliche Zahlen

Auftaktseite: Unsere neue Klasse

Seite 6 bis 7

individuelle Lösungen und Fragebögen

1 Strichlisten und Diagramme

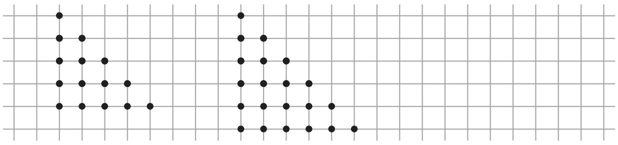
Seite 8

Einstiegsaufgabe

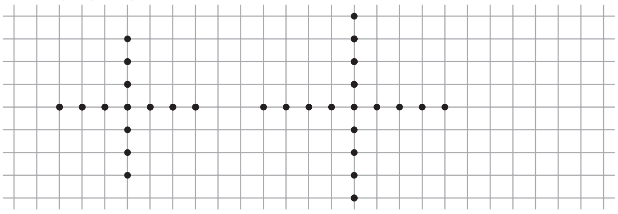
➔ Die Auflistung der Namen mit den angegebenen Bildnummern drückt aus, wer welche Fotos bestellt hat. Die rechte Liste dagegen gibt einen Überblick darüber, welches Bild wie häufig nachbestellt wurde.

Seite 9

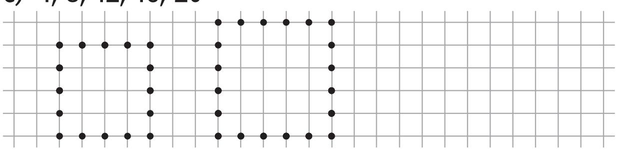
1 a) 3; 6; 10; 15; 21



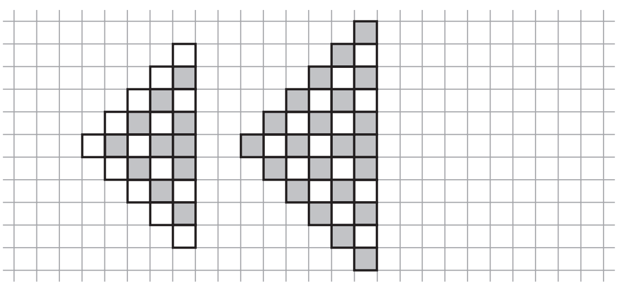
b) 5; 9; 13; 17



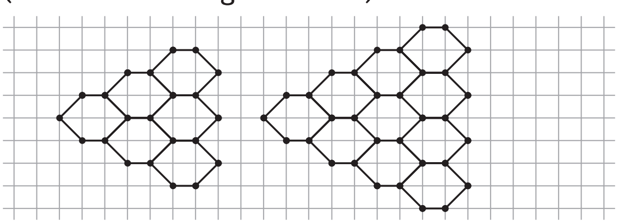
c) 4; 8; 12; 16; 20



d) 4; 9; 16; 25; 36

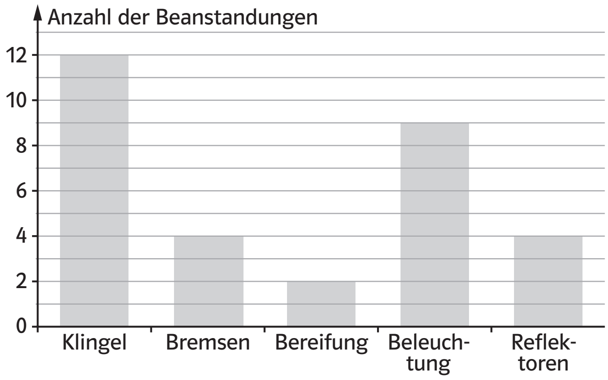


e) 1; 3; 6; 10 (Anzahl der Figuren) oder 6; 13; 22; 31 (Anzahl der beteiligten Punkte).



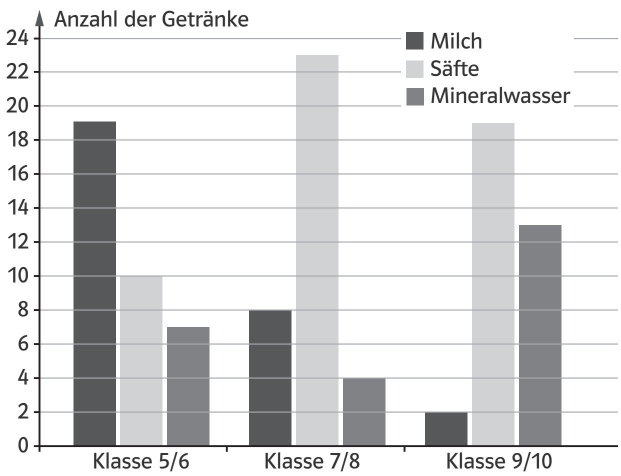
2 a) weitgehend gleiche Häufigkeit
b) Das Ergebnis 7 sollte am häufigsten sein, 2 und 12 am seltensten. Für 7 gibt es sechs Möglichkeiten, für 2 und 12 nur eine.
c) individuelle Lösungen

3



4 Steven hat die Wahl mit 19 Stimmen gewonnen. Es wurden 24 Stimmen von Mädchen und 32 Stimmen von Jungen abgegeben.

5 Die Schülerinnen und Schüler und Schüler aus den Klassen 5 und 6 bevorzugen Milch, die der anderen Klassen mögen am liebsten Säfte.
Betrachtet man alle Klassen, ist Saft das Lieblingsgetränk und Wasser wurde am seltensten gewählt.



Seite 10

Baumdiagramme

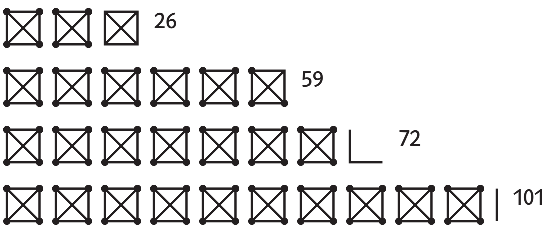
▪ Paul hat sichergestellt, dass er alle Möglichkeiten berücksichtigt: Er schreibt alle Möglichkeiten für die erste Ziffer auf, zu jeder ersten Ziffer dann die beiden Möglichkeiten für die zweite Ziffer. Für die letzte Ziffer bleibt nur noch eine Möglichkeit übrig.

▪ Die Anzahl der Möglichkeiten entspricht der Anzahl der „Wege“ im Diagramm. Also muss Paul nur die Enden des Baumdiagramms zählen.
▪ Für Leas Telefonnummer gibt es noch 20 Möglichkeiten. Das Risiko, sich zu verwählen, ist also immer noch recht hoch.

6 a) Pizza
b) Gemeinsamkeiten: In allen Klassen wird gerne Pizza oder Baguette und ungern Salat gegessen. Unterschiede: In der Klasse 5 c gibt es drei Gerichte, die gar nicht genannt werden. Dafür gibt es hier ein Kind, das alles isst. In den anderen Klassen sind jeweils nur zwei Gerichte nicht genannt worden.
c) Pizza kommt erst an siebter Stelle aber in der Klassenumfrage wurde nach dem Lieblingsessen Milchreis, das in der Zeitung gewonnen hat, gar nicht gefragt.

7 a) Lesen: 7 Kinder; Basteln: 13; Musik hören: 22; Sport: 29; Haustiere: 19
b) 90 Kinder
c) individuelle Lösungen

8 a) Es wurden 9 · 10 Pkw, 10 Busse und 2 · 10 Lkw gezählt. Das macht 120 Kraftfahrzeuge. Außerdem zählten die beiden 2 · 10 Fahrräder und 10 Motorräder. Das macht 150 Fahrzeuge.
b) Da jedes Symbol für 10 Fahrzeuge steht, gibt es für die „fehlenden“ 12 noch kein Symbol. Die 12 Fahrzeuge verteilen sich auf die unterschiedlichen Kategorien.

9 a) 7; 12; 18
b)


c) individuelle Lösungen

2 Zahlenstrahl und Anordnung

Seite 11

Einstiegsaufgabe

➔ Man misst die Masse, die Uhrzeit, die Länge und die Temperatur.
➔ Auf den Waagen und der Uhr sind die Zahlen kreisförmig angeordnet. Die Zahlen steigen dabei jeweils um eine Einheit an. Man liest auf den Skalen „10er-Kilogramm“ (Personenwaage), Stunden (Uhr) und Kilogramm (Küchenwaage) ab. Die nächstkleinere Einteilung (Kilogramm, Minuten 100 Gramm) ist durch Striche gekennzeichnet. Auf dem Thermometer und dem Lineal sind die Zahlen entlang einer Linie angeordnet. Man kann die Gradzahlen bzw. die Zentimeter ablesen. Die nächstkleinere Einheit ist durch Striche gekennzeichnet.

1 a) <	b) >	c) >
<	<	<
>	>	>
>	>	<

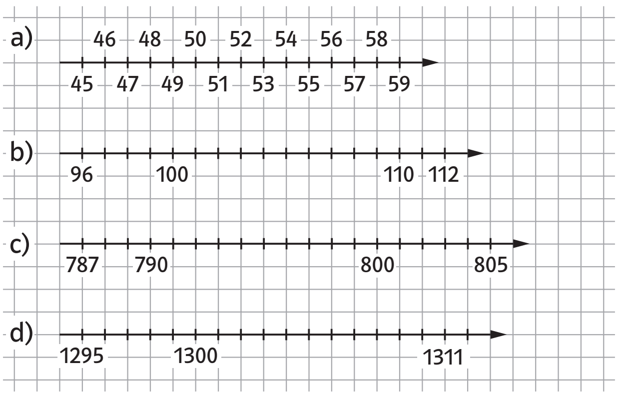
2 a) 9 < 12 < 22 < 34 < 55 < 67
b) 11 < 14 < 18 < 25 < 30 < 31
c) 21 < 34 < 39 < 45 < 57 < 64
d) 47 < 48 < 49 < 50 < 51 < 52 < 53

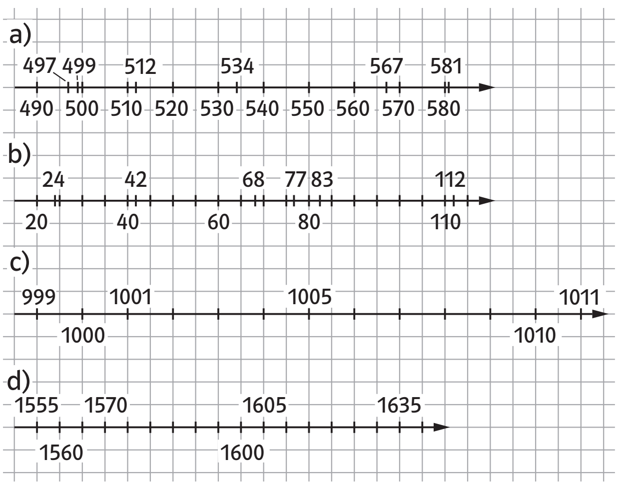
3 a) 16, 44, 72, 84 b) 167, 185, 209, 236
c) 250, 375, 525 d) 160, 310, 490

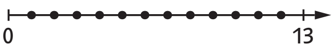
Seite 12

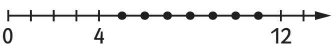
Randspalte

Sie werden der Größe nach sortiert
5, 9, 16, 17, 23, 37; Zusatzzahl: 14

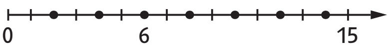
4


5


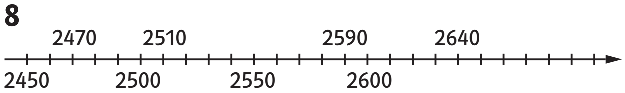
6 a) 

b) 

c) 

d) 

7 a) 11 < 12 b) 7 < 12
c) 7 < 8 < 9 d) 60 < 65 < 70

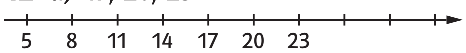
8


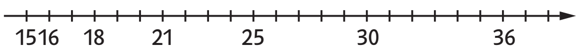
9

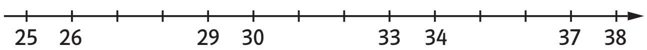
a) 7 b) 9 c) 12
d) 20 e) keine f) 101

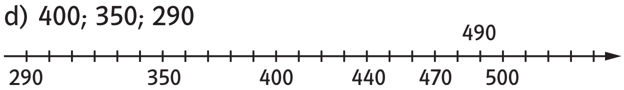
10 a) 418, 419, 420 und 422, 423, 424
b) 684 und 686, …, 690
c) 754, 755 und 757, 758, 759
d) 990, 991, 992 und 994, … , 998

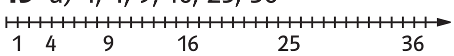
11 geordnet nach dem Kalender, also sortiert nach Monaten und Tagen

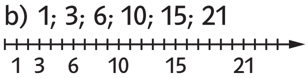
12 a) 17; 20; 23


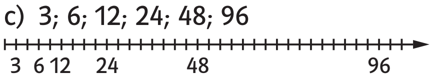
b) 25; 30; 36


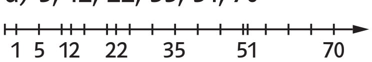
c) 34; 37; 38


d) 400; 350; 290


13 a) 1; 4; 9; 16; 25; 36


b) 1; 3; 6; 10; 15; 21


c) 3; 6; 12; 24; 48; 96


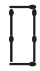
d) 5; 12; 22; 35; 51; 70


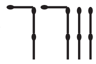
14 Daniel

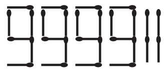
3 Das Zehnersystem

Seite 13

Einstiegsaufgabe

➔  = 111 ➔  = 0

➔  = 11 111 oder  = 7711

➔  = 999 911

1 a) einhundertfünfundzwanzig
zweihundertneununddreißig
fünfhundertneun
achthundertvierundachtzig
neunhundertneunundneunzig
b) dreihundertdreiunddreißig
dreihundertdrei
dreitausenddreiunddreißig
dreiunddreißigtausenddrei
dreißigtausenddreihundertdrei
c) neunhundertneunundachtzig
achttausendneunhundertneunundachtzig
achtzigtausendneunhundertacht
neunundneunzigtausendachtundachtzig
neunhundertneunundachtzigtausendachthundert-achtundneunzig

2

a) 748 b) 4211 c) 6374
d) 13 606 e) 20 045

Seite 14

3

Zahl	HT	ZT	T	H	Z	E
780 540	7	8	0	5	4	0
118 034	1	1	8	0	3	4
30 001	0	3	0	0	0	1
90 909	0	9	0	9	0	9
367 056	3	6	7	0	5	6
909 090	9	0	9	0	9	0
100 203	1	0	0	2	0	3
56 065	0	5	6	0	6	5

4 a) $237\,658 = 2 \cdot 100\,000 + 3 \cdot 10\,000 + 7 \cdot 1000 + 6 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 8 \cdot 1$
b) $780\,362 = 7 \cdot 100\,000 + 8 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 100 + 6 \cdot 10 + 2 \cdot 1$
c) $1\,004\,006 = 1 \cdot 1\,000\,000 + 4 \cdot 1000 + 6 \cdot 1$
d) 34 596
e) 20 508

5 Frankfurt am Main: einhundertdreiunddreißigtausendeinundvierzig
München: dreiundsechzigtausenddreihundertneunundfünfzig
Düsseldorf: zweiundvierzigtausendeinhundertdreiundachtzig
Stuttgart: neunzehntausendneunhundertsiebenundfünfzig
London: einhundertsechsundsechzigtausendvierhundertzwanzig
Paris: einhunderteinunddreißigtausendvierhundertsiebenundneunzig
Amsterdam: einhundertachttausenddreihundertfünfundzwanzig
Atlanta: zweihundertsiebentausendachthundertundsechs

6 a) 4320, 43 200 b) 5460, 54 600
c) 7830, 78 300 d) 54 600, 546 000
e) 34 000, 340 000 f) 70 000, 700 000
g) 37 120, 371 200 h) 56 170, 561 700
i) 82 930, 829 300

7 a) 555 < 565 < 566 < 655 < 656 < 665 < 666
b) 4003 < 4030 < 4033 < 4300 < 4303 < 4333
c) 1001 < 1010 < 1011 < 1100 < 1101 < 1110
d) 321 < 432 < 1234 < 2345 < 4321 < 12 345

8 a) 7, 8, 9 b) 0 und 3, …, 9
c) 0,1 und 9 und 5, …, 9 und 3, …, 9

9 a) 4T 3H 2Z 1E b) 1ZT
c) 6T 3H 3Z 3E d) 4T 4H 4Z 4E

Zahlen auf Englisch

- In der deutschen Sprechweise „vertauscht" man beim Lesen die Zehner und die Einer, die Zehntausender und die Eintausender, …
- Die Reihenfolge ist auch in der deutschen Sprechweise richtig, wenn in der Zahl Einer, aber keine Zehner oder Zehner und keine Einer vorkommen, wie in 107 (einhundertsieben) 130 (einhundertdreißig). Gleiches gilt für Tausender und Zehntausender.
- 543 five hundred and forty-three
fünfhundertdreiundvierzig
2689 two thousand six hundred and eighty-nine
zweitausendsechshundertneunundachtzig
10 205 ten thousand two hundred and five
zehntausendzweihundertfünf
98 065 ninety-eight thousand and sixty-five
achtundneunzigtausendfünfundsechzig
234 567 two hundred thirty-four thousand five hundred and sixty-seven
zweihundertvierunddreißigtausendfünfhundertsiebenundsechzig
304 050 three hundred four thousand and fifty
dreihundertviertausendfünfzig

Seite 15

10 a) 98763; 36789
Um die größte in die kleinste Zahl umzuwandeln, kehrt man nur die Ziffernfolge um.
b) 98 736 c) 36 798 d) 69 873

11 a) 1 12 14 2 4 b) 4 2 14 12 1

12 größte Zahl: 953 210; kleinste Zahl: 389

13 Ziffer 3: 120-mal; Ziffer 0: 22-mal;
Ziffer 4: 21-mal; alle anderen Ziffern: 20-mal

14 a) 119 b) 940
c) 400, 301, 202, 103, 310, 220, 130, 211, 121, 112
d) Ja, nur die Ziffern 9,9 und 8 verwendet werden können.
e) 27 = 9 + 9 + 9; Zahl 999

15 Lisa benötigt sieben Schritte (größte Zahl: 98 632). Leon benötigt acht (größte Zahl: 98 632). Bei Lisa haben schon drei Ziffern die richtige Position.

16 a) 59 990; 59 991; 59 992; 59 993; 59 994; 59 995; 59 996; 59 997; 59 998; 59 999; 60 000; 60 001
b) 60 248 c) 60 004

Randspalte

23:45; 34:56; Dies ist jedoch keine Uhrzeit. Man könnte dies als 10:56 Uhr interpretieren, da um 24:00 Uhr die Uhr wieder auf 00:00 überspringt.

4 Große Zahlen

Seite 16

Einstiegsaufgabe

➔ vierundsechzig Milliarden zweiundneunzig Millionen vierhundertviertausendneunhundertvierundzwanzig Euro einundsechzig; acht Milliarden siebenhundert Millionen; fünfzehn Millionen

Seite 17

1 a) zwei Millionen fünfhundertsiebenundsechzigtausendneunhundertvierundachtzig

b) vierunddreißig Millionen fünfhundertsechsundsiebzigtausendsechshundertzehn
c) zehn Millionen siebenhundertachtzigtausendvierhunderteins
d) einundzwanzig Millionen zehntausendzweihundertachtzehn
e) sieben Millionen siebenhunderttausendsieben
f) einhundertdreiundzwanzig Millionen dreihunderteinundzwanzigtausendzweihundertdreizehn
g) einhundert Millionen eintausendzehn
h) eine Million elftausendeinhunderteins
i) zweihundert Milliarden dreihundert Millionen vierhunderttausendfünfhundert
j) zweihundert Milliarden dreißig Millionen viertausendfünfzig
k) einhundertsieben Milliarden sechsundsiebzig Millionen siebenundsechzigtausendvierhundertvier
l) sechshundertsechzig Milliarden sechshundertsechs Millionen sechsundsechzigtausendsechs

2 a) 27 329 712 b) 319 403 111
c) 30 003 300 d) 20 002 200 002

3
a) 8 b) 10 c) 13 d) 7

4 a) 3 452 500 b) 33 000 000
c) 59 990 000 d) 900 000 000

5 a) 499 999 b) 790 900
c) 1 014 899 d) 6 911 999

6 a) 9 5 52 17 104 0 b) 0 104 17 52 5 9
c) 9 5 52 104 0 17 d) 104 0 17 5
e) 9 552 104 0 f) 0 17 52 5 9
g) 104 0 17 52

Schätzen von großen Zahlen

- Unterteilt man das Bild ebenfalls in zehn gleich große Rechtecke, zählt man in den Rechtecken zwischen 20 und 32 Flamingos. Zur Abschätzung sollte man mehrere Rechtecke unterschiedlicher Dichte zählen. Auf dem Bild sind etwa 250 Flamingos zu sehen.
- Unterteile die Füllhöhe in zehn Abschnitte. Man zählt die Linsen eines Abschnitts und vervielfacht die Menge. Man kann auch 100 g der Linsen abwiegen, die Anzahl der Linsen bestimmen und die Anzahl dann verzehnfachen.
- Vorgehen wie im zweiten Teilschritt.

5 Runden und Darstellen großer Zahlen

Seite 18

Einstiegsaufgabe

➔ Zu jeder Angabe findet man eine genaue Anzahl und eine ungefähre (gerundete) Anzahl.

Randspalte

0 Millionen

Seite 19

1

a)	3240	1910	81 950
	8760	6000	60 300
	1110	34 890	12 310
b)	150 000	4 560 000	23 460 000
	960 000	8 990 000	1 000 000 000
	810 000	1 060 000	101 010 000
c)	23 000 000	455 000 000	79 000 000
	988 000 000	100 000 000	123 000 000

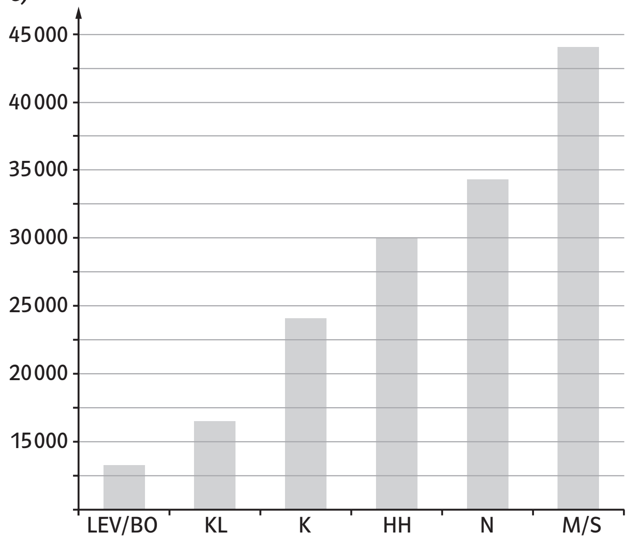
2 a) „Wir sind 24 km gewandert“
b) 1 kg
c) Minimal 24 € 50 ct, maximal 25 € 49 ct
d) 1 h 13 min
e) 1,30 € + 4,80 € + 1,80 € + 3,00 € + 4,60 €
= 15,50 €
Da nur einzelne Centbeträge aufgerundet werden, reichen 15 Euro nicht aus.

3 Als Ergebnis erhält man immer 10 000 000.

4 a) alle Zahlen von 775 bis 784
b) 896 500; 897 499
c) 15 000 049; 15 000 031; 14 999 953

5 a) Leverkusen 12 500, Bochum 12 600, Kaiserslautern 15 600, Köln 23 800, Hamburg 29 700, Nürnberg 33 600, München 43 600, Stuttgart 44 300
b) Leverkusen (LEV): 13 000
Bochum (BO): 13 000
Kaiserslautern (KL): 16 000
Köln (K): 24 000
Hamburg (HH): 30 000
Nürnberg (N): 34 000
München (M): 44 000
Stuttgart (S): 44 000
Das Problem ist, dass Leverkusen und Bochum und genauso München und Stuttgart nun gleich groß erscheinen.

c)



Man verwendet hier die gerundeten Zahlen aus Teilaufgabe b).

Seite 20

Randspalte

4 Uhr; 7:30 Uhr. Die Uhrzeiten auf den unteren beiden Uhren sind nicht genau ablesbar. Ungefähre Uhrzeit: 3:55 Uhr; 10:10 Uhr

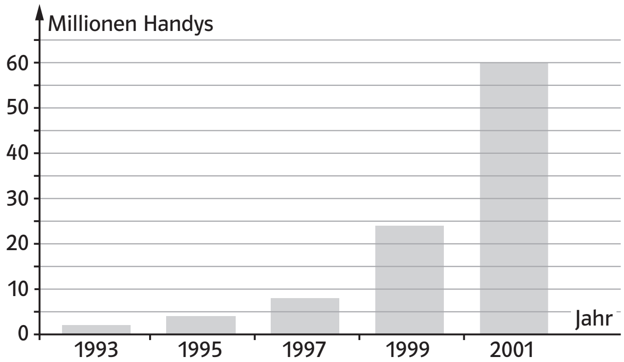
6 a) 1:15 Uhr; 3:45 Uhr; 7:15 Uhr; 12:00 Uhr
b) Das Runden auf eine Viertelstunde ist sinnvoll, wenn eine genaue Zeitangabe nicht möglich oder nicht nötig ist.
c) Situationen, in denen man runden darf: Verabredungen („Ich komme etwa um viertel nach drei") Dauer von Filmen, Gesprächen, …
Situationen, in denen man nicht runden darf: Beginn und Ende der Schulstunde, Abfahrtzeiten der öffentlichen Verkehrsmittel

7

a) nein	b) ja	c) ja	d) nein
e) nein	f) ja	g) ja	

Weitere Beispiele:
Bei zu zahlenden Rechnungen, bei der Nummer der Buchseite, bei Preisen der Lebensmittel, bei der Kontonummer, bei Mischungsangaben in der Chemie, …

8 a)

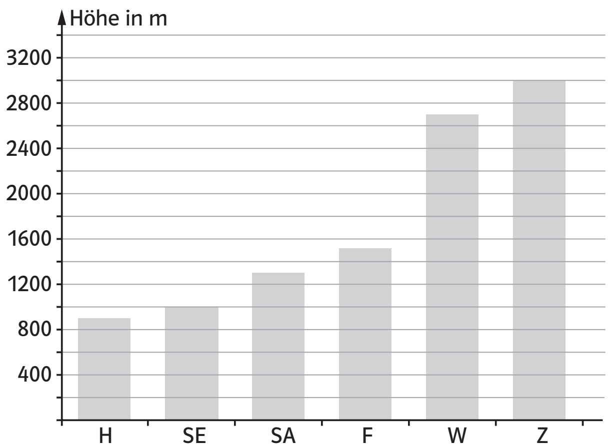


b) 2003: etwa 150 Millionen. Aktuellere Angaben findet man im Internet bei Netzbetreibern oder Umfrageinstituten.

9 Auf dem Zahlenstrahl verteilt man die Entfernungen wie folgt:
Merkur: 60 Mio. km = 0,6 cm
Erde: 150 Mio. km = 1,5 cm
Jupiter: 780 Mio. km = 7,8 cm
Uranus: 2900 Mio. km = 29 cm
Pluto: 5900 Mio. km = 59 cm
Venus: 110 Mio. km = 1,1 cm
Mars: 230 Mio. km = 2,3 cm
Saturn: 1400 Mio. km = 14 cm
Neptun: 4500 Mio. km = 45 cm

10 a)

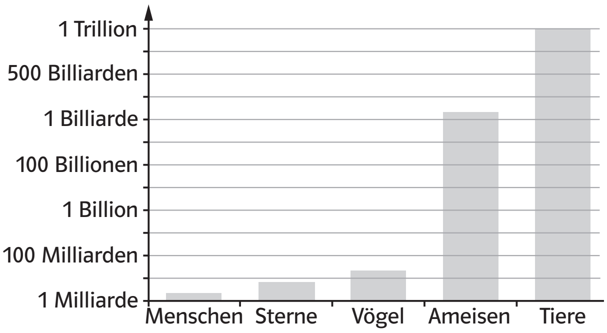
Hohenzollern (H):	855 m ≈ 900 m
Schneekopf (SE):	978 m ≈ 1000 m
Schauinsland (SA):	1284 m ≈ 1300 m
Feldberg (F):	1493 m ≈ 1500 m
Watzmann (W):	2713 m ≈ 2700 m
Zugspitze (Z):	2963 m ≈ 3000 m



b) individuelle Lösungen

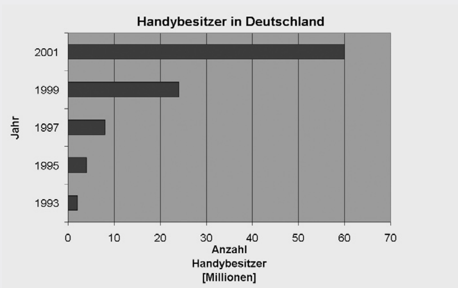
11 Man kann die Zahlenangaben veranschaulichen, wenn man die Einheiten auf der Achse nicht maßstäblich – das heißt, nicht mit gleichen Abständen – wählt, sondern die Größenangaben jeweils direkt angibt. Bei dieser Vorgehensweise geht der

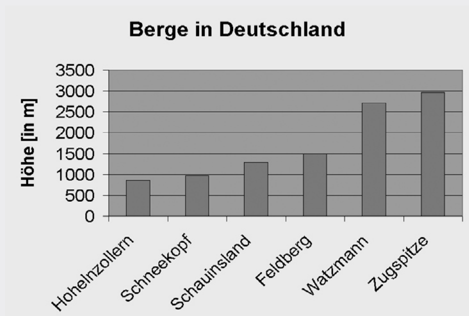
Überblick über die tatsächlichen Größenverhältnisse jedoch verloren.



Tabellenkalkulation

- Die Diagramme sind mit MS-Excel® leicht zu erstellen. Hier einige Beispiele:





- Sowohl für die Handys als auch die Berghöhen ist ein Säulendiagramm sinnvoll.

Seite 21

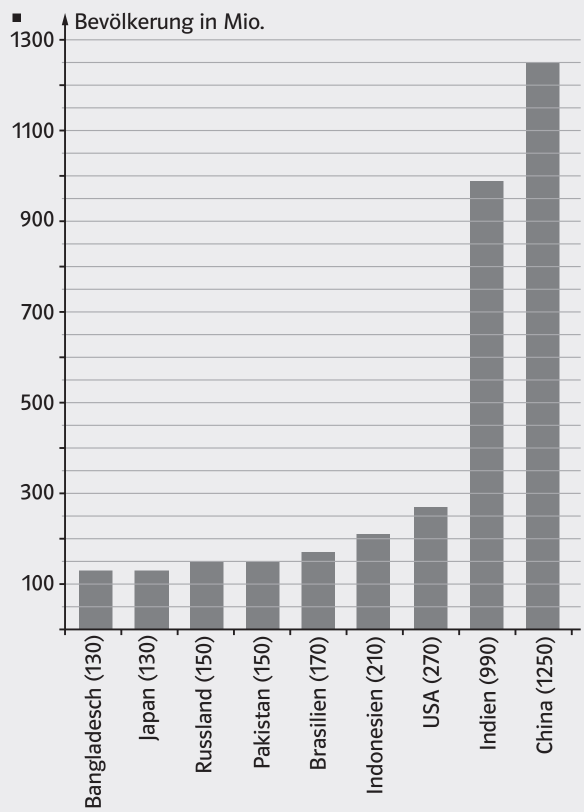
12 a) In fast allen Städten wird die Bevölkerung wachsen. In Mumbai (bis 1996 Bombay) wird der größte Zuwachs erwartet. Nur in Tokio wird sie stagnieren und in Shanghai wird sie vermutlich wegen der Geburtenkontrolle sinken.
Es ist allerdings zu beachten, dass die Prognosen sich auf die momentane Entwicklung beziehen. Die Prognose muss nicht der Realität im Jahr 2015 entsprechen. Geburtenregelungen, Epidemien, Kriege o.Ä. können die Zahlen kurzfristig beeinflussen.

b)

Land	Sprache
Japan	Japanisch
Indien	Hindi, Englisch
Nigeria	Englisch
Bangladesch	Urdu
Brasilien	Portugiesisch
Pakistan	Urdu
Mexiko	Spanisch
USA	Englisch
Indonesien	Bahasa Indonesia
Philippinen	Englisch, Fapalog, Spanisch
China	Chinesisch

Wachstum der Menschheit

- 1 Milliarde Menschen: 1804
2 Milliarden Menschen: 1927
5 Milliarden Menschen: 1987
- Im Jahr 2054.
- Verdoppelung der Menschheit im 20. Jahrhundert: von 1927 – 1974: 47 Jahre und von 1960 – 1999: 39 Jahre
-



- Wachstum der Menschheit:
pro Tag: 213 120; pro Jahr: 77 788 800
Das heißt, dass die Weltbevölkerung jedes Jahr fast um die Einwohnerzahl Deutschlands wächst.

6 Zweiersystem

Seite 22

Einstiegsaufgabe

➔ Wenn man auf eine Verzweigung trifft, gibt einem die Ziffer an, ob man rechts (I) oder links (O) gehen muss.
➔ Ginge man erst rechts, dann dreimal links und wieder rechts IOOOI fiele man in das tiefe Loch.

Seite 23

1 a)

Zweiersystem	Zehnersystem
I$_2$	1
IO$_2$	2
IOO$_2$	4
IOOO$_2$	8
IOOOO$_2$	16
IOOOOO$_2$	32
IOOOOOO$_2$	64
IOOOOOOO$_2$	128
IOOOOOOOO$_2$	256
IOOOOOOOOO$_2$	512

b)

Zehnersystem	Zweiersystem
1	I$_2$
2	IO$_2$
3	II$_2$
4	IOO$_2$
5	IOI$_2$
6	IIO$_2$
7	III$_2$
8	IOOO$_2$
9	IOOI$_2$
10	IOIO$_2$
11	IOII$_2$
12	IIOO$_2$
13	IIOI$_2$
14	IIIO$_2$
15	IIII$_2$
16	IOOOO$_2$
17	IOOOI$_2$
18	IOOIO$_2$
19	IOOII$_2$
20	IOIOO$_2$

Um eine Zahl im Zweiersystem um 1 zu vergrößern, addiert man in der Stellenwerttafel in der rechten Spalte eine „I“. (*) Stand an dieser Stelle eine „O“, erhält man nun eine „I“. Stand an dieser Stelle eine „I“, erhält man 1 + 1 = 2, also IO$_2$.
Demnach muss man in der rechten Spalte eine „O“ und in der zweiten Spalte von rechts eine „I“ addieren. Dabei geht man wieder vor wie ab (*) beschrieben.

2

Zehnersystem	Zweiersystem
27	IIOII$_2$
41	IOIOOI$_2$
118	IIIOIIO$_2$
107	IIOIOII$_2$
18	IOOIO$_2$
41	IOIOOI$_2$
102	IIOOIIO$_2$
119	IIIOIII$_2$

3 a) IOOO$_2$; IOOOO$_2$; IOOOOO$_2$; IOOOOOO$_2$
b) II$_2$; III$_2$; IIII$_2$

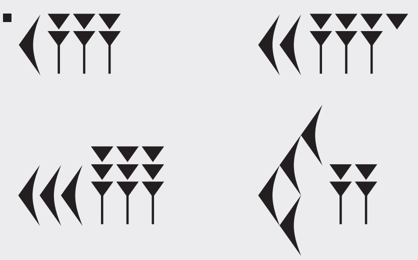
4 IIII$_2$; IIIO$_2$; IIOI$_2$; IOII$_2$; IIOO$_2$; IOIO$_2$; IOOI$_2$; IOOO$_2$
Die größte Zahl ist 15 = IIII$_2$; die kleinste Zahl ist 8 = IOOO$_2$.

5 Gerade Zahlen haben an der letzten Stelle eine O; ungerade eine I.

6 22 < IIOOI$_2$ < 27 < IIIII$_2$ < 32 < IOOOOI$_2$

7 a) Sie verdoppelt sich. Beispiele: II$_2$ = 3; IIO$_2$ = 6
b) Sie verdoppelt sich und zusätzlich wird 1 addiert. Beispiel: II$_2$ = 3; III$_2$ = 7
c) Sie vervierfacht sich. Beispiel: II$_2$ = 3; IIOO$_2$ = 12

Zahlzeichen im alten Babylon

- 19; 25; 41; 33
- 
- individuelle Lösungen
- 18

18	1	18
	2	35
	3	54
	4	72

7 Römische Zahlzeichen

Seite 24

Einstiegsaufgabe

➔ römische Zahlzeichen
➔ Buchreihe: 1; 2; 3; 4; 5; 6
Würfel: 1; 2; 4
Steintafel: 17 + 19
Torbogen: 1656
Olympiade: 28. Olympische Spiele
Römerstraße: 1971

1 a) 17 b) 23 c) 27 d) 66
e) 64 f) 79 g) 91 h) 244

2 a) LVII, LXXXIX, XCI, CX
b) CXIX, CXLV, CCXXXIV, CDLIX
c) DCIC, DCCLXXXII, DCCCIC, CMLXXVIII
d) MVIII, MCDLVI, MDCIL, MDCCXCV

Seite 25

3 individuelle Lösungen

4 a) 1723 b) MCMLXXIX

5 51; 83; 72; 123; 150; 237

Streichholzscherze

- II + I = III VII + I = VIII
  V + I = VI V + V = X
  I + II + II = IIIII
- XIV + I = XV

6 a) 1969 1741
1239 1414
Die arabischen Zahlen sind eindeutig kürzer.
b)

Tausender	Hunderter	Zehner	Einer
1	9	6	9
M	CM	LX	IX
1	7	4	1
M	DCC	XL	I
1	2	3	9
M	CC	XXX	IX
1	4	1	4
M	CD	X	IV

Vorteile:
- hat eine Null
- schriftliche Rechenoperationen sind leichter durchführbar
- große Zahlen lassen sich kürzer – und ohne vorherige „Addition" im Kopf – darstellen

7 a) IX b) XL c) CXL
d) CD e) MCDX f) DXLIV

8 a) ↀↀↀCDLVI b) ↂↀↀCCCXLV
c) ↂↂↂↂↂↂↀↀↀCCCXXXIII
d) ↂↂCMXC

9 a) hier ist keine stellenweise Addition möglich. Man zerlegt die Zahlen, addiert und stellt das Ergebnis dann als römische Zahl dar:
M + M = MM; CD + CC = D – C + C + C = DC;
XIX + VII = X – I + X + V + I + I = XXVI
Ergebnis: MMDCXXVI
b) 1419
+1207
1
2626

c) Römische Zahlen lassen sich nicht stellenweise addieren, da eine Ziffer aus mehreren Zahlzeichen besteht. Im Zehnersystem führt man bei der Addition mehrerer Zahlen tatsächlich nur Additionen durch, während man bei der Addition römischer Zahlen auch Subtrahieren muss; vgl. Teilaufgabe a).

Randspalte

XXC = 100 – 20 = 80

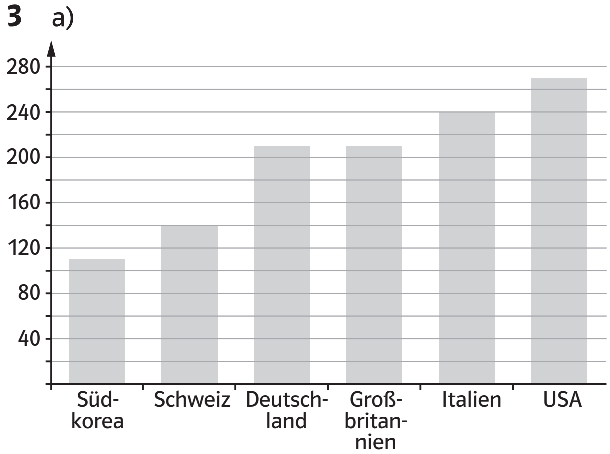
Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 27

1 1; 4; 10
Bei 36 Bällen in der untersten Lage kann er insgesamt 120 Bälle aufschichten.

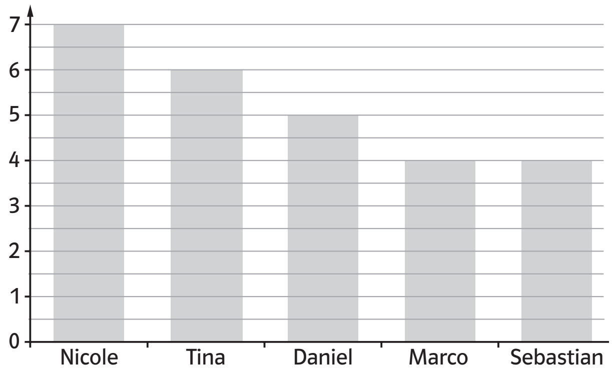
2 a) 34
b) motorisiert: 58; nicht motorisiert: 16
c) 444 in 60 min.

3 a)



b) etwa 1000 Stunden

4



Nicole ist Klassensprecherin, Tina Vertreterin.

5 Abzulesen ist die Notenverteilung im Fach Mathematik (die Werte sind genau):
- 1 Schüler sehr gut
- 3 Schüler gut
- 7 Schüler befriedigend
- 6 Schüler ausreichend
- 3 Schüler mangelhaft

Abzulesen ist die Anzahl der Briefmarken der vier Sammler. Die Werte sind gerundet.
- 330 Hans
- 450 Peter
- 500 Inge
- 610 Ralf

6 65; 1950; 38 880

7 a) 100 001 < 100 011 < 100 111 < 101 010 < 110 011 < 110 101 < 111 000 < 111 001
b) 733 337 < 733 737 < 737 737 < 737 777 < 773 337 < 773 377 < 773 737 < 773 773

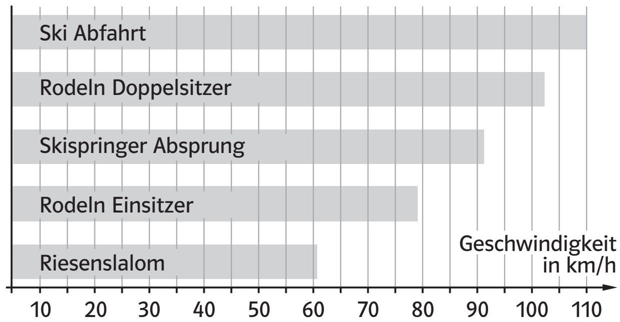
Seite 28

8 1969; 384 000 km; 45 000 000 – 400 000 000 km; 150 000 000 km; 15 000 000 Grad; 300 000 000 000 000 000 km; 1 000 000 000 000 Grad

9 a) 999 876 b) 10 002
c) Wenn man nur Einsen verwendet:
11 111 111
Wenn man mindestens eine Null verwenden muss:
11 111 110

10 a) Zweihundertvierunddreißig Milliarden = two hundred and thirty-four billion
b) einhundertdreiundzwanzig Billiarden fünfhundert Billionen = one hundred and twenty-three quadrillion five hundred trillion
c) dreiundzwanzig Trillionen fünfhundertachtundsiebzig Billiarden = twenty-three quintillion five hundred and seventy-eight quadrillion
d) neunhundertneunundneunzig Trilliarden
neunhundertneunundneunzig Trillionen
neunhundertneunundneunzig Billiarden
neunhundertneunundneunzig Billionen
neunhundertneunundneunzig Milliarden
neunhundertneunundneunzig Millionen
neunhundertneunundneunzigtausendneunhundertneunundneunzig = nine hundred and ninety-nine sextillion
nine hundred and ninety-nine quintillion
nine hundred and ninety-nine quadrillion
nine hundred and ninety-nine trillion
nine hundred and ninety-nine billion
nine hundred and ninety-nine million
nine hundred and ninety-nine thousand nine hundred and ninety-nine

11 Nein, er ist nicht doppelt so schnell. Die Fehleinschätzung entsteht, da das Diagramm bei 50 km/h anfängt und nicht bei 0 km/h.



12

3 172 864 740 000	Bienen
13 478 302 000	Hühner
1 318 386 000	Rinder
1 064 110 000	Schafe
773 476 000	Enten
699 994 000	Ziegen
452 345 000	Kaninchen
60 945 000	Pferde
19 083 000	Kamele
2 600 000	Farmkrokodile

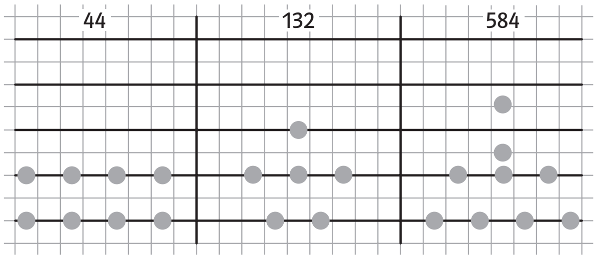
13 a) 711 111 111
b) 288 (oder 008)
c) Größte Zahl: 111 111 111
kleinste Zahl: 208 (oder 000)

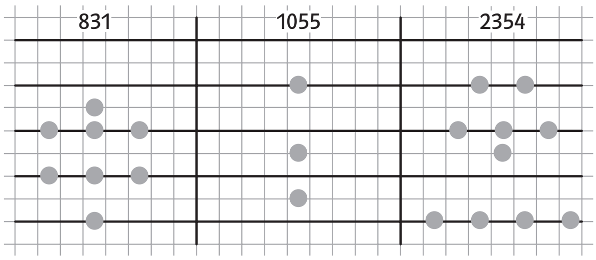
2 Addieren und Subtrahieren

Auftaktseite: Rechenhilfsmittel

Seiten 30 bis 31

Das Linienbrett





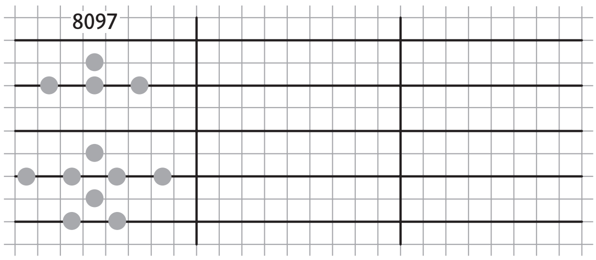


Foto Mitte: linker Teil = 1283; rechter Teil = 632

Foto links unten: 3507 + 7249 = 10 756
komplette Rechnung:

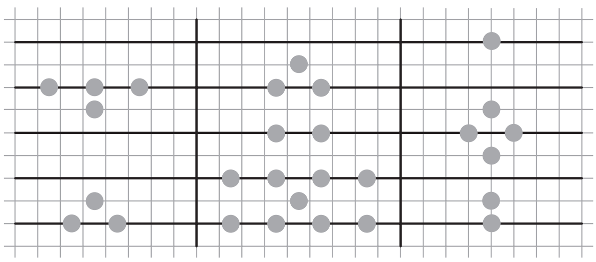


Foto rechts unten: 425 – 279 = 146

1 Addieren

Seite 32

Einstiegsaufgabe

➔ 135 km
➔ 893 km
➔ zum Beispiel:
1. Mühlheim – Senden – Bergen – Walheim – Talhausen – Amberg – Treffelhausen – Baumbach – Mühlheim: 203 km
2. Mühlheim – Zweibrücken – Hochdorf – Amberg – Treffelhausen – Baumbach – Mühlheim: 181 km

Seite 33

1

a) 92	b) 98	c) 202	d) 595
e) 122	f) 161	g) 251	h) 371
i) 525	j) 986		

2

a) 8400	b) 7500	c) 14 330	d) 68 000
e) 110 000	f) 126 400	g) 422 000	h) 350 220

3

a) 19 800	b) 51 900	c) 89 900	d) 46 960
e) 100 100	f) 15 725	g) 13 360	h) 18 227

4

a) 2 027 549	b) 1431	c) 1110	d) 208
e) um 52 größer		f) um 30 kleiner	
g) 42			

Überschlag

- Es ist nicht zu erwarten, dass wieder genau 412 Brötchen verkauft werden. Leas Planung ist allerdings sehr großzügig. Man sollte 420 oder 430 Brötchen einplanen.
- Nein, der 1000. Besucher war noch nicht da, es sind erst 942.
- Wenn jeder Artikel genau einmal gekauft wird, reicht das Geld aus. Zu zahlen sind 19,55 €.

Seite 34

Randspalte

einige Beispiele für die 64 Aufgaben:
347 + 2683 + 517 = 3547
347 + 2683 + 638 = 3668
347 + 2683 + 9187 = 12 217
347 + 2683 + 5263 = 8293
6813 + 2683 + 517 = 10 013
6813 + 2683 + 638 = 10 134
6813 + 2683 + 9187 = 18 683
6813 + 2683 + 5263 = 14 759
715 + 2683 + 517 = 3915
715 + 2683 + 638 = 4036
715 + 2683 + 9187 = 12 585
715 + 2683 + 5263 = 8661
715 + 4572 + 5263 = 10 550

2963 + 683 + 517 = 4163
2963 + 683 + 638 = 4284
2963 + 683 + 9187 = 12 833
2963 + 683 + 5263 = 8909

5 a) 68
b) Die Summe ist um 8 größer. Das Ergebnis ist 76.
c) Der Wert ist um 16 größer. Das Ergebnis ist 84.

6 a) 24
b)

$$\begin{array}{ccccc} & & 36 & & \\ & 17 & & 19 & \\ 8 & & 9 & & 10 \end{array} \qquad \begin{array}{ccccc} & & 52 & & \\ & 25 & & 27 & \\ 12 & & 13 & & 14 \end{array}$$

An der Spitze steht immer eine gerade Zahl, unabhängig davon, ob man in der unteren Reihe mit einer geraden oder einer ungeraden Zahl beginnt.

7
a) 9576 b) 8779 c) 8355 d) 9890
e) 7770 f) 9426 g) 397 659 h) 1 375 704

8
a) 10 005 b) 83 304 c) 13 375
d) 600 440

9 Zuordnung der Lösungen in der Reihenfolge der Aufgaben: 1338; 2546; 1278; 12 260; 3393; 2369

10 Als Ergebnis erhält man 1 083 676 269 bei beiden Rechnungen. Das kommt daher, dass spaltenweise die gleichen Zahlen addiert werden, z. B.:
letzte Spalte:
$9 = 1 \cdot 9$ oder $(1 + 1 + \ldots + 1 + 1) = 9 \cdot 1$
zweite Spalte:
$8 + 8 = 2 \cdot 8$ oder $(2 + 2 + \ldots + 2 + 2) = 8 \cdot 2$

11 a) 258 + 285 + 528 + 582 + 825 + 852 = 3330
b) 357 + 375 + 537 + 573 + 735 + 753 = 3330
Man erhält das gleiche Ergebnis wie in a).

12 a)

$$\begin{array}{ccccc} 75 & \xrightarrow{+60} & 135 & \xrightarrow{+65} & 200 \\ \downarrow +39 & & \downarrow +25 & & \downarrow +7 \\ 114 & \xrightarrow{+46} & 160 & \xrightarrow{+47} & 207 \\ \downarrow +86 & & \downarrow +52 & & \downarrow +193 \\ 200 & \xrightarrow{+12} & 212 & \xrightarrow{+188} & 400 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{ccccc} 56 & \xrightarrow{+17} & 73 & \xrightarrow{+83} & 156 \\ \downarrow +47 & & \downarrow +54 & & \downarrow +28 \\ 103 & \xrightarrow{+\boxed{24}} & 127 & \xrightarrow{+\boxed{57}} & 184 \\ \downarrow +65 & & \downarrow +87 & & \downarrow +116 \\ 168 & \xrightarrow{+\boxed{46}} & 214 & \xrightarrow{+\boxed{86}} & 300 \end{array}$$

Seite 35

13

$$\text{a)}\ \begin{array}{r} 862 \\ +\ 731 \\ \hline 1593 \end{array} \qquad \text{b)}\ \begin{array}{r} 137 \\ +\ 268 \\ \hline 405 \end{array} \qquad \text{c)}\ \begin{array}{r} 613 \\ +\ 287 \\ \hline 900 \end{array}$$

14

$$\text{a)}\ \begin{array}{r} 2456 \\ +\ 6323 \\ \hline 8779 \end{array} \qquad \text{b)}\ \begin{array}{r} 5647 \\ +\ 3892 \\ \hline 9539 \end{array} \qquad \text{c)}\ \begin{array}{r} 8267 \\ 1652 \\ +\ 3414 \\ \hline 13333 \end{array}$$

15 a) 975 + 864 = 1839 b) 146 + 357 = 503
c) 843 + 157 = 1000 d) 865 + 134 = 999
e) 419 + 358 = 777

16

$$\begin{array}{ccccc} 1 & \xrightarrow{+\boxed{1}} & 2 & \xrightarrow{+\boxed{7}} & 9 \\ \downarrow +\boxed{3} & & \downarrow +\boxed{4} & & \downarrow +\boxed{5} \\ 4 & \xrightarrow{+\boxed{2}} & 6 & \xrightarrow{+\boxed{8}} & 14 \\ \downarrow +\boxed{10} & & \downarrow +\boxed{9} & & \downarrow +\boxed{6} \\ 14 & \xrightarrow{+\boxed{1}} & 15 & \xrightarrow{+\boxed{5}} & 20 \end{array}$$

17 a) Die Zahlen wurden nicht korrekt untereinandergeschrieben.
b) Der Übertrag wurde vergessen.
c) Ein Übertrag wurde an die falsche Stelle gesetzt.

18 a) Es wird nach 30 auseinandergerissen:
25 + 26 + 27 + 28 + 29 + 30 = 165
31 + 32 + 33 + 34 + 35 = 165
b) Der linke Ausschnitt beginnt bei 9:
9 + 10 + 11 + 12 = 42
13 + 14 + 15 = 42
c) Der rechte Ausschnitt beginnt bei 21:
16 + 17 + 18 + 19 + 20 = 90
21 + 22 + 23 + 24 = 90

19 Es waren 111 261 Zuschauer, also 11 261 mehr, als der Veranstalter erwartet hatte.

20 Mögliche Fragen:
1. Wie hoch waren die Einnahmen des Blumengeschäftes in jeder Woche?
Einnahmen gesamt in der
- 1. Woche: 11 773 €
- 2. Woche: 12 446 €
- 3. Woche: 11 849 €

2. Wie hoch waren die Einnahmen in den einzelnen Filialen?
Einnahmen gesamt
- Bahnhof: 12 237 €
- Stadtmitte: 17 818 €
- Kurpark: 5959 €

3. Wie hoch waren die Einnahmen insgesamt?
36 014 €

21
- von jedem Instrument ein Exemplar
  Kosten: 7380 €, Restgeld: 120 €
- ein Horn, eine Tuba, vier Trompeten
  Kosten: 7280 €, Restgeld: 220 €
- neun Klarinetten
  Kosten: 7380 €, Restgeld: 120 €

2 Subtrahieren

Seite 36

Einstiegsaufgabe

➔ 314 + 302 = 616
Bisher hat Martina 616 Punkte erreicht.
Wie weit muss sie den Ball werfen, um eine Ehrenurkunde zu erhalten?
900 − 616 = 284; das sind 20,5 m (für 286 Punkte).

Seite 37

1

a) 33	b) 112	c) 411	d) 83
e) 28	f) 408	g) 147	h) 128
i) 197	j) 134		

2

a) 5200	b) 4600	c) 5500	d) 24 500
e) 88 800	f) 500	g) 9900	h) 8800

3

a) 436	b) 560	c) 37 400	d) 222 700
e) 78 765	f) 1 100 100		

4

a) 51	b) 94	c) 47	d) 1369
e) 2746	f) 724	g) 7009	h) 188
i) 18 615	j) 87 330		

5 eine mögliche Umformung:
100 − 99 − 1 + 98 + 2 − 97 − 3 + …
+ 52 + 48 − 51 − 49 + 50 = 50
oder: Die Differenz aus 100 und 99 ist 1, die Differenz aus 98 und 97 ist auch 1 usw. Auf diese Weise erhält man 50-mal 1 und kommt auch auf diesem Wege zur Endsumme 50.

6

a) 4112	b) 1522	c) 8221	d) 3178
e) 917	f) 7623		

7

a) 2214	b) 6228	c) 5141	d) 3312
e) 4324	f) 17 314		

8

a) 1704	b) 68	c) 60	d) 80

e) individuelle Lösungen

9

a) $\begin{array}{r} 85\,766 \\ -\ 13\,065 \\ \hline 72\,701 \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 68\,300 \\ -\ 57\,993 \\ \hline 10\,307 \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 82\,199 \\ -\ 49\,809 \\ \hline 32\,390 \end{array}$

Randspalte

einige Beispiele für die 64 Aufgaben:
3546 − 802 − 1555 = 1189
3546 − 769 − 1221 = 1556
3546 − 953 − 1358 = 1235
3546 − 658 − 1465 = 1423
4286 − 802 − 1221 = 2263
3890 − 953 − 1358 = 1579
4305 − 658 − 1465 = 2182

Seite 38

10 a) Bei der Einer- und Zehnerziffer wurden Minuend und Subtrahend vertauscht.
b) Es wurde falsch untereinandergeschrieben.
c) Ein Übertrag wurde vergessen.

11 120 − 84 = 36
a) Der Wert der Differenz wird um 15 größer.
b) Der Wert der Differenz wird um 15 größer.
c) Der Wert der Differenz bleibt gleich.

12 Zuordnung der Lösungen in der Reihenfolge der Aufgaben: 475; 9082; 140; 4746; 1114

13

a) $\begin{array}{r} 987 \\ -\ 235 \\ \hline 752 \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 923 \\ -\ 875 \\ \hline 48 \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 973 \\ -\ 852 \\ \hline 121 \end{array}$

14

a) $\begin{array}{r} 9842 \\ -\ 2489 \\ \hline 7353 \end{array}$ $\begin{array}{r} 7533 \\ -\ 3357 \\ \hline 4176 \end{array}$ $\begin{array}{r} 7641 \\ -\ 1467 \\ \hline 6174 \end{array}$

b) $\begin{array}{r} 9731 \\ -\ 1379 \\ \hline 8352 \end{array}$ $\begin{array}{r} 8532 \\ -\ 2358 \\ \hline 6174 \end{array}$ $\begin{array}{r} 7641 \\ -\ 1467 \\ \hline 6174 \end{array}$

c)

9832	7443	9963
− 2389	− 3447	− 3669
7443	3996	6264

6642	7641
− 2466	− 1467
4176	6174

Man erhält als Endergebnis immer 6174.

15 a) Wenn alle Längenunterschiede berechnet werden sollen, kann als Lösungshilfe eine Tabelle angefertigt werden, die alle Differenzen aufführt. Alle Angaben in der Tabelle in km.

	Nil	Am.	Jang.	Miss.	Ob-J.	Hwan.	Rio
Nil		155	871	652	1101	1826	1971
Am.	155		716	497	946	1671	1816
Jang.	871	716		219	230	955	1100
Miss.	652	497	219		449	1174	1319
Ob-J.	1101	946	230	449		725	870
Hwan.	1826	1671	955	1174	725		145
Rio	1971	1816	1100	1319	870	145	

b) Donau–Nil: 3821 km
Donau–Amazonas: 3666 km
Donau–Mississippi: 3169 km
Donau–Jangtsekiang: 2950 km
Donau–Ob-Jenissei: 2720 km
Donau–Hwang ho: 1995 km
Donau–Rio de la Plata: 1850 km
c) Wie lang ist der Rhein? 1360 km
d) Gesamtlänge der Flüsse: 40 121 km. Würde man alle Flüsse aneinanderlegen, würden sie sich einmal um die Erde legen lassen.

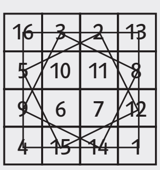
16 32 100 l

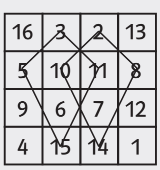
17 a) Rückgang um 87 501 Geburten
b) im Jahr 2001
c) individuelle Lösung

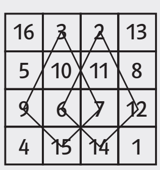
Seite 39

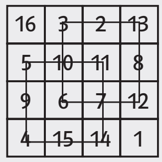
Magische Quadrate ...

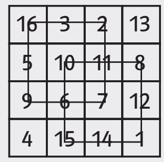
- In jeder Zeile und Spalte ergibt sich die Summe 34. Auch wenn man Ecken addiert, erhält man 34.
- Weitere Möglichkeiten machen die folgenden Grafiken deutlich:











- Die ersten beiden Quadrate sind magische Quadrate, das dritte nicht.
-

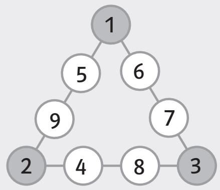
21	14	19
16	18	20
17	22	15

6	12	3	13
1	15	8	10
16	2	9	7
11	5	14	4

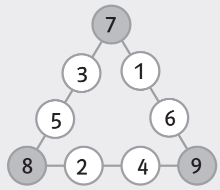
23	10	17	4	11
6	18	5	12	24
19	1	13	25	7
2	14	21	8	20
15	22	9	16	3

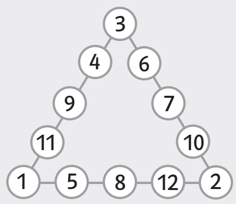
Randspalte:

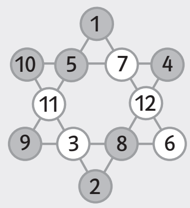
4	9	2
3	5	7
8	1	6



Summe: 23







3 Summen und Differenzen. Klammern

Seite 40

Einstiegsaufgabe

➔ Wie viele Personen befinden sich am Ende in der Straßenbahn? 24 − 5 + 12 + 4 − 17 − 14 + 7 = 11
➔ Entweder nach der Reihenfolge des Ein- und Aussteigens rechnen oder zuerst alle einsteigenden Personen addieren und die aussteigenden subtrahieren:
24 + 12 + 4 + 7 − 5 − 17 − 14 = 11 oder
24 + 12 + 4 + 7 − (5 + 17 + 14) = 11

Seite 41

1
a) 14 b) 3 c) 16 d) 17

2
a) 13 b) 18 c) 6 d) 12

3
a) 9 b) 1 c) 19 d) 4

4
a) 7 b) 11 c) 15 d) 8

5
a) 138 b) 382 c) 129 d) 121
e) 2255

6 a) Subtrahiere die Summe von 38 und 25 von 105.
b) Addiere die Differenz von 101 und 91 zu 58.
c) Subtrahiere die Differenz von 198 und 125 von 204.
d) Subtrahiere die Summe von 26 und 15 von der Summe aus 38 und 42.

7 a) (86 − 37) + (24 + 39 + 53) = 165
b) (27 + 54 + 63) − (96 − 57) = 105
c) (57 − 28) + (112 − 48) = 93
d) (124 + 57) − (86 + 25) = 70

8 Lösungswort: EISBÄR

Seite 42

9 a) 161 b) 145,127 c) 179 d) 127,145
Wenn vor der Klammer ein Pluszeichen steht, hat die Klammer keine Bedeutung. Wird der Ausdruck in der Klammer dagegen subtrahiert, ändert sich das Ergebnis durch das Weglassen der Klammer.

10 a) einige Beispiele:
36 − (12 + 9) + 25 = 40
36 − 25 + (12 − 9) = 14
12 − (36 − 25) + 9 = 10
b) Wenn alle Zahlenkarten verwendet werden müssen, ergeben sich folgende Lösungen:
36 + 25 + (12 − 9) = 64
(36 + 25 + 12) − 9 = 64
(36 − 9) + 25 + 12 = 64
36 + (25 − 9) + 12 = 64
36 + 25 + 12 − 9 = 64
Werden nicht alle verwendet, erhält man
36 + 25 + 12 = 73
c) alle Zahlenkarten: 36 + 9 − (12 + 25) = 8
nicht alle: 25 − (36 − 12) − 1

11 einige Beispiele:
(30 − 8) − 10 + 5 − 4 = 13
30 − 8 − (10 + 5) − 4 = 3
30 − 8 − 10 + (5 − 4) = 13
(30 − 8 − 10) + 5 − 4 = 13
30 − 8 − (10 + 5 − 4) = 11
(30 − 8 − 10 + 5) − 4 = 13

12
a) 0 b) 30 c) 50 d) 60
e) 20 f) 30

13 a) 56 + 44 + 37 + 36 = 173
b) 56 − 44 + (37 − 36) = 13; wenn auch zwei Klammerpaare verwendet werden können:
56 − (44 + (37 − 36)) = 11
c) 56 + 44 − (37 − 36) = 99
56 + 44 − 37 + 36 = 99
56 + (44 − 37) + 36 = 99

Seite 43

14 358 + (434 + 566) = 1358

15 a) 158, 136, 224 b) 226, 166, 198
c) 217, 323, 268 d) 288, 264, 174

16
a) 534 b) 1056 c) 1412 d) 156 000

17 a) 188 b) 213 c) 254 d) 277

18

a)	50	20	b)	135	65	c) 120	0
	50	30		135	35	70	50

19 a) 88 b) 639 c) 418 d) 9
e) 559 f) 544

20 a) 30 − (78 − 48) = 0
b) Nein, da (78 + 48) größer als 30 ist.
c) 78 − (30 + 48) = 0 d) (67 − 12) − (19 + 36) = 0

Seite 44

21
a) 177 b) 206 c) 240 d) 265

22
a) 238 b) 202 c) 174 d) 241

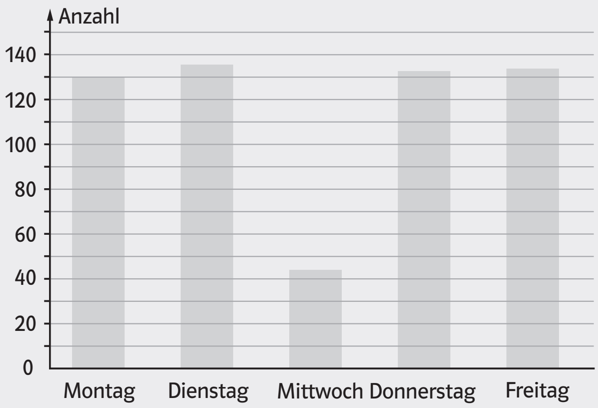
23
a) 20 b) 56 c) 27 d) 21
e) 34 f) 11

24 100; 99; 9

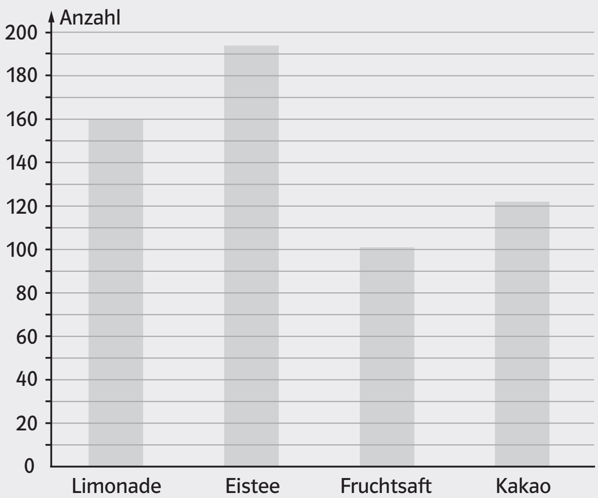
Tabellenkalkulation

▪ a) Wenn man in der kommende Woche mit dem gleichen Stand beginnen möchte, sollte man so viele Getränke nachbestellen, wie verkauft wurden:
Limonade: 160 Flaschen,
Eistee: 194 Packungen,
Fruchtsaft: 101 Flaschen,
Kakao: 122 Päckchen.
Wenn man aber davon ausgeht, dass in der Folgewoche wieder genau die gleiche Anzahl an Getränken verkauft werden und nach der Woche alles verbraucht sein darf, müssen nur folgende Mengen nachbestellt werden:
Limonade: 84 Flaschen,
Eistee: 30 Packungen,
Fruchtsaft: 97 Flaschen,
Kakao: genügend vorhanden.
b)

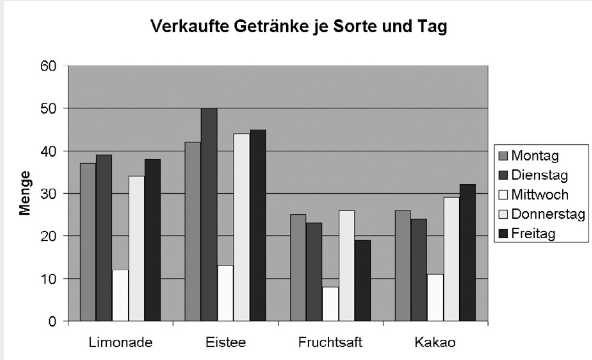
gesamter Getränkeverkauf pro Tag

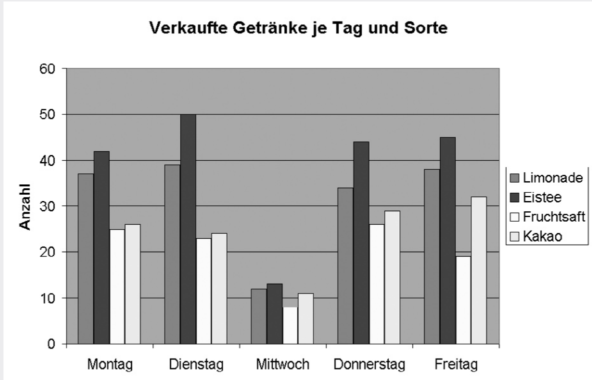


gesamter Getränkeverkauf je Sorte



c) Es wurden nur 44 Getränke verkauft. Das sind im Vergleich zu den anderen Tagen ungewöhnlich wenige Getränke. Vielleicht war ein Wandertag und viele Schüler waren nicht im Haus.
d) zwei mögliche Diagramme aus einer Tabellenkalkulation





▪ a) Endbestand: 92   b) individuelle Lösungen

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 46

1 a) 81; 94; 99; 193   b) 189; 157; 203; 216
c) 163; 138; 198; 176   d) 284; 647; 1236; 912

2 a) 51; 13; 24   b) 59; 16; 187
c) 39; 23; 61   d) 62; 16; 32
e) 7; 38; 99

3 a) (27 + 73) + (81 + 19) + (44 + 56) = 300
b) (78 + 22) + (17 + 33) + (19 + 31) = 200
c) (64 + 86) + (55 + 45) + (12 + 39) + 17 = 317
d) (99 + 101) + (78 + 122) + (25 + 75) + 18 = 518

4 Einige Beispiele für die Berechnung der Termwerte von 1 bis 10:
1 = 5 + 6 − 4 − 6   2 = 3 + 3 − (6 − 2)
3 = 6 − (2+3) + 2   4 = 2 − 2 + 3 + 1
5 = 3 + 6 − (3 + 1)   6 = 6 − 5 + 6 − 1
7 = 2 + 3 − 4 + 6   8 = 1 + (6 − 3) + 4
9 = 6 −(1 + 1) + 5   10 = 1 + (5 − 2) + 6

5 a) 2043   b) 16 570
c) 39 574   d) 18 889
e) 105 197   f) 13 188

6 a) 172 − (34 + 16 + 41 + 29) = 52
b) 158 − (53 + 27 + 21 + 19) = 38
c) 217 − (48 + 52 + 83 + 17) = 37
d) 333 − (88 + 12 + 83 + 17) = 133
e) 644 − (14 + 86 + 16 + 24) = 444

7

a) 98	b) 50	c) 40
d) 16	e) 2	f) 6

8

a) 67	b) 52	c) 39
d) 27	e) 42	

Summen

- Summe: 5050
- Summe aller Zahlen von 1 bis 1000: 500 500
- Summe der geraden Zahlen von 2 bis 100: 2550
- 198 + 199 + 200 + 201 + 202 = 1000

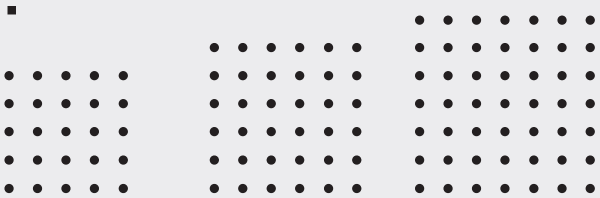
Seite 47

9 größte Zahl: 1 + 1 + 1111111 = 1111113
kleinste: 111 + 111 + 111 = 333

10 Es gibt zwei mögliche Wege:
A–D–B–C–A: 96 km
A–C–B–D–A: 96 km

Zahlenfolgen

- 29; 34; 39; 44; 49; …: immer +5
134; 146; 158, 170; 182; …: immer +12
315; 295; 275, 255; 235; …: immer −20
175; 209; 243; 277; 311; …: immer +34
184; 165; 146; 127; 108; …: immer −19
110; 120; 115; 125; 120; …: +10 und −5 im Wechel
-



Differenz zweier aufeinander folgender Figuren:
3; 5; 7; … : alle ungeraden Zahlen

- zehnte Figur: 3 · 10 + 1 = 31
hundertste Figur: 3 · 100 + 1 = 301
Hinweis: allgemein gilt:
3 · (Anzahl der Quadrate) + 1
- Man muss immer die beiden letzten Zahlen addieren, um auf die folgende zu kommen.

Hinweis: Man nennt diese Zahlenfolge die Fibonacci-Zahlen.

11 a) 18 + 36 = □   □ = 54
b) □ + 27 = 51   □ = 24
c) 98 − 29 = □   □ = 69
d) 38 + □ = 71   □ = 33
e) □ − 48 = 25   □ = 73
f) 19 + 61 = 80
91 − 19 = 72
80 > 72, also 19 + 61 > 91 − 19

12 a)
15 672 − 8056 = 7616
15 672 − 4378 = 11 294
15 672 − 3736 = 11 936
15 672 − 1111 = 14 561
15 672 − 999 = 14 673

8056 − 4378 = 3678
8056 − 3736 = 4320
8056 − 1111 = 6945
8056 − 999 = 7057

4378 − 3736 = 642
4378 − 1111 = 3267
4378 − 999 = 3379

3736 − 1111 = 2625
3736 − 999 = 2737

1111 − 999 = 112

Summe aller Werte: 94 842

b) Ja, denn die Summe der sechs Zahlen ist nur 33 952.

13 a) größte Summe: 987 654 321 + 0 = 987 654 321
kleinste Summe: 10 468 + 23 579 = 34 047
b) größte Summe: 98 765 432 + 1 + 0 = 98 765 433
kleinste Summe: 1047 + 258 + 369 = 1674
c) größte Summe: 98 765 432 + 1 − 0 = 98 765 433
kleinste Summe: 468 + 579 − 1032 = 15
d) individuelle Lösungen

14 a) 37 + 12 − 14 + 23 = 58
b) 11 + 38 − 25 − 14 = 10
c) 99 − 25 − 36 − 11 = 27
d) 78 + 31 − 42 − 18 = 49
e) 98 − 49 + 37 − 17 = 69

Seite 48

15 Rest: 1697 €

16 1. Verbrauch: 2600 l; 2. Verbrauch: 2000 l
Gesamtverbrauch: 4600 l

17 gesamte Reisestrecke der Banane: 13 934 km

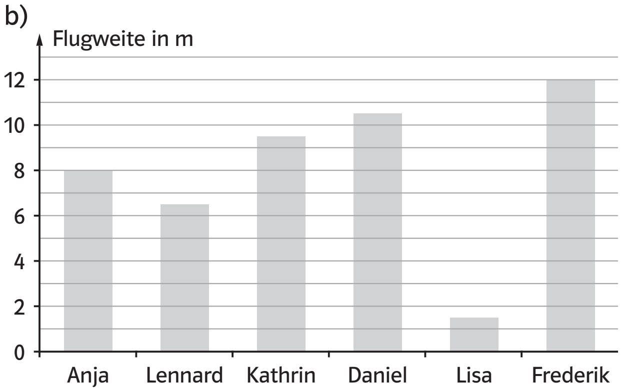
18 a) individuelle Lösungen
b) eine mögliche Route: Stuttgart – München – Leipzig – Hamburg – Düsseldorf – Frankfurt – Stuttgart (1886 km)
c) Die Entfernungen sind die gleichen wie im oberen Teil der Tabelle: Stuttgart – Frankfurt ist so weit wie Frankfurt – Stuttgart usw.

19 a) Eine Möglichkeit, die Aufgabe zu lösen, ist die folgende Tabelle (alle Angaben in der Tabelle in m):

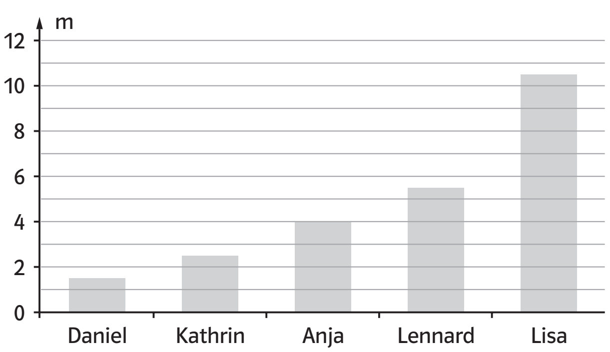
	Frederik	Daniel	Kathrin	Anja	Lennard	Lisa
Frederik		1,5	2,5	4	5,5	10,5
Daniel	1,5		1	2,5	4	9
Kathrin	2,5	1		1,5	3	8
Anja	4	2,5	1,5		1,5	6,5
Lennard	5,5	4	3	1,5		5
Lisa	10,5	9	8	6,5	5	

Eine weitere Möglichkeit wäre, die Versuche der Weite nach zu sortieren und die Unterschiede zwischen den Platzierungen zu berechnen:
1. Platz: Frederik 12 m
2. Platz: Daniel 10,5 m (1,5 m zum Ersten)
3. Platz: Kathrin 9,5 m (1 m zum Zweiten)
4. Platz: Anja 8 m (1,5 m zum Dritten)
5. Platz: Lennard 6,5 m (1,5 m zum Vierten)
6. Platz: Lisa 1,5 m (5 m zum Fünften)

b)

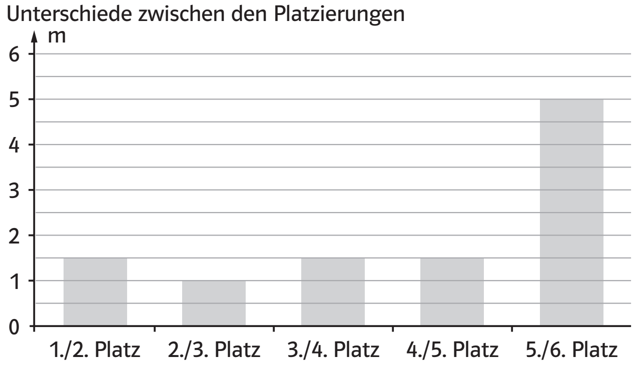


c) Ein mögliches Diagramm der Unterschiede zwischen Frederik und den Anderen:



Für die andernen Personen lassen sich entsprechende Diagramme anfertigen.
Ein Diagramm für die Differenz zwischen den einzelnen Platzierungen:

Unterschiede zwischen den Platzierungen



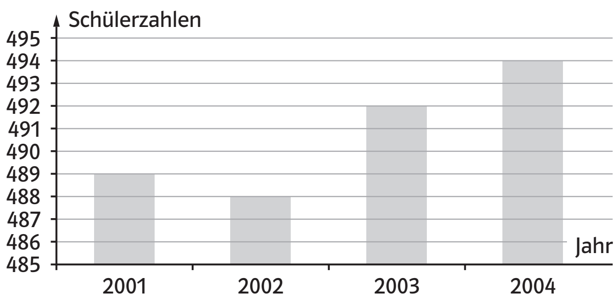
d) Viel Spaß beim Basteln und Wetteifern!

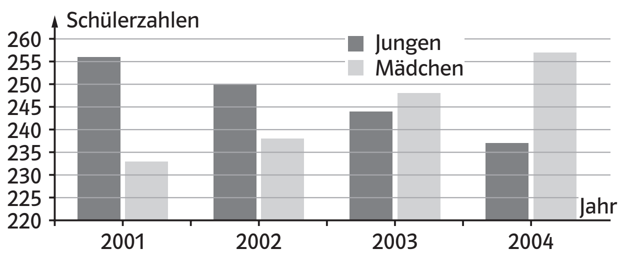
20 a) Anzahl der Schülerinnen: 257
Anzahl der Schüler: 237
b)

Schülerzahlen	Jungen	Mädchen	gesamt
2001	256	233	489
2002	250	238	488
2003	244	248	492
2004	237	257	494

c) 2001 und 2002 waren es noch mehr Jungen als Mädchen. Das hat sich im Jahr 2003 verändert. Seit 2003 sind es mehr Mädchen, da es bei den Mädchen insgesamt mehr Zugänge gegeben hat als Abgänge und bei den Jungen mehr Abgänge als Zugänge.

d) Beispiele:





3 Multiplizieren und Dividieren

Auftaktseite: Multiplizieren einmal anders

Seite 50 bis 51

individuelle Aufgaben und Lösungen

1 Multiplizieren

Seite 52

Einstiegsaufgabe

➔ 2 · 130 + 5 · 150 + 3 · 170 = 1520
➔ Wie oft hat Timos Herz geschlagen?
8 · 160 = 1280

Seite 53

1

a) 63	b) 57	c) 1176
124	116	897
205	195	513
306	294	1674

2

a) 300	b) 7000	c) 2800
1500	1200	15 000
480	9000	5200
30 000	9600	56 000

3

a) 693	b) 56 812
4880	25 515
906	225 324
2799	190 065

4

a) 22 820	b) 15 760
33 440	13 838
48 240	9162
51 420	14 060
c) 29 664	d) 305 250
42 966	367 236
80 025	544 390

5 a) Lösungswort: REGENBOGEN
b) Lösungswort: SCHIRM
c) Lösungswort: GEWITTER

6

a) 266 240	b) 358 912
98 100	253 116
133 140	259 072
c) 1 458 456	d) 712 062
897 312	1 360 696
4 940 588	1 088 320

7 Ergebnis der ersten Multiplikation: 111 111 111
Sie multipliziert das Ergebnis noch mit 7.

8 253 · 78 = 19 734
578 · 19 = 10 982
892 · 81 = 72 252
436 · 22 = 9592
608 · 64 = 38 912
1056 · 14 = 14 784

Seite 54

9 a) 1500	b) 2400
c) 14 000 000	d) 70 000
e) 40 000	f) 750 000

10 a) 210	b) 36 000
c) 90 000	d) 3150
e) 150 000	f) 900
g) 300 000	h) 4200

11 a) 40 000	b) 120 000 000
c) 90 000 000	d) 7 200 000
e) 190 000	

12 a) 800	b) 6000
c) 2100	d) 1875
e) 3500	f) 6300
g) 15 600	h) 5400

13 16 · 24 = 384
a) Produkt wird vervierfacht
b) Produkt bleibt gleich
c) Produkt · 9 d) − 48
e) Produkt · 12 f) + 276

14 13 · 245 = 245 · 13 = 3185

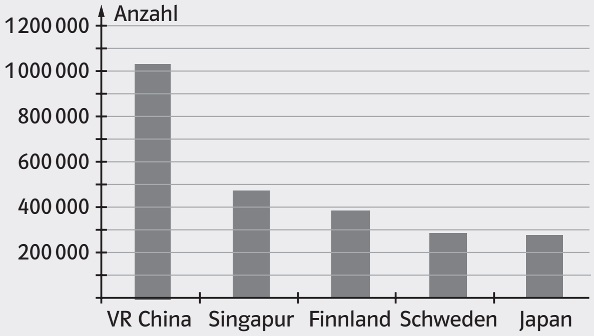
Seite 55

Hamburger Hafen

- 14 600 Seeschiffe und 29 200 Binnenschiffe
- mögliche Frage: Wie viele Container befördert die „Hamburg Express" pro Jahr?
Etwa 135 000 Container.
- Wie viele Container benötigt man?
600 Container.
- 3600 m
- 180 000 Tonnen

- größter Zuwachs mit China: 247 000 Container

Ja, die Container würden sogar viermal von Hamburg bis Peking reichen, denn es wären 32 244 km.



- 6 Tage
- 7900 kg bzw. 7,9 t; 33 750 Bananen

2 Potenzieren

Seite 56

Einstiegsaufgabe

➔ Beispiele: Pi-ko-in oder E-gu-dil
➔ Es gibt insg. $3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3 = 27$ Möglichkeiten.
➔ individuelle Lösungen

1 a) Anzahl der Blätter: 2; 4; 8; 16; 32
b) Anzahl der Blätter: 3; 9; 27; 81

2 a)

Faltung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl der Lagen	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

b) Schon beim siebten Mal wird es eng, beim achten Mal schafft man es kaum mehr.
c) 10-mal falten (genau: 1024)

Seite 57

3 $2^{12} = 4096$ Personen

4 a) 8; 9; 27 b) 16; 16; 4
c) 32; 256; 64 d) 144; 196; 225
e) 1; 1000; 10 000 f) 729; 400; 900
g) 36; 49; 169 h) 64; 81; 121

5 $2^2 < 2^3 < 3^2 < 2^4 = 4^2 < 5^2 < 3^3 < 2^5 < 6^2 < 4^3$
$= 2^6 < 3^4 < 5^3 < 3^5 < 4^4$

6
a) > b) = c) = d) <
e) > f) = g) = h) <
i) < j) >

7
a) 32 b) 6 c) 10 d) 4
e) 1 f) alle natürlichen Zahlen

8
a) 10^3 b) 10^5 c) 10^6 d) 10^7
e) 10^9 f) 10^{12} g) 10^{15} h) 10^{16}

9 $10^4 = 10\,000$: zehntausend
$10^6 = 1\,000\,000$: eine Million
$10^8 = 100\,000\,000$: hundert Millionen

10 a) 2^5 b) 2^6
c) individuelle Lösungen d) $2^{10} = 1024$

Zahlenzauber

- $6667 \cdot 6667 = 44448889$
  $66667 \cdot 66667 = 4444488889$
  $666667 \cdot 666667 = 444444888889$
- $5^2 = 3 \cdot 8 + 1$
  $7^2 = 6 \cdot 8 + 1$
  $11^2 = 15 \cdot 8 + 1$
- $3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 + 1 = 361$
  $361 = 19^2$
  $4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 + 1 = 841$
  $841 = 29^2$
  $5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 + 1 = 1681$
  $1681 = 41^2$
  $6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 + 1 = 3025$
  $3025 = 55^2$
- Es stimmt tatsächlich!

3 Dividieren

Seite 58

Einstiegsaufgabe

➔ Es können vier Mannschaften mit je sieben Schülern oder sieben Mannschaften mit je vier Schülern gebildet werden.
➔ Drei Mannschaften mit je neun Schülern oder neun Mannschaften mit je drei Schülern. Wenn die Mannschaften der letzten Woche beibehalten werden sollen, hat eine Mannschaft einen Spieler weniger. Die jeweilige Gegnermannschaft muss mit einem Auswechselspieler spielen.
➔ Eine Mannschaft hat einen Spieler mehr und muss mit einem Auswechselspieler spielen.
Oder: ein Schüler als Schiedsrichter.
➔ individuelle Lösungen

Seite 59

1 a) 24; 16; 12; 6; 4; 3
b) 25; 10; 5; 2; 1 c) 16; 8; 4; 2; 1
d) 50; 25; 20; 10; 5; 4 e) 45; 30; 15; 10; 6; 3

2 a) 8; 8; 30 b) 50; 7200; 5
c) 108; 12; 7 d) 8; 8400; 2

3 a) 8; 7; 56 b) 9; 13; 171

4

a)	b)	c)	d)
700	200	20	50
8000	200	800	20
80	3000		

5

a)	b)	c)
147	217	138
133	321	122
189	256	456 R 1
d) 688 R 4	e) 688 R 3	f) 1054 R 4
687	422 R 2	785 R 3
963 R 2	125 R 3	1128 R 4
g) 786	h) 951 R 2	i) 954
234	282 R 16	1123
458 R 1	789	752

6 Lösungswort: SKATEBOARD

7 **123** 6027 : 49; 38 991 : 317; 2214 : 18
213 6177 : 29; 16 614 : 78; 46 647 : 219
312 17784 : 57; 30 576 : 98; 129 792 : 416

Seite 60

8

a)	b)
358	245 R 21
234	102 R 2
637	458 R 7
126	135 R 3
893	951 R 8

9 64 486 : 71 = 908
46 184 : 23 = 2008
28 422 : 202 = 141
70 633 : 37 = 1909
194 526 : 642 = 303
353 790 : 45 = 7862

10

a) 3068 : 13 = 236
− 26
46
− 39
78
− 78
0

b) 8520 : 24 = 355
− 72
132
− 120
120
− 120
0

11 a) 973 : 2 = 486 R 1
b) 237 : 9 = 26 R 3
c) 329 : 7 = 47
d) Es muss beim Dividend an letzter Stelle eine 5 oder 0 stehen können.

12

a)
100 : 7 = 14 R 2
200 : 7 = 28 R 4
300 : 7 = 42 R 6
400 : 7 = 57 R 1
500 : 7 = 71 R 3
600 : 7 = 85 R 5
700 : 7 = 100
800 : 7 = 114 R 2

b)
100 : 11 = 9 R 1
200 : 11 = 18 R 2
300 : 11 = 27 R 3
400 : 11 = 36 R 4
500 : 11 = 45 R 5
600 : 11 = 54 R 6
700 : 11 = 63 R 7
800 : 11 = 72 R 8
900 : 11 = 81 R 9
1000 : 11 = 90 R 10
1100 : 11 = 100
1200 : 11 = 109 R 1

Die Zahl, ab der sich der Rest wiederholt ist:
100 · Divisor + 100

13 a) 4072 : 8 b) 630 : 35
c) 856 : 214 d) 87 : 15
e) 6252 : 12

14 a) 120 : 30 = 4 b) 98 : 7 = 14
c) 120 : 15 = 8 d) 165 : 11 = 15
e) (8 + 4) : (8 − 4) = 3 f) (6 · 15) : (2 + 13) = 6

15 a) Der Quotient bleibt gleich.
b) Der Quotient vervierfacht sich.
c) Der Quotient ist 6. Teil des ursprünglichen Ergebnisses.
Nicht sinnvolles Beispiel: 24 : 3 = 8; 12 : 9 = 1 R 3

16 a)
864
72 | 12
12 | 6 | 2
4 | 3 | 2 | 1

b)
30720000
4000 | 7680
50 | 80 | 96
5 | 10 | 8 | 12
1 | 5 | 2 | 4 | 3

c)
500
50 | 10
10 | 5 | 2
2 | 5 | 1 | 2

Randspalte

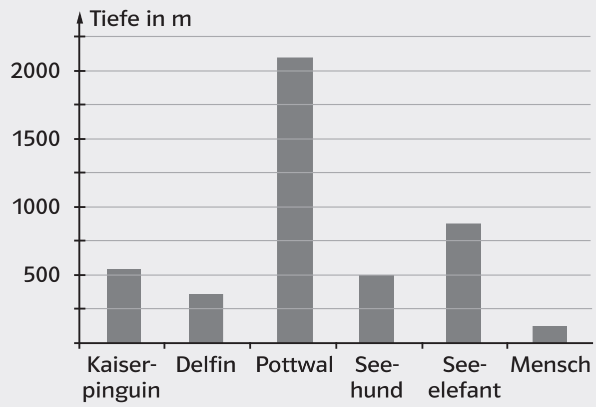
3512 : 4 = 878

Seite 61

Interessantes aus dem Tierreich

- Elefantenbulle: 5500 kg
- Tagesleistung: ca. 144 km

Interessante Vergleiche
- Strecke einer Weinbergschnecke pro Minute: 7 cm; Strecke eines Geparden pro Minute: 200 000 cm = 2 km
- Ein Floh springt das 150fache seiner Körpergröße. Ein Mensch springt das 5fache seiner Körpergröße.
- Antilope pro Sekunde: 24 m; Mensch (Wilson) pro Minute: ca. 8 m, pro Sekunde sind das etwa 13 cm.
- 10 Millionen Blütenbesuche; Einnahmen des Imkers: 900 €
- Sperling: 700 m pro Minute, also etwa 1 m je Flügelschlag
Turmfalke: 1250 m pro Minute, also etwas mehr als 4 m je Flügelschlag
Mauersegler: 3000 m pro Minute, also etwa 4 m je Flügelschlag
- pro Minute fast 29 m; pro Sekunde fast 0,5 m
- Tauchtiefen von Meeressäugern und dem Menschen

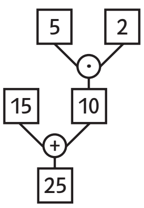


4 Punkt vor Strich. Klammern

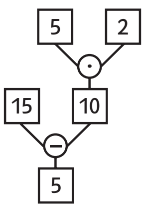
Seite 62

Einstiegsaufgabe

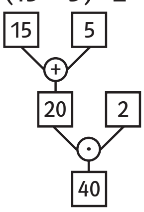
$15 + 5 \cdot 2$



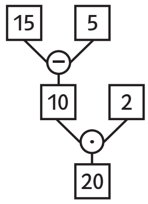
$15 - 5 \cdot 2$



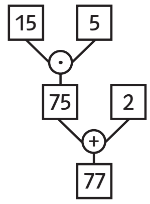
$(15 + 5) \cdot 2$



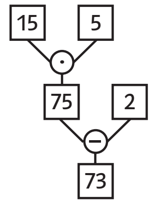
$(15 - 5) \cdot 2$



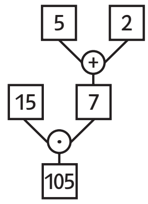
$15 \cdot 5 + 2$



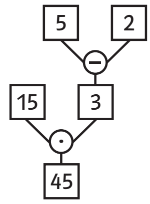
$15 \cdot 5 - 2$



$15 \cdot (5 + 2)$



$15 \cdot (5 - 2)$



Seite 63

1

a) 17
27
23

b) 57
15
3

c) 11
8
2

d) 18
3
10

e) 26
70
19

f) 12
6
20

2

a) $8 \cdot 4 + 6 = 38$
$8 + 4 \cdot 5 = 28$
$5 + 60 : 10 = 11$

b) $20 \cdot 3 - 6 = 54$
$20 - (3 \cdot 6) = 2$
$60 - (10 : 5) = 58$

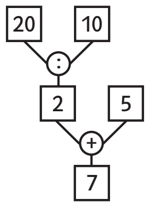
3

a) 9945
31185

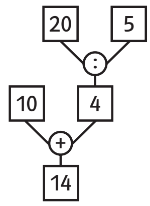
b) 9
1

4

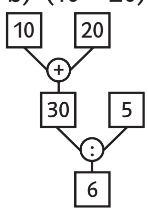
a) $20 : 10 + 5$



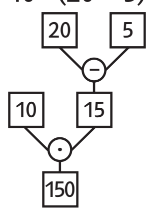
$10 + 20 : 5$



b) $(10 + 20) : 5$



$10 \cdot (20 - 5)$



5 a) $5 \cdot (12 + 6) = 90$; $12 \cdot (6 + 5) = 132$
b) $(6 + 4) \cdot (5 + 2) = 70$; $2 + 5 \cdot (6 + 4) = 52$

6

a) 90	b) 62	c) 115	d) 125
0	38	1500	25
90	62	105	2
0	10	95	5

7 a) $(6:2+5)\cdot 8-3=61$
b) $(8+2):5\cdot 3-6=0$

Seite 64

8

a) 350	b) 603	c) 90	d) 18
e) 118	f) 81	g) 175	

9

a) 300	b) 249	c) 436
d) 291	e) 160	f) 2139

10 a) nein; ja; ja; nein; ja
b) ja; nein; nein; nein; nein

11 a) $85+3\cdot 15=130$ b) $700+(210:30)=707$
c) $444-22\cdot 20=4$

12 a) Multipliziere die Differenz der Zahlen 18 und 12 mit 8. Ergebnis: 48
b) Subtrahiere das Produkt der Zahlen 6 und 4 von 27. Ergebnis: 3
c) Multipliziere die Summe der Zahlen 19 und 11 mit der Differenz der beiden Zahlen. Ergebnis: 240
d) Addiere das Produkt der Zahlen 11 und 12 zum Produkt der Zahlen 3 und 8. Ergebnis: 156
e) Subtrahiere die doppelte Summe der Zahlen 6 und 5 von 35. Ergebnis: 13

13

a) 10	b) 9	c) 50	d) 7
e) 1	f) 3	g) 6	

14

a) 112	b) 4
60	3
92	24

15

a) 25	b) 98
1	3
27	4

16 a) Was kosten Einzel- und Doppelzimmer nach der Erhöhung?
Einzelzimmer: 44 €; Doppelzimmer: 68 €
b) $16\cdot(36+8)+4\cdot(60+8)=976$
c) Gesamteinnahmen im April:
$14\cdot 3\cdot 60+14\cdot 12\cdot 36+8\cdot 2\cdot 60+8\cdot 14\cdot 36$
$=13\,560$
d) $5\cdot 2\cdot 57+5\cdot 8\cdot 33=1890$
oder: $5\cdot(2\cdot 57+8\cdot 33)=1890$

17 a) 2596 € b) 1582 €
c) Angaben aus a) 2912 € Einnahmen
Angaben aus b) 1808 € Einnahmen

5 Ausklammern. Ausmultiplizieren

Seite 65

Einstiegsaufgabe

$16\cdot 15+24\cdot 15=600$ oder $(16+24)\cdot 15=600$

Seite 66

1

a) 138	b) 732	c) 918
238	792	1624
459	1053	3570

2

a) 232	b) 429	c) 686
351	588	1194
288	767	1996

3

a) 168	b) 343	c) 612
306	312	1592
558	693	484

4

a) 85	b) 126	c) 156
d) 156	e) 216	f) 306

5 a) Ausklammern; 250
b) Berechnung ohne Umformung; 720
c) Ausklammern; 630
d) Ausmultiplizieren; 192
e) Berechnung ohne Umformung; 7
f) Ausklammern; 620
g) Berechnung ohne Umformung; 850

6 a) $9\cdot(7+23)=270$
b) $17\cdot 38+17\cdot 12=850$
c) $144:12-96:12=4$

7 a) Multipliziere 7 mit der Summe von 13 und 27. Ergebnis: 280
b) Multipliziere die Differenz von 112 und 12 mit 31. Ergebnis: 3100

c) Addiere das Produkt von 18 und 28 zum Produkt von 18 und 22. Ergebnis: 900
d) Subtrahiere das Produkt von 13 und 21 vom Produkt von 13 und 25. Ergebnis: 52

8 a) 9 · (5 + 6) b) (55 − 5) · 4
c) (5 + 9) · 10 d) 3 · (11 − 7)
e) (5 + 13 + 12) · 8 f) (27 + 22 + 21) · 8
g) 29 · (7 + 14 − 11) h) 15 · (21 + 37 − 43)
i) 25 · (16 + 14) − 20 j) 26 + 15 · (14 + 36)

9 240 €

10 180 €

11 a) 2 · 3 + 4 · 5 = 26 b) 6 · 5 + 3 − 4 = 29
c) 6 · 7 + 5 + 4 = 51 d) 5 · (6 + 7) · 8 = 520

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 68

1
a) 26 624 b) 289 842
13 314 158 948
9585 168 480
15 768 396 288
c) 48 864 d) 538 936
33 768 2 459 664
52 936 8 262 810
243 232 444 444

2
a) 12 b) 21
23 9
13 39

3
a) 4 b) 7 c) 700 d) 800
400 700 7 800
4 700 7 80 000

4
a) + b) : c) −
d) + e) : f) ·

5
a) 3 b) 1230 c) 0
d) 27 e) 20

6
a) 66 b) 59 c) 40 d) 134

7
a) 1500 b) 11 c) 2190 d) 788

8 6 · 24 = 144 5 · 47 = 235
6 · 43 = 258 3 · 56 = 168
4 · 26 = 104 7 · 35 = 245

9 a) (83 + 56) · (312 − 85) = 31 553
b) (221 : 13) · (713 + 829) = 26 214
c) $\frac{(11\,510 - 1214)}{(11 \cdot 13)} = 72$
d) (51 − 18) · 35 + 1001 : 13 = 1232

Rechennetze

$$\begin{tikzcd} 4 \arrow[r, "\cdot 12"] \arrow[d, "\cdot 24"] & 48 \arrow[r, "-27"] \arrow[d, "+12"] & 21 \arrow[d, "\cdot 20"] \\ 96 \arrow[r, "-36"] \arrow[d, "+14"] & 60 \arrow[r, "\cdot 7"] \arrow[d, "\cdot 22"] & 420 \arrow[d, "+814"] \\ 110 \arrow[r, "\cdot 12"] & 1320 \arrow[r, "-86"] & 1234 \end{tikzcd}$$

$$\begin{tikzcd} 8 \arrow[r, "\cdot 7"] \arrow[d, "\cdot 31"] & 56 \arrow[r, "-44"] \arrow[d, "+94"] & 12 \arrow[d, "\cdot 75"] \\ 248 \arrow[r, "-98"] \arrow[d, "+2"] & 150 \arrow[r, "\cdot 6"] \arrow[d, "\cdot 15"] & 900 \arrow[d, "+334"] \\ 250 \arrow[r, "\cdot 9"] & 2250 \arrow[r, "-1016"] & 1234 \end{tikzcd}$$

$$\begin{tikzcd} 28 \arrow[r, "\cdot 31"] \arrow[d, "\cdot 29"] & 868 \arrow[r, "-490"] \arrow[d, "+185"] & 378 \arrow[d, "\cdot 39"] \\ 812 \arrow[r, "+241"] \arrow[d, "+592"] & 1053 \arrow[r, "\cdot 14"] \arrow[d, "\cdot 36"] & 14742 \arrow[d, "+15258"] \\ 1404 \arrow[r, "\cdot 27"] & 37908 \arrow[r, "-7908"] & 30000 \end{tikzcd}$$

Seite 69

10
47 250
90 525
6 15 35
2 3 5 7

11
a) 250 b) 360 c) 420 d) 720
e) 880 f) 1600 g) 1400 h) 444
i) 600 j) 840

12
a) 360 b) 660
350 95
880 66
630 2400
160 1100

13

a)
$$\begin{array}{r} \underline{182 \cdot 17} \\ 182 \\ \underline{1274} \\ 3094 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} \underline{637 \cdot 27} \\ 1274 \\ \underline{4459} \\ 17199 \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} \underline{377 \cdot 538} \\ 1885 \\ 1131 \\ 3016 \\ \underline{{\scriptstyle 11}\quad\;\;} \\ 202826 \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} \underline{781 \cdot 1001} \\ 78100 \\ \underline{781} \\ 781781 \end{array}$$

e)
$$\begin{array}{l} 28348:746 = 38 \\ \underline{-2238} \\ \;\;{\scriptstyle 11} \\ \;\;5968 \\ \underline{\;\;-5968} \\ \qquad\;\; 0 \end{array}$$

f)
$$\begin{array}{l} 6105:111 = 55 \\ \underline{-555} \\ \;\;{\scriptstyle 1} \\ \;\;555 \\ \underline{\;\;-555} \\ \qquad\; 0 \end{array}$$

g)
$$\begin{array}{l} 27820:65 = 428 \\ \underline{-260} \\ \;\;182 \\ \underline{\;\;-130} \\ \;\;\;\;520 \\ \underline{\;\;\;-520} \\ \qquad\;\; 0 \end{array}$$

h)
$$\begin{array}{l} 35632:68 = 524 \\ \underline{-340} \\ \;\;163 \\ \underline{\;\;-136} \\ \;\;\;\;272 \\ \underline{\;\;\;-272} \\ \qquad\;\; 0 \end{array}$$

14 $2^3 + 3^3 + 4^3 = 8 + 27 + 64 = 99$

15

a) 120	b) 0	c) 35
d) 189	e) 26	f) 56

16 a) 64; 12; 7; 81   b) 32; 10; 7; 25
c) 27; 9; 6   d) 5; 5; 6; 1

17 individuelle Lösungen
kleinste Zahlen: $(3 - 3) \cdot 3 = 0$; $4 + 4 - (4 + 4) = 0$
größte Zahlen: 3^{33}; 4^{444}

18 individuelle Lösung

19

$(4 + 3) - (5 + 2) + 1 = 1$
$(5 + 4) - (3 \cdot 2) - 1 = 2$
$(5 - 4) + (3 - 2) + 1 = 3$
$((5 - 3) \cdot (4 - 2)) \cdot 1 = 4$
$1 + 2 + 3 + 4 - 5 = 5$
$(4 - 5) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$
$((4 \cdot 5):2 - 3 \cdot 1 = 7$
$(3 + 1) \cdot 2 \cdot (5 - 4) = 8$
$1 + 2 - 3 + 4 + 5 = 9$
$(1 + 5) \cdot 3 - (2 \cdot 4) = 10$

Randspalte

Die magische Zahl heißt 216.

3	4	18
36	6	1
2	9	12

Seite 70

20

a) 0	b) 1	c) 0
d) 100	e) 1	f) 237

21

a)
$$\begin{array}{ll} 1 \cdot 2 + 3 = 5 & \\ & +5 \\ 2 \cdot 3 + 4 = 10 & \\ & +7 \\ 3 \cdot 4 + 5 = 17 & \\ & +9 \\ 4 \cdot 5 + 6 = 26 & \\ & +11 \\ 5 \cdot 6 + 7 = 37 & \\ \ldots & \end{array}$$

Zum vorigen Ergebnis wird von 5 aufwärts die nächstgrößere ungerade Zahl addiert.

b)
$$\begin{array}{ll} 1 + 2 \cdot 3 = 7 & \\ & +7 \\ 2 + 3 \cdot 4 = 14 & \\ & +9 \\ 3 + 4 \cdot 5 = 23 & \\ & +11 \\ 4 + 5 \cdot 6 = 34 & \\ & +13 \\ 5 + 6 \cdot 7 = 47 & \\ \ldots & \end{array}$$

Zum vorigen Ergebnis wird von 7 aufwärts die nächstgrößere ungerade Zahl addiert.

c)
$$\begin{array}{ll} (1 + 2) \cdot 3 = 9 & \\ & +11 \\ (2 + 3) \cdot 4 = 20 & \\ & +15 \\ (3 + 4) \cdot 5 = 35 & \\ & +19 \\ (4 + 5) \cdot 6 = 54 & \\ & +23 \\ (5 + 6) \cdot 7 = 77 & \\ \ldots & \end{array}$$

Es wird von 11 aufwärts die um 4 größere Zahl zum vorigen Ergebnis addiert.

d)
$$\begin{array}{ll} 1 \cdot (2 + 3) = 5 & \\ & +9 \\ 2 \cdot (3 + 4) = 14 & \\ & +13 \\ 3 \cdot (4 + 5) = 27 & \\ & +17 \\ 4 \cdot (5 + 6) = 44 & \\ & +21 \\ 5 \cdot (6 + 7) = 65 & \\ \ldots & \end{array}$$

Es wird von 9 aufwärts die um 4 größere Zahl zum vorigen Ergebnis addiert.

e)
$$\begin{array}{r} 1 \cdot 9 + 1 = 10 \\ 21 \cdot 9 + 11 = 200 \\ 321 \cdot 9 + 111 = 3000 \\ 4321 \cdot 9 + 1111 = 40000 \\ 54321 \cdot 9 + 11111 = 50000 \end{array}$$

…

Die erste Ziffer erhöht sich immer um 1 und die Zahl hat eine dem Wert der ersten Ziffer entsprechende Anzahl von Nullen.

f)
$$\begin{array}{r} 1 \cdot 9 + 1 = 10 \\ 12 \cdot 9 + 2 = 110 \\ 123 \cdot 9 + 4 = 1110 \\ 1234 \cdot 9 + 5 = 11110 \\ 12345 \cdot 9 + 6 = 111110 \end{array}$$

…

Letzte Ziffer ist immer Null; und für jedes weitere Ergebnis kommt eine 1 an erster Stelle hinzu.

g) $1 \cdot 9 + 2 = 11$
$12 \cdot 9 + 3 = 111$
$123 \cdot 9 + 4 = 1111$
$1234 \cdot 9 + 5 = 11111$
$12\,345 \cdot 9 + 6 = 111111$
…
Für jedes weitere Ergebnis kommt eine zusätzliche 1 zu der 11 vom ersten Ergebnis hinzu.

h) $9 \cdot 9 + 7 = 88$
$98 \cdot 9 + 6 = 888$
$987 \cdot 9 + 5 = 8888$
$9876 \cdot 9 + 4 = 88888$
$98\,765 \cdot 9 + 3 = 888888$
…
Für jedes weitere Ergebnis kommt eine zusätzliche 8 zu der 88 vom ersten Ergebnis hinzu.

i) 82
j) 189
k) 9 000 000 000
l) 1111111110
m) 88 888 888
n) 111111111

22

a) 1	b) 1	c) 1	d) 1
e) 1	f) 1	g) 1	h) 1

23

a) $5^2 = 25$	b) $41^2 = 1681$
$15^2 = 225$	$42^2 = 1764$
$25^2 = 625$	$43^2 = 1849$
$35^2 = 1225$	$44^2 = 1936$
$45^2 = 2025$	$45^2 = 2025$
$55^2 = 3025$	$46^2 = 2116$
$65^2 = 4225$	$47^2 = 2209$
$85^2 = 7225$	$48^2 = 2304$
$95^2 = 9025$	$49^2 = 2401$

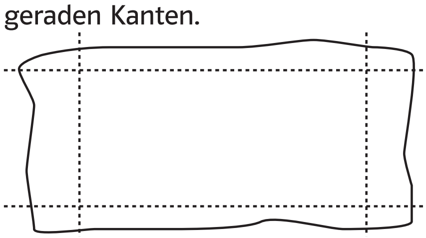
4 Geometrische Grundbegriffe

Auftaktseite: Die Geometrie fängt an!

Seiten 72 bis 73

Faltlinien

Durch weiteres Falten erhält man die übrigen drei geraden Kanten.



Kreuzungen

Faltet man den Papierbogen zweimal, erhält man eine Kreuzung der beiden Faltlinien.
Durch das Anwenden der ersten Faltart erhält man zwei komplette Talfalten.
Klappt man den Bogen nach dem ersten Falten nicht auf, so ist die zweite Faltlinie aus einer Tal- und einer Bergfalte zusammengesetzt.

Besondere Kreuzungen

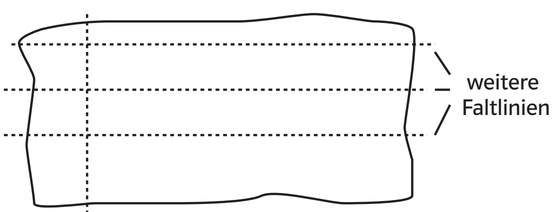
Führt man die zweite Faltung so durch, dass die erste Faltlinie mit sich selbst zur Deckung kommt, erhält man eine Faltlinie, die senkrecht zur ersten ist.

Ausrisse wieder zu Bögen machen

Möchte man einen möglichst großen Bogen mit geraden Kanten, sollten die Kreuzungen der Faltlinien soweit wie möglich am Rand liegen. Man muss jedoch darauf achten, dass sie noch komplett auf dem Papier verlaufen.

Keine Kreuzung

Beginnt man mit einer Faltlinie und faltet alle weiteren Linien so, dass sie mit der ersten Faltlinie eine „besondere Kreuzung" bilden, so kreuzen sich die weiteren Faltlinien nicht; sie sind parallel zueinander.



Viele Kreuzungen

Faltet man einen Papierbogen mehrmals so, dass sich alle Faltlinien schneiden, erhält man die größtmögliche Anzahl an Feldern.

Faltlinien	Kreuzungen	Felder
2	1	4
3	1 + 2 = 3	4 + 3 = 7
4	3 + 3 = 6	7 + 4 = 11
5	6 + 4 = 10	11 + 5 = 16
6	10 + 5 = 15	16 + 6 = 22
7	15 + 6 = 21	22 + 7 = 29
8	21 + 7 = 28	29 + 8 = 37

Durch jede neu hinzugefügte Faltlinie erhält man zu den bereits vorhandenen Kreuzungen jeweils eine weitere mit jeder bereits vorhandenen Faltlinie (vgl. Schülerbuchseite 90, Aufgabe 8).
Außerdem erhält man so viele neue Felder, wie nun insgesamt Faltlinien vorhanden sind.

1 Strecke. Strahl. Gerade

Seite 74

➔ Vorteile:
– Man hat die kürzeste Verbindung zwischen zwei Orten.
– Man hat keine Kurven.
– Man spart Baumaterial.
Nachteile:
– Man kann auf natürliche Gegebenheiten (Berge, Flussläufe, Wald, …) und bauliche Gegebenheiten (Bauwerke, bereits ausgebaute Strecken, …) keine Rücksicht nehmen.
➔ Erfurt
➔ Ja, Kieselbach
➔ Beispielhafte Lösungen: Philippsthal–Kieselbach–Arnstadt; Gotha–Weltershausen–Bad Salzungen

Randspalte

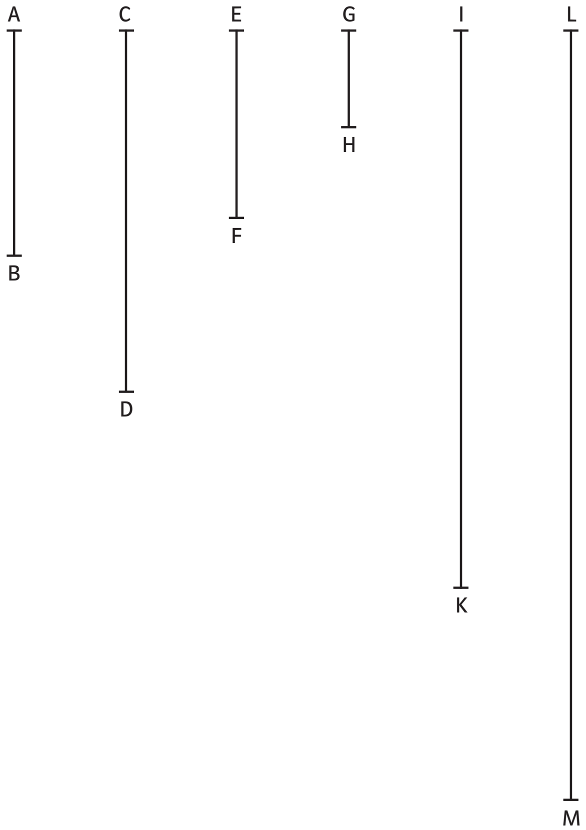
Die „Zielgerade" und die „linke Gerade" sind die kürzeste Verbindung zweier Punkte, also eine Strecke. Die „Wanderstrecke" und die „10-km-Strecke" sind keine Strecken, da es keine geradlinigen Verbindungen sind. Der „Sonnenstrahl" hat einen Anfangspunkt (die Sonne).

Seite 75

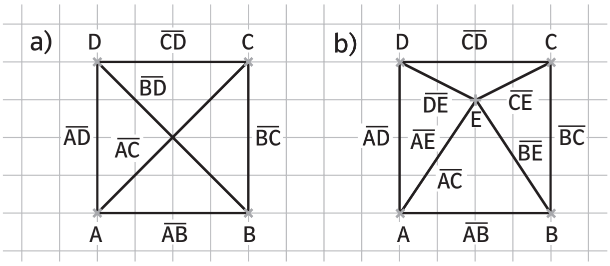
1 Strecke: a), Abschnitt von e)
Gerade: d), e), g)
Strahl: b), h)

2 $\overline{AB}$ = 4,9 cm
$\overline{CD}$ = 1,5 cm
$\overline{EF}$ = 3,5 cm
$\overline{GH}$ = 5,3 cm

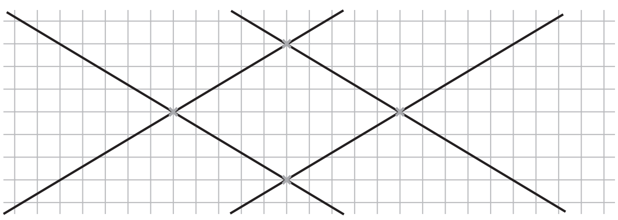
3



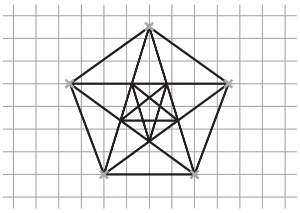
4



5



6



7

a) 1 Gerade
3 Strecken

b) 1 Gerade
5 Strecken

c) 2 Geraden
10 Strecken

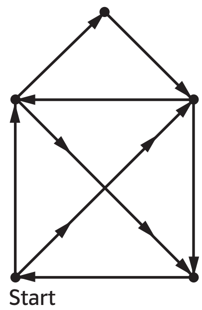
d) 4 Geraden
24 Strecken

e) 6 Geraden
12 Strecken

8 a) $4 \cdot 5 = 20$
b) $7 \cdot 5 = 35$
c) Anzahl der Schnittpunkte = (Anzahl der Strahlen aus dem einen Punkt) · (Anzahl der Strahlen aus dem anderen Punkt)

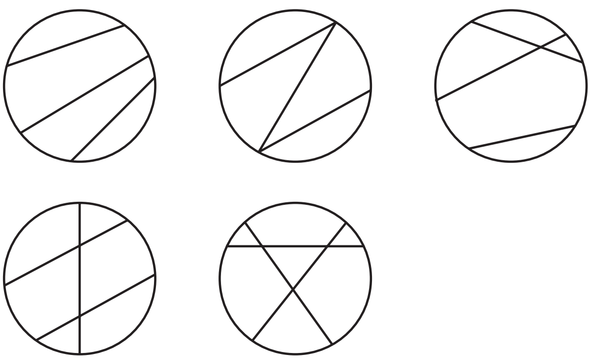
Randspalte

beispielhafte Lösung:



„Pfannkuchen“

Mit drei Schnitten kann man 4; 5; …; 7 Stücke erhalten. Schnitte, die sich auf dem Rand treffen, ergeben keine zusätzlichen Möglichkeiten. Mit vier Schnitten kann man 5, 6, …, 11 Stücke erhalten. Die Maximalzahl ergibt sich, wenn der zusätzliche Schnitt alle vohandenen kreuzt, aber nicht durch einen schon vorhandenen Kreuzungspunkt geht. Mit fünf Schnitten kann man maximal 16 Stücke erhalten.

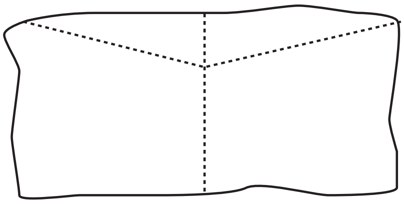


2 Zueinander senkrecht

Seite 76

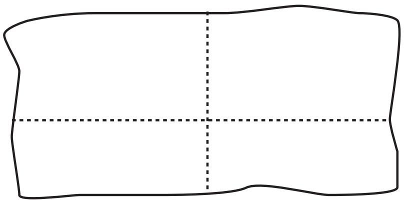
Einstiegsaufgabe

➔

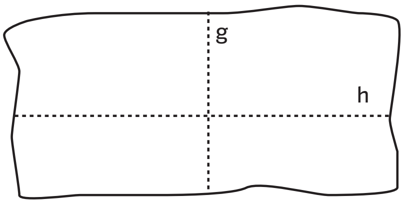


➔ Es muss so gefaltet werden, dass die erste Faltkante beim zweiten Falten auf sich selbst zu liegen kommt.

➔



➔



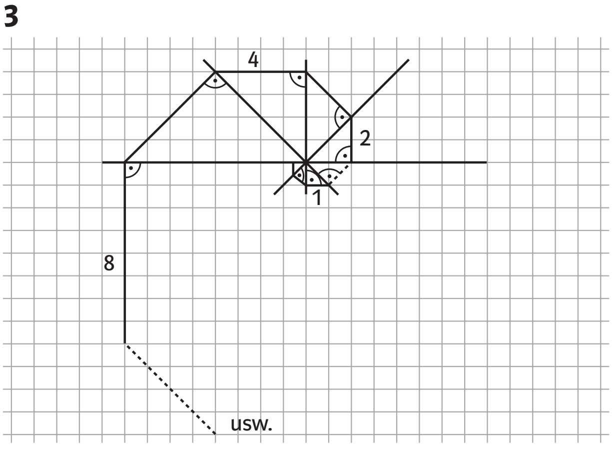
➔ Man erhält auch dann zwei Faltlinien, die senkrecht zueinander sind. Die Reihenfolge des Faltens ändert nichts.

1 Dort findet man senkrechte Geraden:
Ecken des Klassenzimmers; der Tafel; Karokästchen auf der Tafel, im Heft; Fliesen im Schulgebäude und auf dem Schulhof; Fensterkreuze; Latten von Zäunen; Straßenkreuzungen und vieles andere.

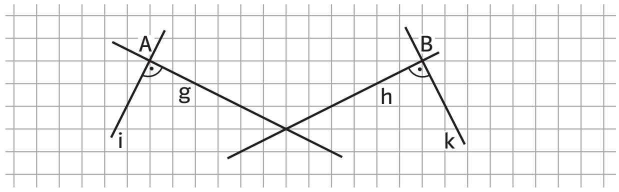
2 $j \perp m$; $m \perp h$; $j \perp l$; $h \perp l$

Seite 77

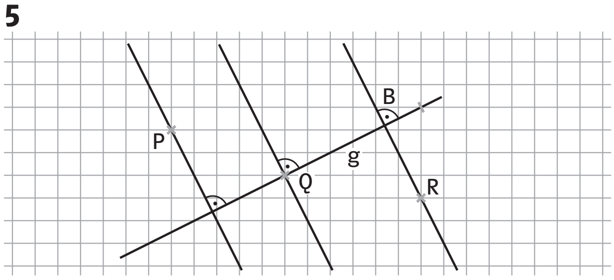
3



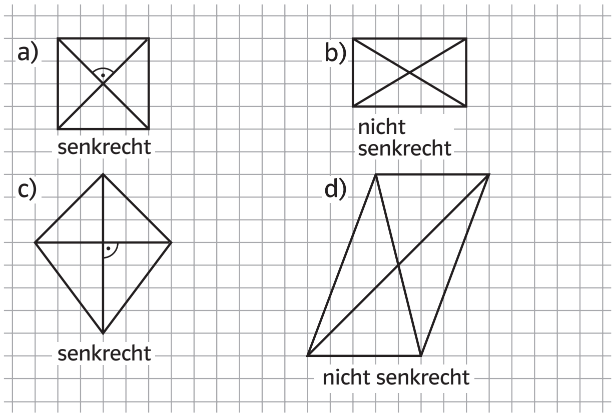
4



5

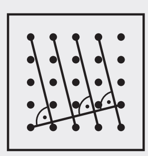


6



7 Für den Fahrradfahrer ist es schwierig, die Autos, die aus nordöstlicher Richtung kommen, zu sehen, da er fast rückwärts schauen muss. Den Verkehr aus südwestlicher Richtung überblickt er gut. Der LKW wird Schwierigkeiten haben diese spitze Kurve zu nehmen. Ein Abbiegen nach links wäre dagegen sehr einfach, da er einen großen Bogen fahren könnte.
Für die anderen Kreuzungen gelten analoge Überlegungen: Die Kreuzung K3 ist schwierig von S nach SO oder von W nach NW einzusehen. Da sie weniger spitzwinklig als K1 ist, ist sie jedoch etwas übersichtlicher. An Kreuzung K2 treffen die Geraden im rechten Winkel aufeinander. Sie ist somit aus allen Richtungen gut einzusehen.

5 × 5 – Nagelbrett

▪ 

▪ Durch Probieren stellt man fest, dass man zu jeder Strecke eine Senkrechte finden kann. Am einfachsten findet man eine Senkrechte, indem man das Nagelbrett um 90° dreht und die Strecke nochmals spannt.

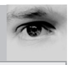
3 Parallel

Seite 78

Einstiegsaufgabe

➔ Man muss den Papierstreifen an der rechten Seite so knicken, dass die Falte senkrecht zu den Falten entlang der langen Seiten sind.
➔ Die Faltlinien rechts und links sind jeweils senkrecht zu den Faltlinien oben und unten. Die rechte und linke bzw. die obere und untere Faltlinie würden sich auch dann nicht schneiden, wenn der Papierstreifen länger wäre. Sie sind parallel.

Seite 79

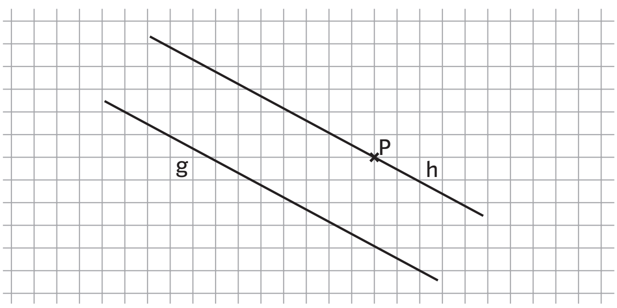
Parallele Geraden? 

Die parallelen Geraden (rote Linien) werden durch die zusätzlich Grafik verformt. Die sich überschneidenden Konturen leiten das Auge fehl. Mit einem Lineal oder einer flachen Peilung kann man die Parallelität überprüfen.

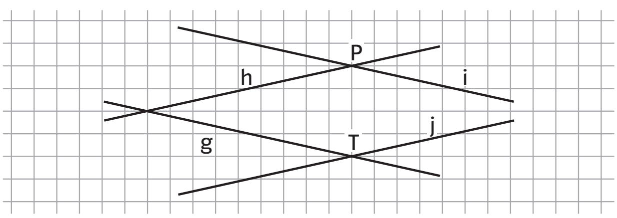
1 Parallele Strecken findet man zum Beispiel bei gegenüberliegenden Tischkanten; bei den Streifen des Zebrastreifens; bei den Dielen des Bodens, bei den Außenlinien und der Mittellinie des Fußballfeldes; …

2 o||q; j||k; i||h

3

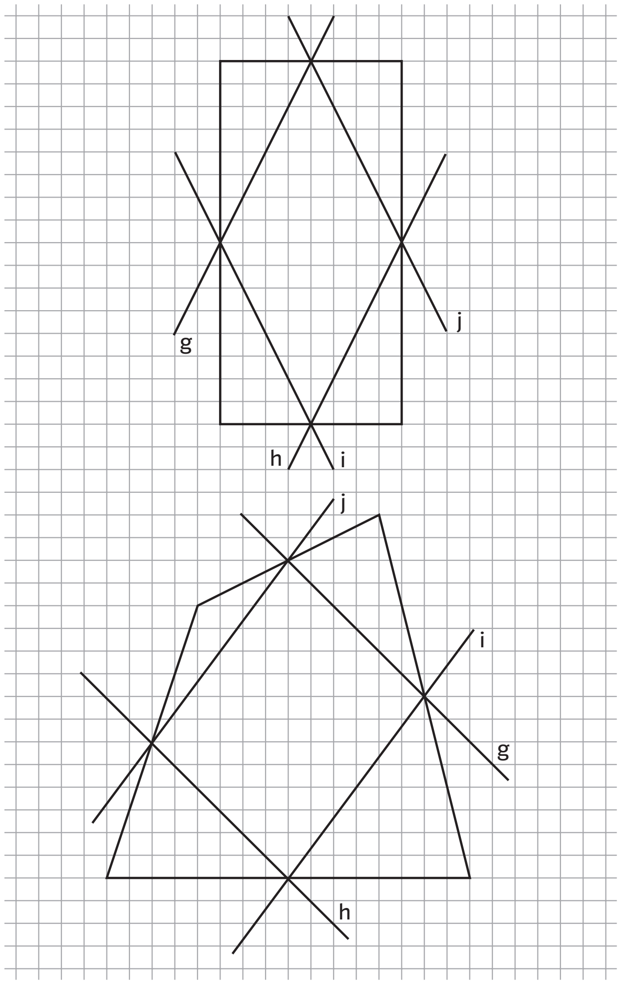


4



Seite 80

5



g || h; i || j   g || h; i || j
Gegenüberliegende Verbindungsgeraden sind immer parallel.

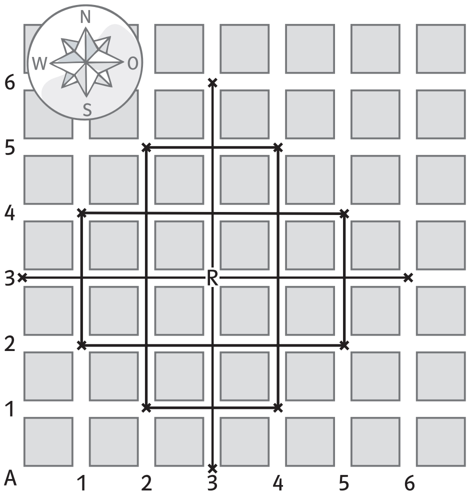
6 individuelle Lösungen

4 Quadratgitter. Koordinatensystem

Seite 81

Einstiegsaufgabe

➔ Man gibt die Nummer der Spalte und der Zeile an.
➔ Alle Wege von A nach B sind neun Häuserblocks lang, wenn man nur nach rechts oder oben und nicht über die 4. Spalte und die 5. Zeile hinaus geht.
➔ Von allen markierten Punkten aus ist der Weg bis zum Rathaus drei Häuserblocks lang.

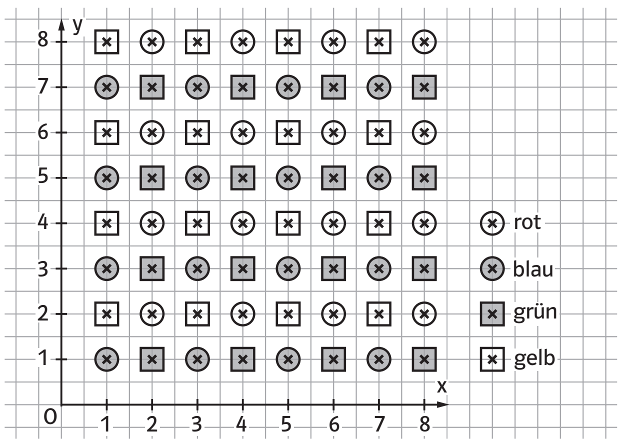


Seite 82

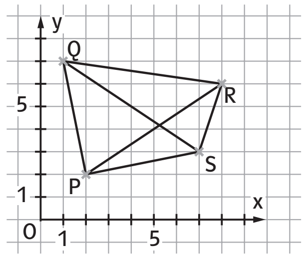
1 Fußballplatz/Kino: mit Reihe und Sitzplatznummer; Planquadrate: mit Zahlen und Buchstaben

2 A(1|3); B(3|4); C(4|5); D(4|7); E(6|7); F(7|7); G(9|7); H(10|5); I(11|4); J(13|3); K(11|0)

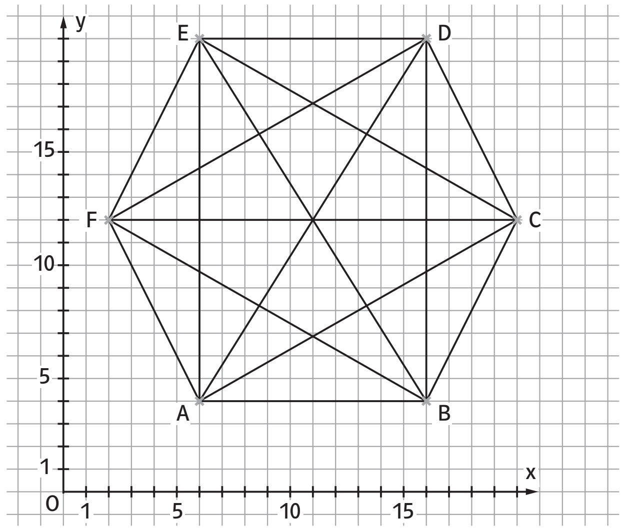
3



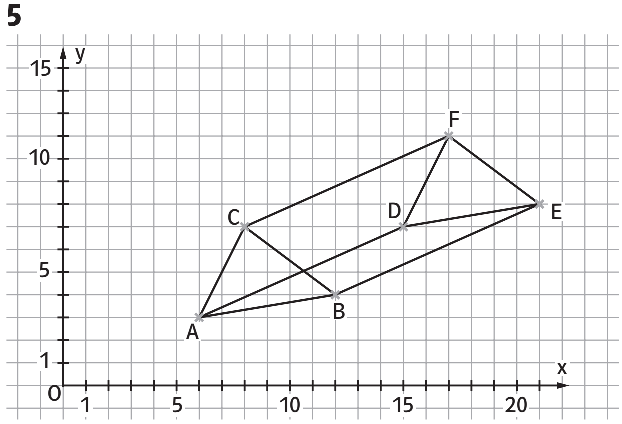
4 a)



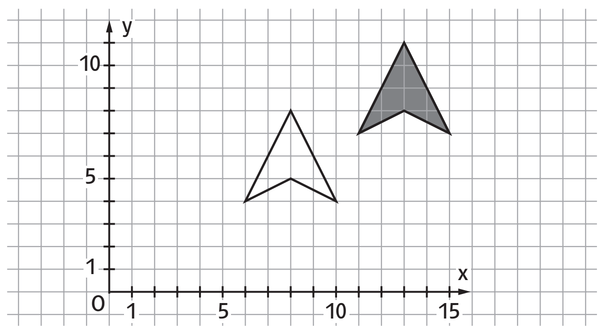
b)

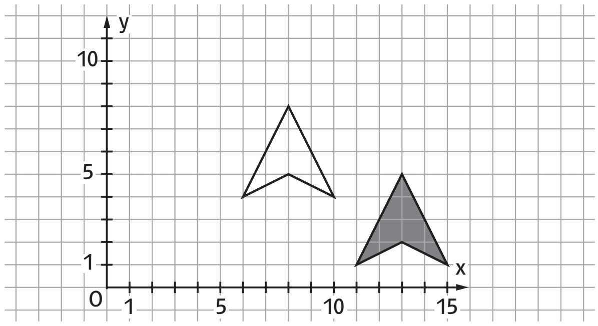


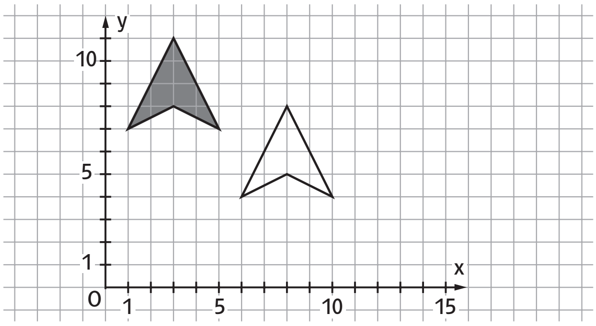
5



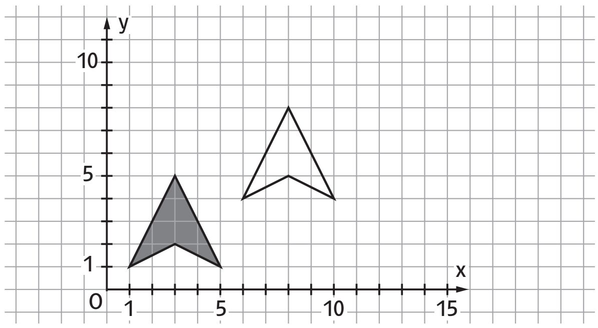
6
•



- 

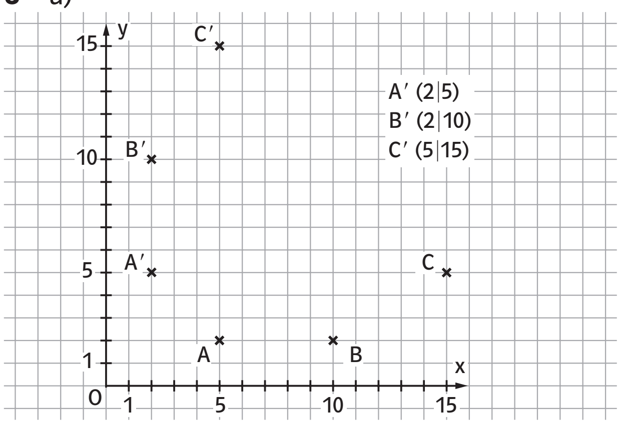
- 

- Die vierte Kopie erhält man durch x-Werte −5, y-Werte −3.



7 A(5|3); B(5|9); C(2|9); D(2|12); H(9|3); G(9|5); F(12|5); E(12|12)

8 a)

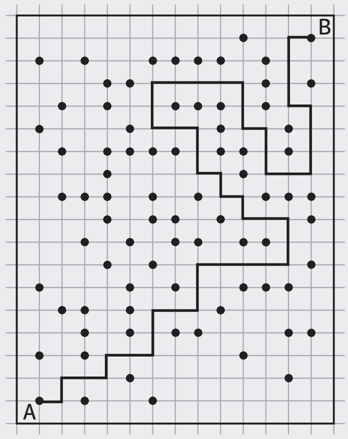


b) individuelle Lösungen

Seite 83

9 a) parallele Geraden spannen:
Man zählt die Gitterpunkte zwischen dem ersten und zweiten Punkt der Geraden. Um zum zweiten Gitterpunkt der parallelen Geraden zu kommen muss man genauso viele Punkte nach rechts bzw. nach oben gehen, wie bei der ersten Geraden.
senkrechte Geraden spannen:
Um die senkrechte Gerade zu spannen, zählt man die Gitterpunkte zwischen erstem und zweitem Nagel. Dann legt man den ersten Nagel der senkrechten Geraden fest und geht die Gitterpunkte, die man bei der ersten Geraden nach rechts (links) gegangen ist, nach oben (unten); die Punkte die man nach oben (unten) gegangen ist, geht man nach links (rechts).
b) und c) Durch Probieren findet man heraus, dass es zu jeder Gittergeraden mehrere senkrechte und parallele Geraden gibt.

Gitterspiele

- 10 Schritte nach rechts, 10 Schritte nach links, 11 Schritte nach oben, 11 Schritte nach unten
- Wenn man im Uhrzeigersinn geht, muss man 7-mal nach links und 10-mal nach rechts abbiegen.
- Die Anzahl der Schritte nach oben und unten und die Anzahl der Schritte nach links und rechts stimmen jeweils überein. Da Start und Ziel in einem Punkt liegen, müssen sich die Bewegungen nach oben und unten bzw. nach rechts und links gerade ausgleichen. Die Anzahl der Richtungswechsel unterscheidet sich immer genau um drei, weil man im einfachsten Fall 3-mal nach rechts oder 3-mal nach links abbiegen muss, um zum Ausgangspunkt zurückzugelangen. Jeder weitere Richtungswechsel muss durch einen entgegengesetzten Richtungswechsel ausgeglichen werden.
- 

- individuelle Lösungen
- Das Labyrinth ist interessant, wenn man nicht in einer einfachen Treppenform von Punkt A nach B gelangt, das bedeutet, wenn Bewegungen nach rechts und links und nach oben und unten nötig sind.

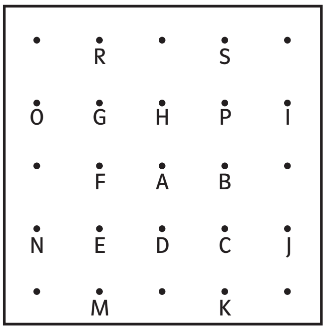
5 Entfernung und Abstand

Die Entfernungen und Abstände in den Aufgaben dieser Lerneinheit unterscheiden sich, je nachdem, ob man anhand der Zeichnungen im Buch misst oder die Geraden, Strecken und Punkte ins Heft überträgt.

Seite 84

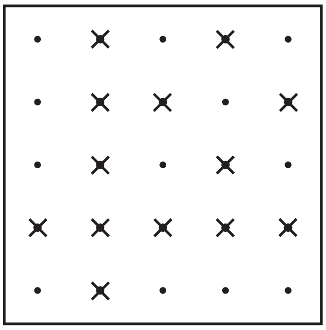
Einstiegsaufgabe

➔ Die angegebenen Punkte sind von A aus sichtbar. Man muss aber nur drei verschiedene Strecken messen, da viele Entfernungen gleich groß sind. Es gilt:



$\overline{AB} = \overline{AF} = \overline{AD} = \overline{AH}$
$\overline{AP} = \overline{AC} = \overline{AE} = \overline{AG}$
$\overline{AI} = \overline{AJ} = \overline{AK} = \overline{AM} = \overline{AO} = \overline{AN} = \overline{AR} = \overline{AS}$

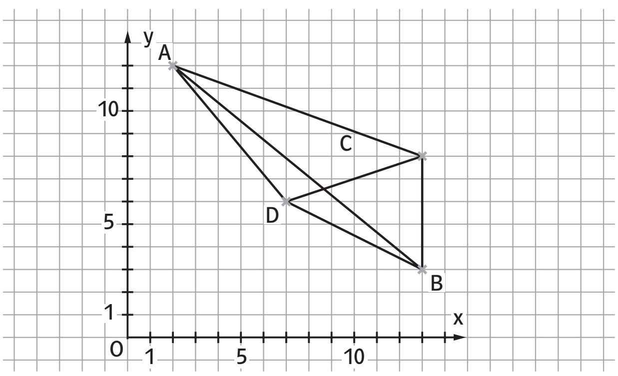
➔ Die markierten Punkte sind von A aus sichtbar. Es gibt sieben verschiedene Streckenlängen.



➔ Entfernungen zwischen den acht Nägeln auf den Geraden
von g und h:
4,2 cm; 6 cm; 8,5 cm; 9,5 cm; 12,7 cm; 13,4 cm;
von g und i:
4,2 cm; 6,7 cm; 8,5 cm; 9 cm; 12,4 cm; 14,7 cm

Seite 85

1

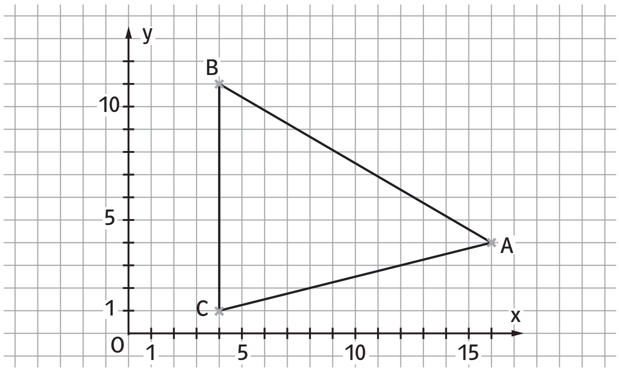


a) gemessen im Heft:
$\overline{AB}$ = 72 mm, $\overline{BC}$ = 25 mm, $\overline{AC}$ = 59 mm,
$\overline{BD}$ = 34 mm, $\overline{AD}$ = 39 mm, $\overline{CD}$ = 31 mm

b) Ja, da $\overline{AB}$ = 72 mm und $\overline{AD} + \overline{BD}$ = 73 mm.

2 gemessen im Schülerbuch: $\overline{PQ}$ = 18 mm
Abstand von g und h: 18 mm
Abstand P zu g: 16 mm
Abstand Q zu g: 34 mm
Abstand P zu h: 34 mm
= Abstand h zu g + Abstand g zu P
Abstand Q zu h: 52 mm
= Abstand h zu g + Abstand g zu Q

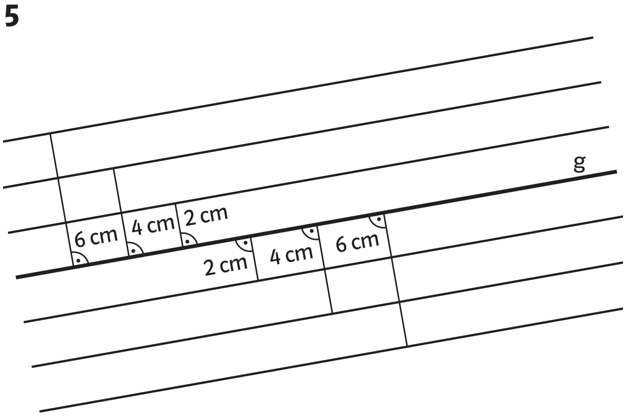
3



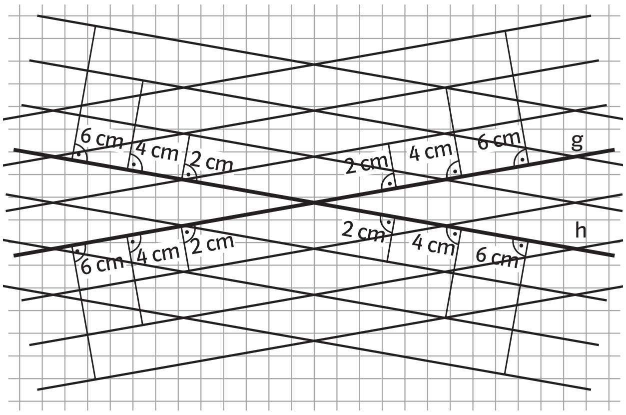
gemessen im Heft:
Abstand A zu $\overline{BC}$: 60 mm
Abstand B zu $\overline{AC}$: 48 mm
Abstand C zu $\overline{AB}$: 43 mm

4 Um eine Gesetzmäßigkeit zu entdecken, müssen die Abstände auf zwei Dezimalen genau angegeben werden.
gemessen im Schülerbuch:
Abstand P zu g = 1,25 cm
Abstand Q zu g = 2,5 cm
Abstand R zu g = 3,75 cm
Abstand S zu g = 5,0 cm
Die Abstände werden von Punkt zu Punkt um 1,25 cm größer.
Abstand T zu g = 5,25 cm
Der zehnte Punkt hätte einen Abstand zu g von 12,5 cm.

5

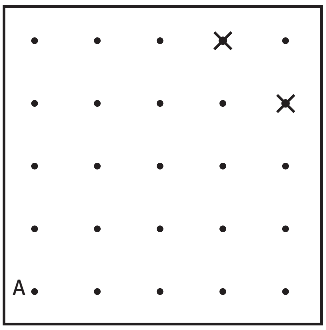


6

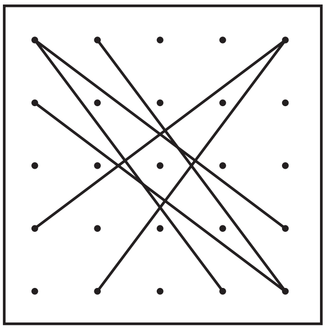


7 gemessen im Schülerbuch:
Abstand P zu g: 1,2 cm
P zu h: 1,2 cm Q zu g: 1,2 cm
Q zu h: 1,2 cm R zu g: 1,2 cm
R zu h: 1,2 cm S zu g: 1,2 cm
S zu h: 1,2 cm
Alle vier Punkte haben sowohl zur Geraden g als auch zur Geraden h den gleichen Abstand. Das liegt daran, dass h parallel zu $\overline{PS}$ und $\overline{QR}$ ist und genau in der Mitte zwischen den beiden Strecken $\overline{PS}$ und $\overline{QR}$ liegt. Dasselbe gilt für die Geraden g und die beiden Strecken $\overline{PQ}$ und $\overline{SR}$.

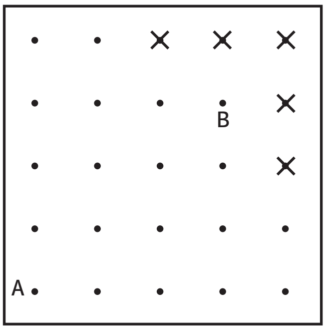
8 a) Die markierten Nägel sind von A genau 15 cm entfernt.



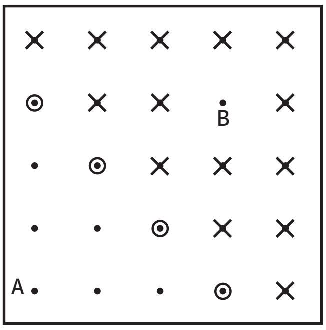
b) Alle gekennzeichneten Verbindungen haben eine Länge von 15 cm.



c) alle markierten Nägel

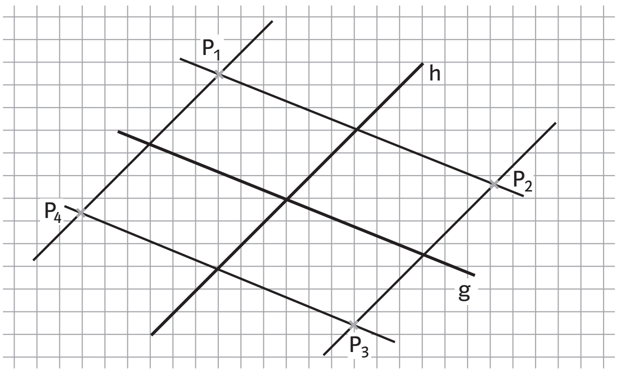


d), e) Alle angekreuzten Nägel sind von A weiter entfernt als von B. Alle umkreisten Nägel sind von A und B gleich weit entfernt.



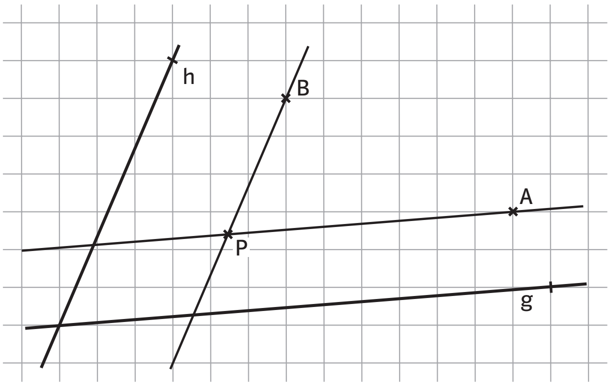
Seite 86

9



Es gibt vier solcher Punkte, da es sowohl zu g als auch zu h zwei Parallelen mit diesen Abständen gibt. Die vier Schnittpunkte dieser Parallelen erfüllen alle die vorgegebenen Bedingungen.

10



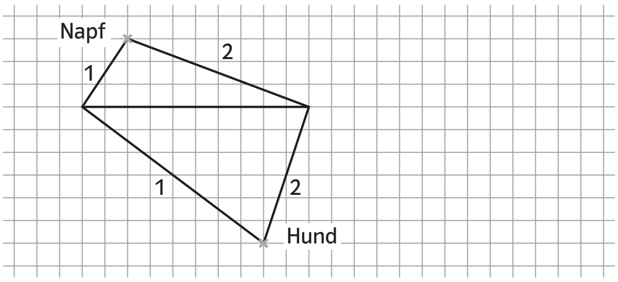
2 Parallelen zeichnen! Schnittpunkt ist Punkt P.

Karten

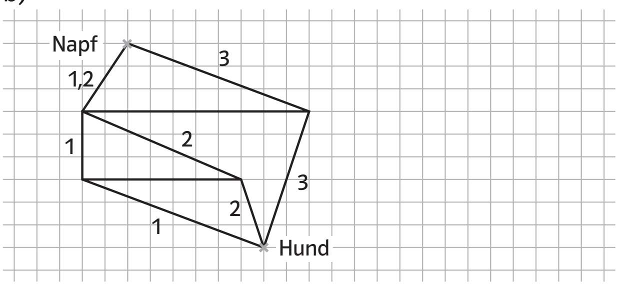
- 72 mm auf der Karte (von Ortsmitte zu Ortsmitte); 10 mm entspricht 1 km. Also beträgt die Entfernung etwa 7,2 km.
- Man misst mit einem Faden etwa 100 mm, das entspricht 10 km. Die Entfernung ist um 2,8 km größer.
- 26 mm; 2,6 km

11 a) Der Abstand von P zu g ist die Länge der Strecke, die von P aus senkrecht auf g steht. Man zeichnet eine Parallele durch P zu g. Man misst dann den Abstand der parallelen Geraden.
b) Man zeichnet eine Zwischenparallele und misst jeweils den Abstand von h und von g zu dieser Parallelen und addiert diese beiden Abstände.

12 Man stellt sich am besten vor, Hund und Fressnapf seien durch einen Gummizug verbunden, der an den Mauerecken abknickt.
gemessen im Heft bzw. auf der Kopiervorlage:
a)



Weg 1: 50 mm + 18 mm = 68 mm
Weg 2: 32 mm + 43 mm = 75 mm
Weg 1 ist der kürzere.
b)



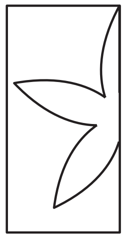
Weg 1: 43 mm + 15 mm + 18 mm = 76 mm
Weg 2: 16 mm + 38 mm + 18 mm = 72 mm
Weg 3: 32 mm + 43 mm = 75 mm
Weg 2 ist am kürzesten.
Der von der linken Ecke der unteren Mauer über die rechte Ecke der oberen Mauer führende Weg braucht offenbar nicht betrachtet zu werden.

6 Symmetrische Figuren

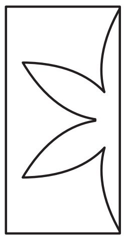
Seite 87

Einstiegsaufgabe

➔ Durch einmalige Falten eines Papierbogens und Ausschneiden einer „halben" Blüte erhält man ein schönes Blütenbild. Die Blüte hat doppelt so viele Spitzen wie auf dem gefalteten Bogen gezeichnet. Für sechs Spitzen muss man drei Spitzen zeichnen, für acht bräuchte man vier. Soll die Blüte fünf Spitzen haben, muss man eine halbe Spitze an die Faltkante zeichnen:



➔

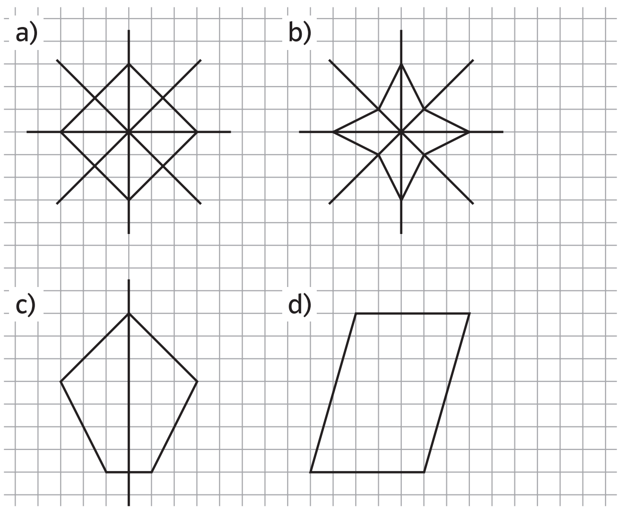


➔ individuelle Lösungen

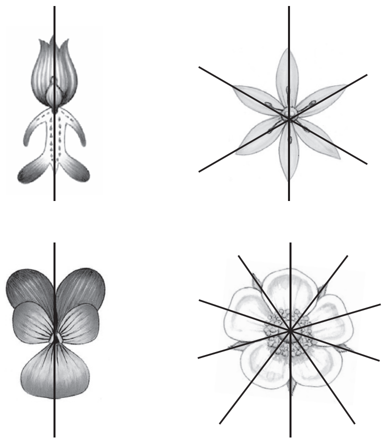
Seite 88

1 Die Anzahl der Symmetrieachsen entspricht der der Faltungen.

2

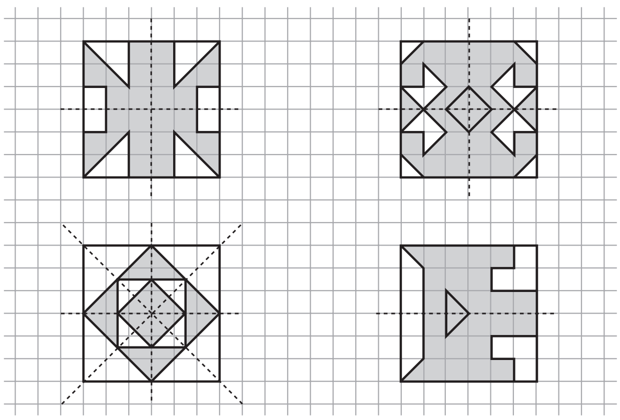


3



4 a) 16 Buchstaben: A, B, C, D, E, K, M, T, U, V, W, Y
b) 4 Buchstaben: H, I, O, X
c) kein Buchstabe

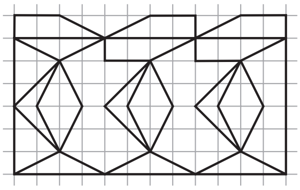
5 a)



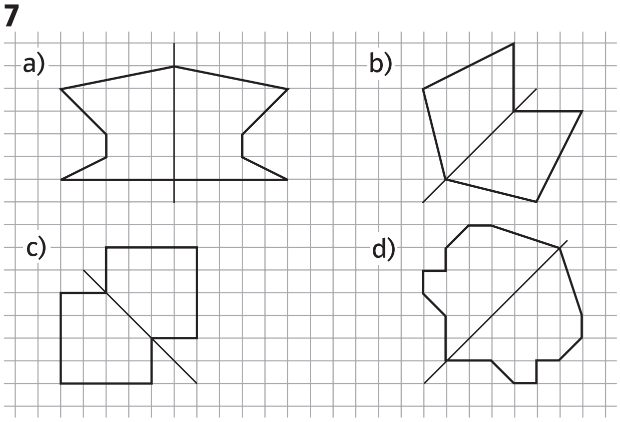
b) individuelle Lösungen

Seite 89

6

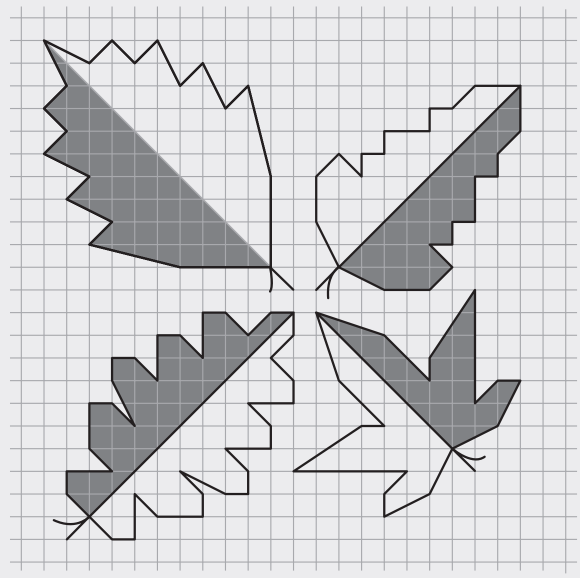


7



Liegt die Symmetrieachse auf einer Gitterlinie, ist das Abzählen sehr einfach: Für die Ermittlung der Symmetriepunkte muss nur rechts und links – bzw. wenn die Achsen vertikal verläuft – oben und unten getauscht werden.
Wenn die Symmetrieachse aber schräg verläuft, muss rechts/links, und oben/unten untereinander vertauscht werden.

Blätter

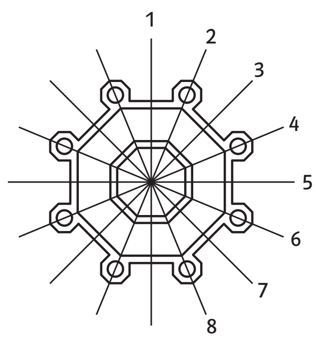


Im Hinblick auf die Spiegelexperimente mit den Blättern sind individuelle Lösungen erwünscht.

Üben • Anwenden • Nachdenken

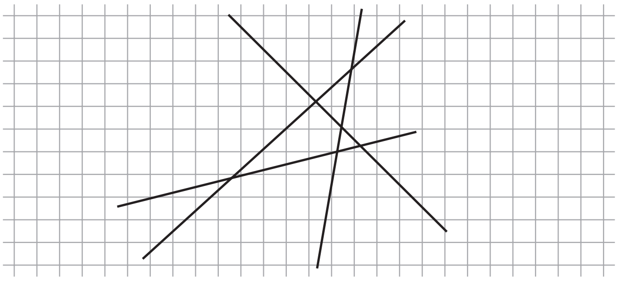
Seite 91

1 acht Symmetrieachsen

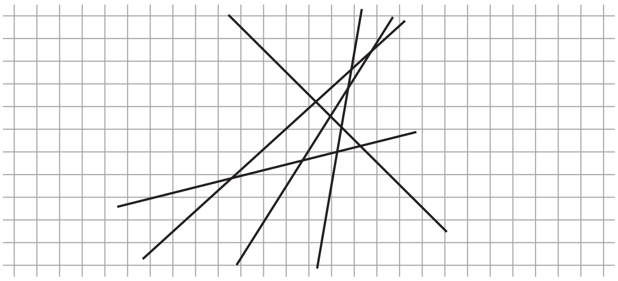


2 gemessen im Schülerbuch:
a) 24 mm   b) 30 mm

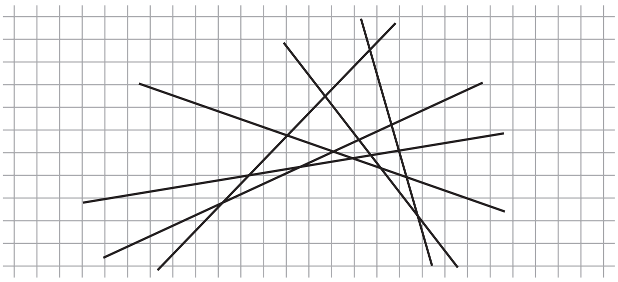
3 vier Geraden: sechs Schnittpunkte



fünf Geraden: zehn Schnittpunkte

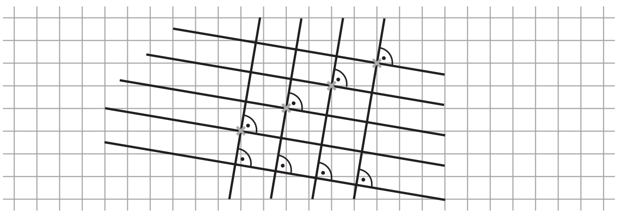


sechs Geraden: 15 Schnittpunkte

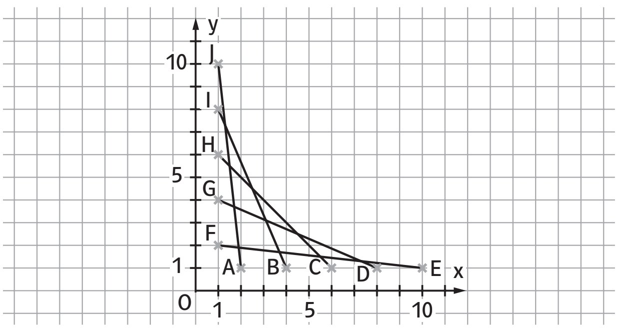


4 Dänemark: 1 Symmetrieachse (Farbe und Muster)
Frankreich: 2 Symmetrieachsen (nur eine, wenn man die Farben betrachtet)
Japan: 2 Symmetrieachsen (Farben und Muster)

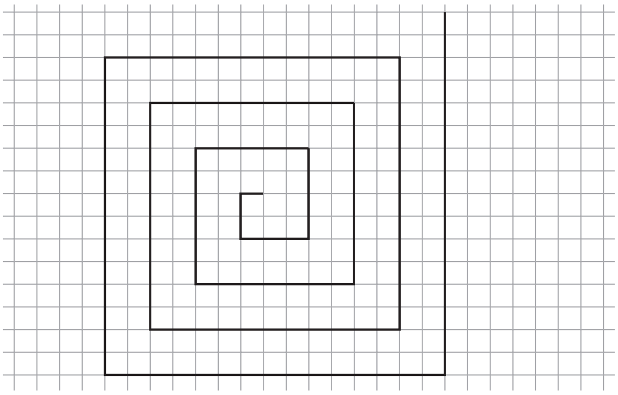
5



6



7 a)

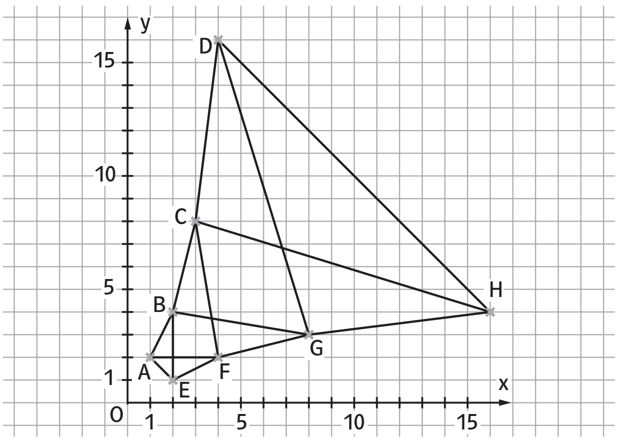


b) 1. Runde: 1 + 2 + 3 + 4 = 10 Kästchen
2. Runde: 5 + 6 + 7 + 8 = 26 Kästchen
3. Runde: 9 + 10 + 11 + 12 = 42 Kästchen
4. Runde: 13 + 14 + 15 + 16 = 58 Kästchen
5. Runde: 17 + 18 + 19 + 20 = 74 Kästchen
5 Runden insgesamt: 210 Kästchen
10 Runden: (1 + 2 + 3 + … 39 + 40)
$= (40 + 1) \cdot \frac{40}{2} = 410$ Kästchen
100 Runden: (1 + 2 + 3 … + 399 + 400)
$= (400 + 1) \cdot \frac{400}{2} = 80\,200$ Kästchen

c) 3 Runden.

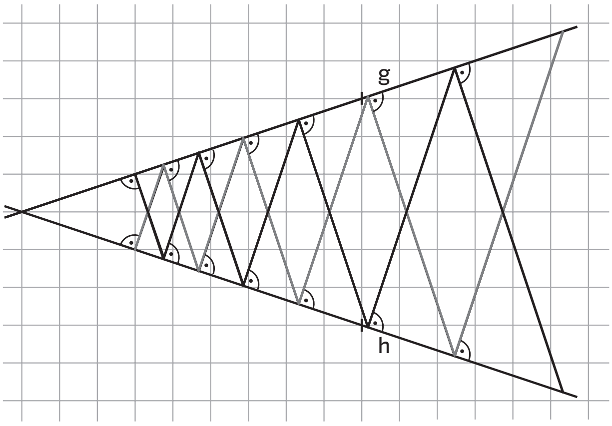
d) Sie ist in der 4. Runde.

8

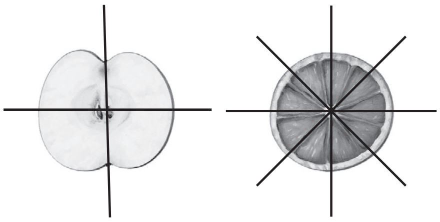


Seite 92

9



10 Die Kiwi hat unendlich viele Symmetrieachsen.



Apfel Blutorange

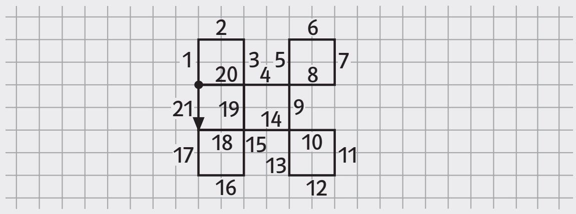
11 a) etwa 45 km
b) Warnemünde–Gedser: etwa 18 km
Travemünde–Helsinki: etwa 15 km
c) 2 Stunden

Randspalte

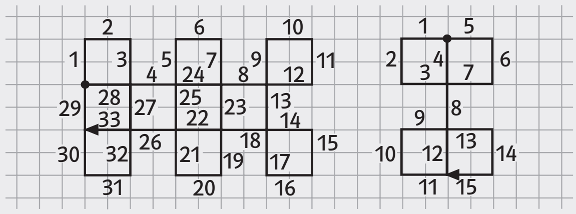
Die blaue und die rote Strecke einer Figur sind jeweils gleich lang.

Wege im Gitter

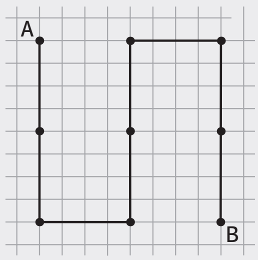
- Der längste Weg hat eine Länge von 21. Eine mögliche Abfolge (die Zahlen geben die Reihenfolge an):



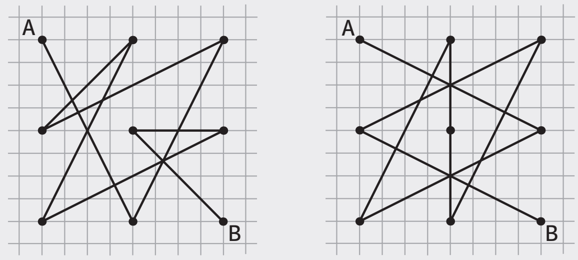
- Der maximale Weg des linken Gitters hat eine Länge von 33. Der des rechten eine Länge von 15.



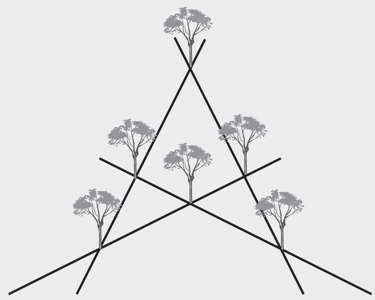
- Der kürzeste Weg sieht wie folgt aus:



Der längste Weg ist etwas schwieriger zu finden, die beiden folgenden Wege bieten sich an. Der zweite ist ein klein wenig länger:



- Der Gärtnermeister sagt sich, dass „Reihen“ nicht parallel sein müssen. Also zieht er vier sich jeweils schneidende Geraden und pflanzt in jedem der 6 Schnittpunkte einen Baum.



5 Flächen und Körper

Auftaktseite: Sechs Quadrate – ein Würfel

Seiten 94 bis 95

Schachteln

Die beiden äußeren Figuren sind Schnittmuster einer Schachtel.

Würfel

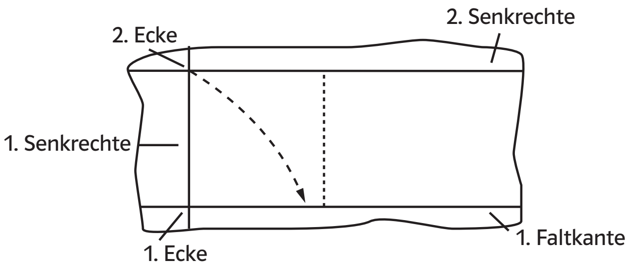
Die beiden oberen Würfel sind spiegelbildlich zueinander. Die Summe gegenüberliegender Augen ergibt bei einem Spielwürfel immer 7.
Bei den unteren Fotos zeigen die ersten beiden Fotos denselben Spielwürfel. Es ist der Würfel, der auch oben rechts abgebildet ist.

1 Rechteck und Quadrat

Seite 96

Einstiegsaufgabe

➔ Man faltet die erste Linie beliebig. Den ersten rechten Winkel und somit auch die zweite Linie erhält man, indem man die erste Faltlinie auf sich selbst faltet. Die weiteren rechten Winkel erhält man entsprechend.
➔ Durch die vier rechten Winkel sind gegenüberliegende Seiten parallel. Eine Seite schneidet die zwei zu ihr senkrechten Seiten in gleichem Abstand wie die zu ihr parallele Seite.
➔ individuelle Lösungen
➔ Man faltet wie oben beschrieben die erste Linie, die erste Senkrechte zur ersten Linie (1. Ecke) und die Senkrechte zur ersten Senkrechten (2. Ecke). Man faltet nun so in der 1. Ecke, dass die erste Senkrechte genau auf der ersten Faltlinie liegt. An der Stelle, an der die 2. Ecke die erste Faltkante berührt, faltet man die noch fehlende Senkrechte.



Seite 97

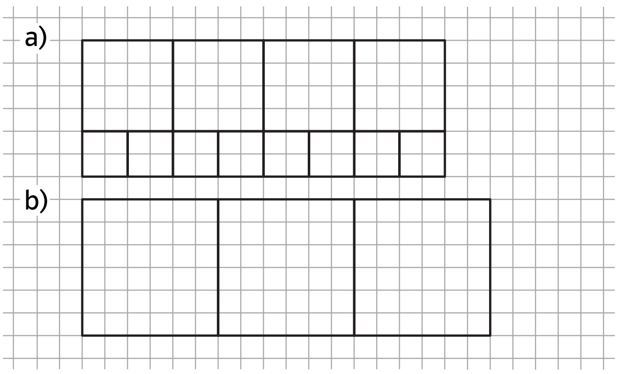
1 a) 18 Rechtecke, von denen 10 Quadrate sind
b) 9 Rechtecke, von denen keines ein Quadrat ist

2 individuelle Lösungen

3 individuelle Lösungen

4 a) D(12|9) b) D(2|8) c) D(2|6)

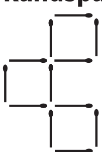
5 beispielhafte Lösungen:



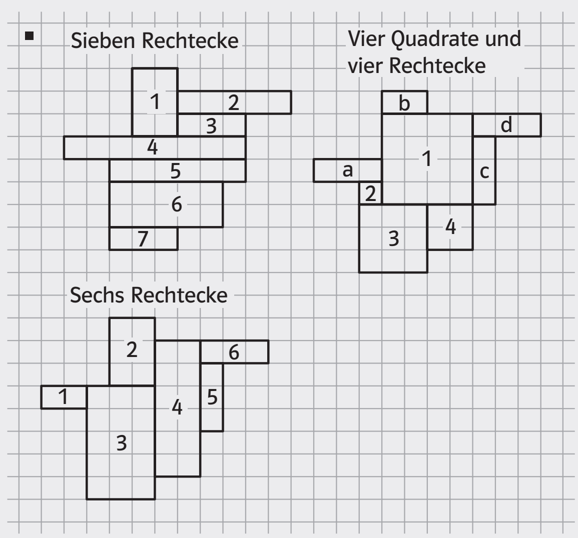
6 quadratisch; wenn sie verschieden lang wären: rechteckig

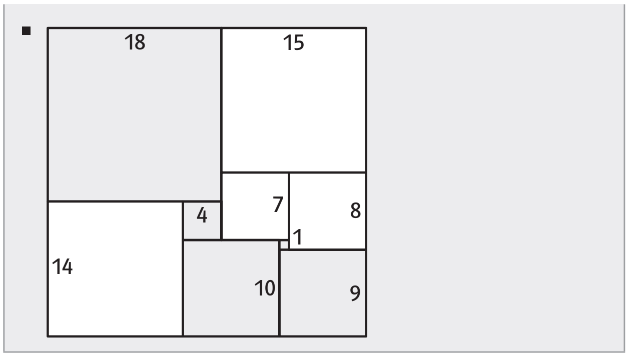
7 individuelle Lösungen

Randspalte



Zerlegungstricks





2 Parallelogramm und Rhombus (Raute)

Seite 98

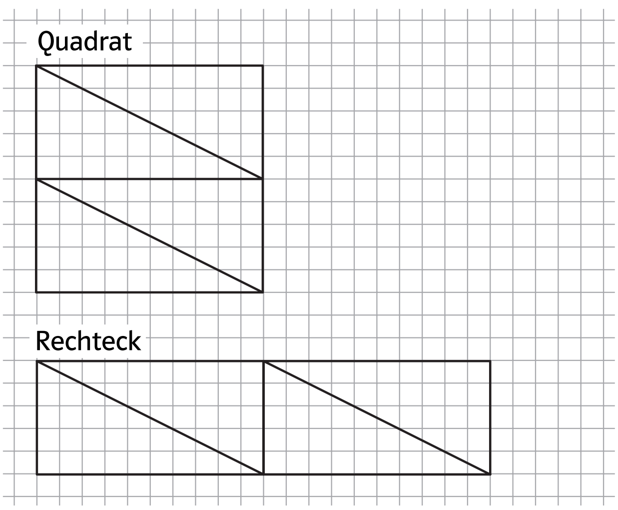
Einstiegsaufgabe

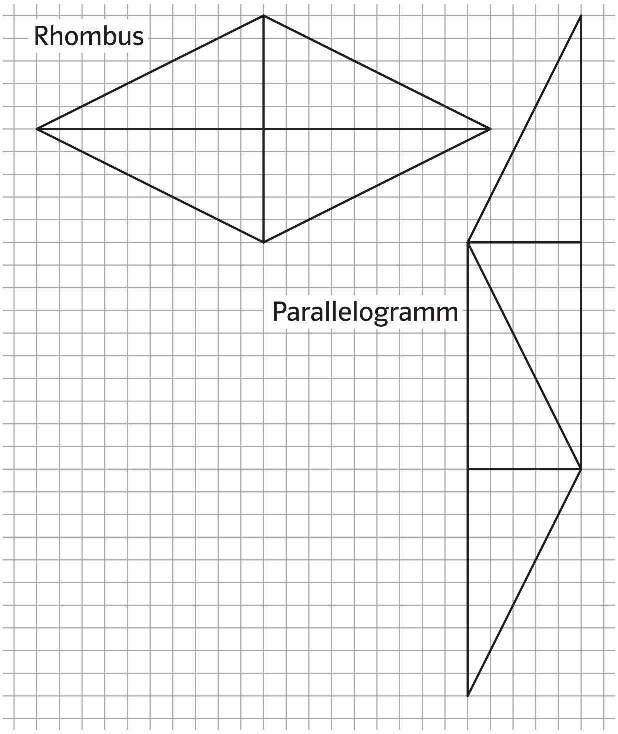
➔ Verlegt man einen der Punkte, erhält man jeweils ein Parallelogramm.
➔ Die gegenüberliegenden Seiten der Vierecke sind parallel und gleich lang.
➔ Ja, man verlegt B oder D einen Nagel nach unten. Wird B einen Nagel nach unten verlegt, erhält man ein Viereck, das zusätzlich zu den oben genannten Eigenschaften auch noch vier gleich lange Seiten hat.
➔ Man verlegt C um einen Nagel nach rechts oder A um einen Nagel nach rechts. Ebenso kann man B oder D um einen Nagel nach links verlegen.

Seite 99

1 Parallelogramme: a); d); h). d) ist sogar ein Rechteck.
Rhomben: f); g); i)
i) ist sogar ein Quadrat.

2

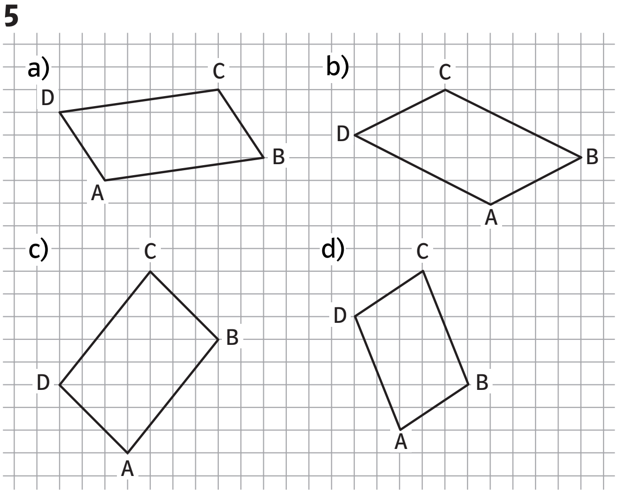




3 19 Parallelogramme, davon sind 9 Rhomben.

4 a) D(5|10) b) D(3|14)
c) C(17|9) d) A(6|5)

5



6 Es entsteht immer ein Parallelogramm.

Randspalte

individuelle Lösungen

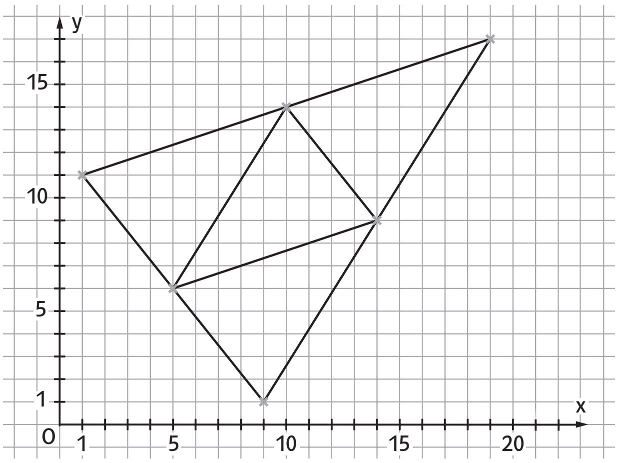
Seite 100

7 Durch die Gelenke an den Ecken kann man die Winkel des Parallelogramms und damit seine Höhe verändern. Man verwendet solche Gelenkparallelogramme auch bei Greifarmen und Hebebühnen.

8 Nein, sie hat nicht zu viel versprochen, denn sie zeichnet ein Quadrat.

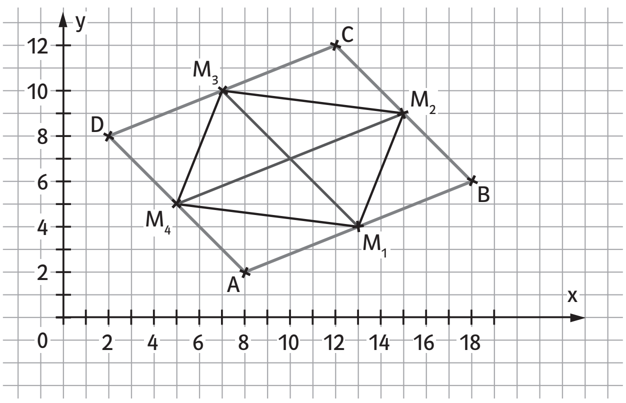
9 1. FLMG 2. CGHD
3. EFDB 4. EJGB

10 a) D(1|11); B(9|1); C(19|17)
Die Parallelogramme findet man in der Zeichnung von Teilaufgabe b).
b)

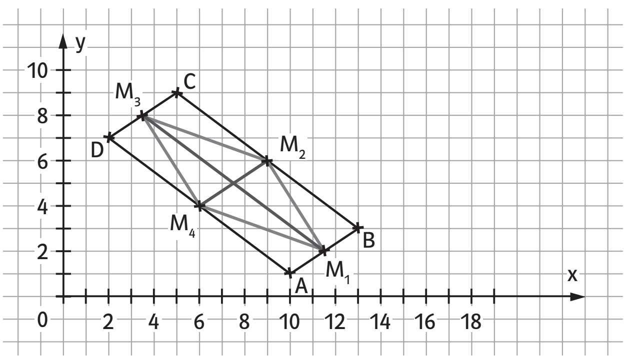


Als Figur ergibt sich ein großes Dreieck, das aus vier kleineren gleichen Dreiecken zusammengesetzt ist.

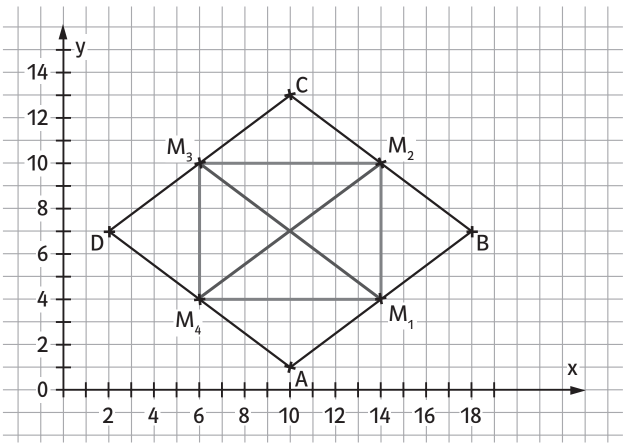
11 a)



b)



c)



d) a) + b): jeweils ein neues Parallelogramm
c): ein Rechteck

12 Die Faltlinien schneiden sich im Schnittpunkt der Diagonalen. Das heißt, dass die Diagonalen sich gegenseitig halbieren.

13 linkes Viereck: Man verlegt die obere linke Ecke oder die untere rechte Ecke um einen Nagel nach links und einen nach unten. Ebenso kann man eine der beiden anderen Ecken um einen Nagel nach rechts und einen nach oben verlegen.
Rechtes Viereck: Man verlegt die linke untere oder die rechte obere Ecke um einen Nagel nach unten und einen nach links. Ebenso kann man eine der beiden anderen Ecken um einen Nagel nach oben und einen nach rechts verlegen.
Aus einem bereits vorhanden Parallelogramm erzeugt man weitere Parallelogramme, indem man die benachbarten Ecken in gleicher Weise oder die gegenüberliegenden Ecken in entgegengesetzter Weise verlegt.

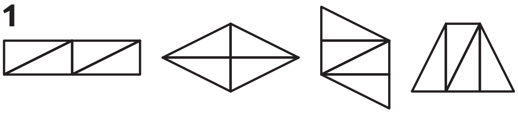
3 Noch mehr Vierecke

Seite 101

Einstiegsaufgabe

➔ Man zerschneidet die Parallelogramme entlang der Höhe oder der Diagonalen.
➔ Bei der ersten Zerlegung erhält man ein Rechteck oder durch Wenden eines Teils ein Trapez. Bei der zweiten erhält man ein Parallelogramm oder durch Wenden eines Teils einen Drachen.
➔ Rechteck: zwei Symmetrieachsen
Trapez: eine Symmetrieachse
Parallelogramm: keine Symmetrieachse
Drachen: eine Symmetrieachse

1



2 fehlende Eckpunkte:
a) D(14|13) b) D(3|14) c) D(7|8) d) B(2|6)

3 Sie zeichnet ein Quadrat.

4 a) D(9|12) b) C(18|10) c) D(12|10)

5 individuelle Lösungen

4 Kreis

Seite 102

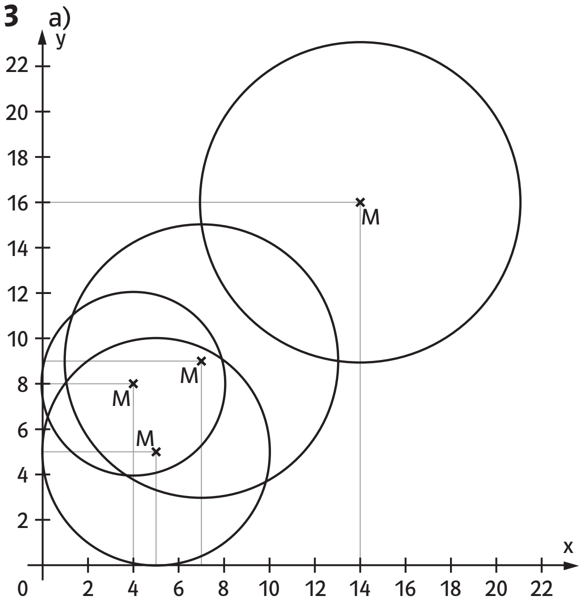
Einstiegsaufgabe
➔ 5 Minuten: Ilmenau, Meiningen, Themar
10 Minuten: Bad Salzungen, Neuhaus, Arnstadt
15 Minuten: Weimar, Erfurt, Bad Kissingen
➔ Bad Kissingen–Weimar: 120 km
Meiningen–Ilmenau: 40 km
Arnstadt–Erfurt: 20 km

Seite 103

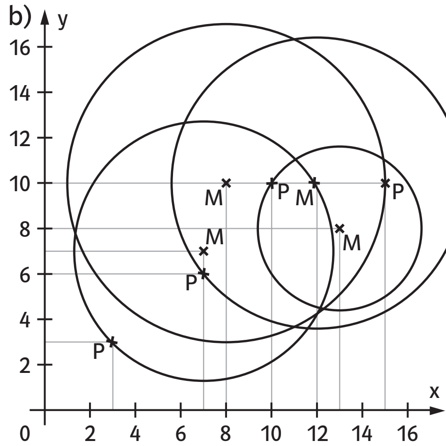
1 Teller, Plätzchen, CD, Tortenplatte, Wurstscheibe, …

2 individuelle Lösungen

3 a)



b)



4 bis **6** individuelle Lösungen

7 Die 5-Cent-Münze hat einen Durchmesser von 21,25 mm, also passen genau acht Münzen nebeneinander, um 17 cm zu erhalten.
Damit die Münzen auch in der Höhe in das Rechteck passen, genügt es, in der zweiten und vierten Reihe jeweils eine Münze wegzunehmen. Dann kann man die vier Reihen „auf Lücke“ anordnen und die Höhe von 8 cm wird nicht überschritten.

Kreispuzzles

Fisch: „Kopf“ des Fisches in drei Viertelkreise zerschneiden, diese an den Ausbuchtungen des Fischschwanzes anlegen, sodass das markierte Quadrat entsteht.
Windrad: Figur an den Linien entlang zerschneiden, mittleres Teil liegen lassen; die Außenflächen bilden die Flügel des Windrads, indem man jedes Teil um 90° dreht und wieder anlegt.

5 Würfel

Seite 104

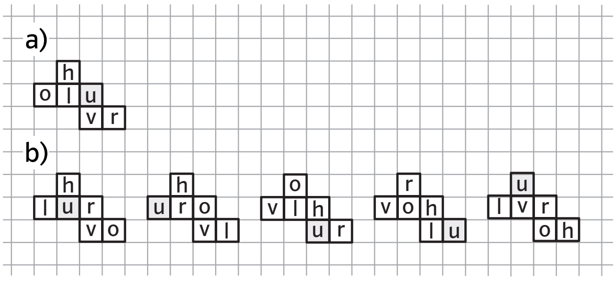
Einstiegsaufgabe

➔ Sieben Klebelaschen müssen aufgetrennt werden; fünf bleiben ganz.
➔ 14
➔ Der Würfel hat 12 Kanten, die sich beim Würfelnetz in die aufgetrennten und die ganzen aufteilen lassen. Jede aufgetrennte Kante ergibt zwei Quadratseiten, die den Rand des Musters bilden. Andere Würfelnetze liefern gleiche Ergebnisse.

2 E, F, D, J

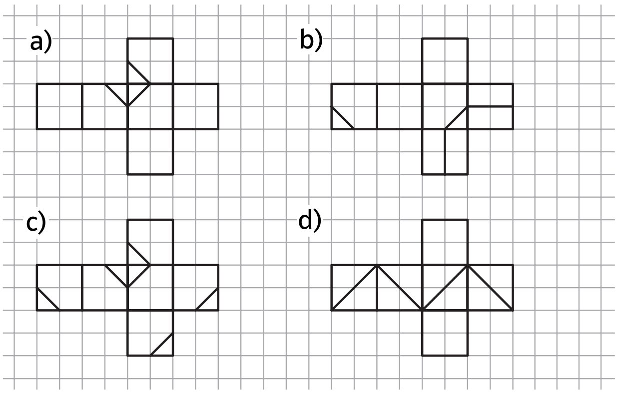
Seite 105

3



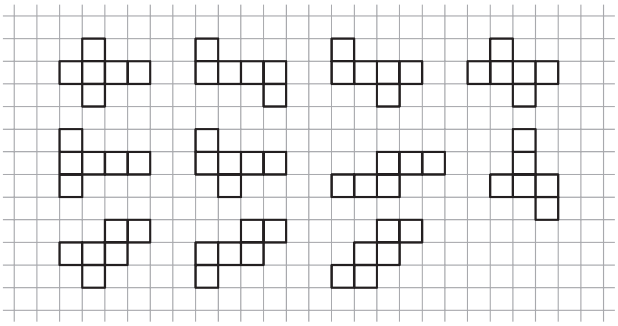
4 a); b); d)

5

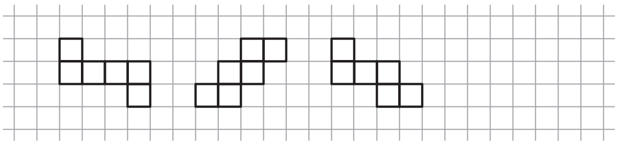


6 a) 1 b) 4

7 Es gibt insgesamt elf verschiedene Würfelnetze.



8



Randspalte

Gemeint sind die Augen der Würfelflächen, auf denen die Würfel liegen (oben und unten).
Obere und untere Fläche des
- untersten Würfels: 3 und 4
- 2. Würfels: 6 und 1
- 3. Würfels: 3 und 4
- 4. Würfels: 2 und 5
- 5. Würfels: 6

Summe der nicht sichtbaren Augen: 34

Die Lösung ist aber auch schneller zu finden: Da die Summe der Augen sich gegenüberliegender Würfelflächen immer 7 ergibt, kann man auch wie folgt rechnen: $4 \cdot 7 + 6 = 34$

6 Quader

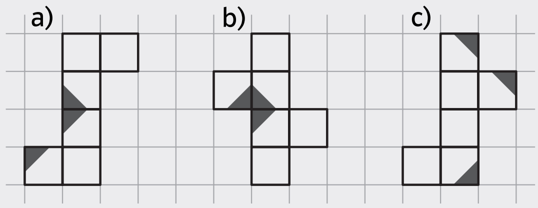
Seite 106

Einstiegsaufgabe

➔ 6 Würfel: zwei Möglichkeiten (1 × 1 × 6; 1 × 2 × 3)
8 Würfel: drei Möglichkeiten
(1 × 1 × 8; 1 × 2 × 4; 2 × 2 × 2)
18 Würfel: vier Möglichkeiten
(1 × 1 × 18; 1 × 2 × 9; 1 × 3 × 6; 2 × 3 × 3)
➔ 100 Würfel: sechs Möglichkeiten
(1 × 1 × 100; 1 × 2 × 50; 1 × 4 × 25; 1 × 5 × 20; 1 × 10 × 10; 2 × 2 × 25; 4 × 5 × 5; 10 × 5 × 2)

1 a) drei Möglichkeiten
b) sechs Möglichkeiten
c) individuelle Lösungen

Seite 107

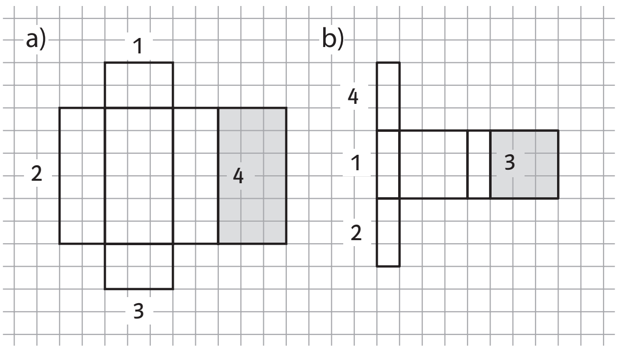
Kopfgeometrie
- o
- a) 1; b) 3; c) 2
- 

- A und D

2 individuelle Lösungen

3 b); d)

4 a) Es gibt vier Möglichkeiten, das fehlende Rechteck anzubringen.
b) Das fehlende Quadrat kann an vier Seiten angebracht werden.



Seite 108

Zählen mit Verstand

▪

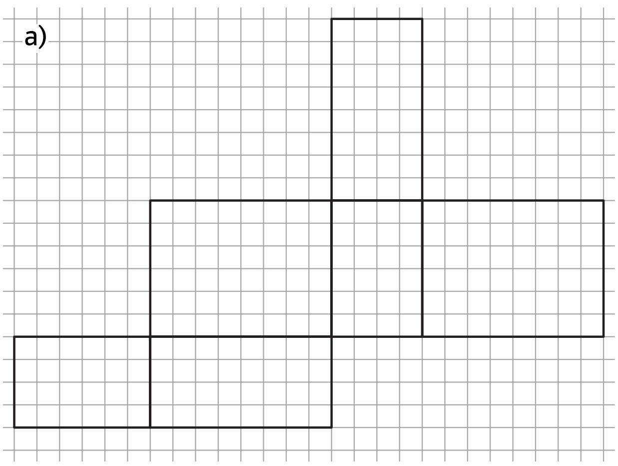
gelbe Flächen	3	2	1	0	Ges.
3er-Teilung	8	12	6	1	27
4er-Teilung	8	24	24	8	64
5er-Teilung	8	36	54	27	125

Die Eckwürfel haben jeweils drei gelbe Flächen, der Würfel hat acht Ecken.
Die Kantenwürfel haben je zwei gelbe Flächen, der Würfel hat zwölf Kanten.
Eine gelbe Fläche haben alle kleinen Würfel, die keine Kantenwürfel oder Eckwürfel sind. Man bestimmt ihre Anzahl auf einer Fläche und multipliziert sie mit sechs (denn der Würfel hat sechs Flächen). Keine gelbe Fläche haben die Würfel im Inneren, also alle restlichen Würfel.
Für die 10er-Teilung gilt
3 gelbe Flächen: 8 Würfel
2 gelbe Flächen: $(10 - 2) \cdot 12 = 96$ Würfel
1 gelbe Fläche: $(10 - 2) \cdot (10 - 2) \cdot 6 = 384$ Würfel
0 gelbe Flächen:
$(10 - 2) \cdot (10 - 2) \cdot (10 - 2) = 512$ Würfel
▪ 44 Würfel, dies entspricht allen Kanten- und Eckwürfeln.

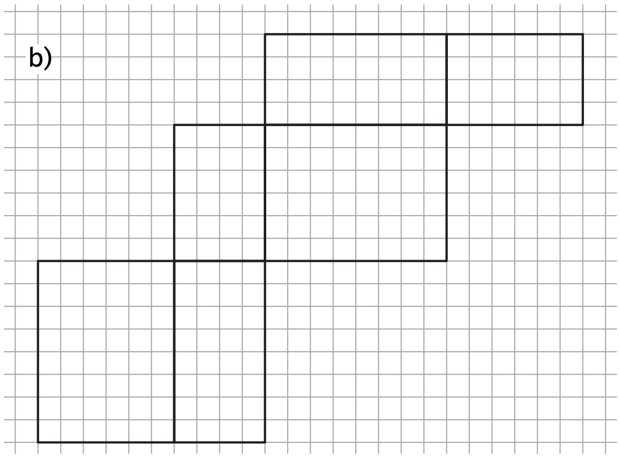
5 individuelle Lösungen

6

a)

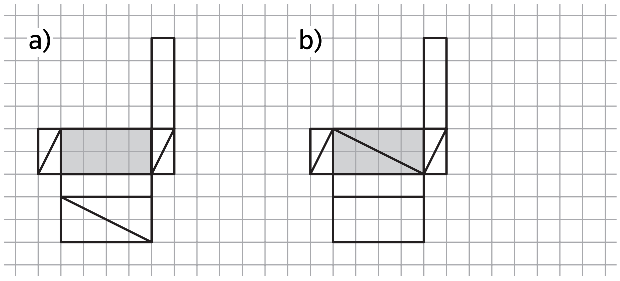


b)



7

a) b)



7 Würfel und Quader im Schrägbild

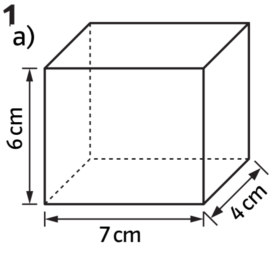
Seite 109

Einstiegsaufgabe

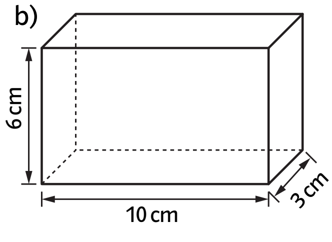
➔ a) von links unten b) von rechts unten
c) direkt von vorne d) von links oben
e) von rechts oben
➔ direkt von vorne

1

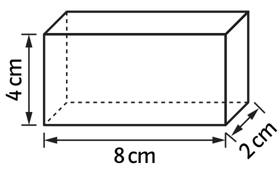
a)



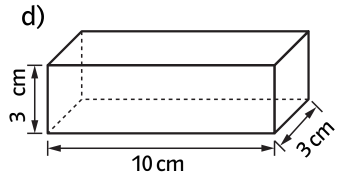
b)



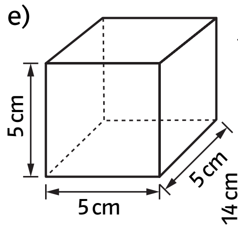
c)



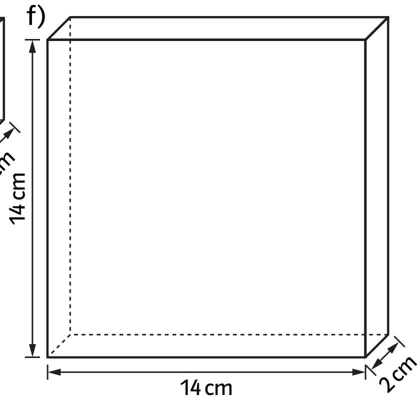
d)



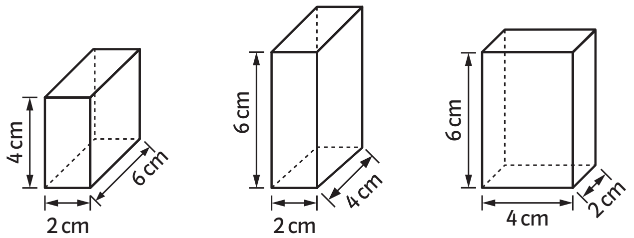
e)



f)



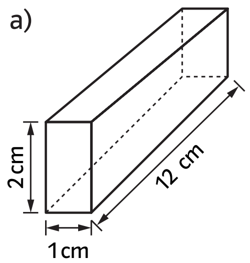
2



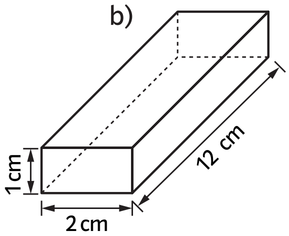
Seite 110

3

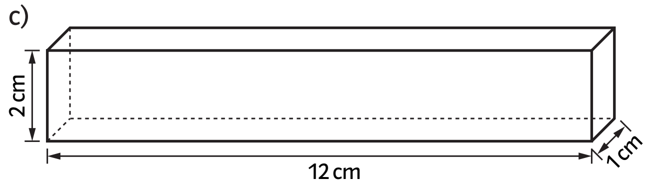
a)



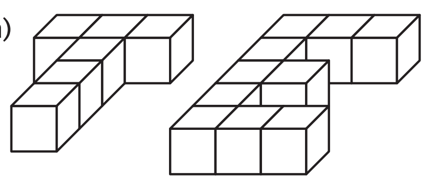
b)



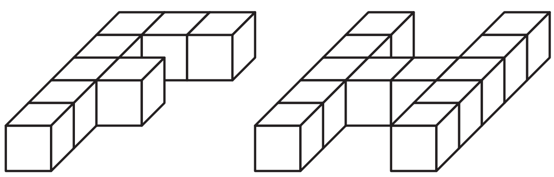
c)



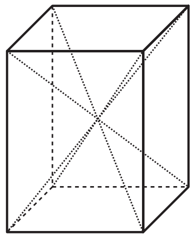
4 a)



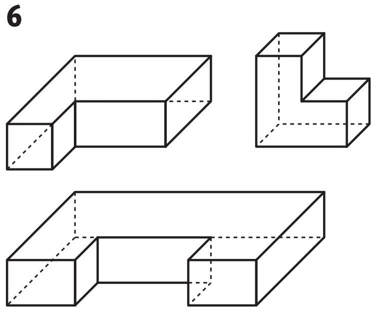
b) beispielhafte Lösung:



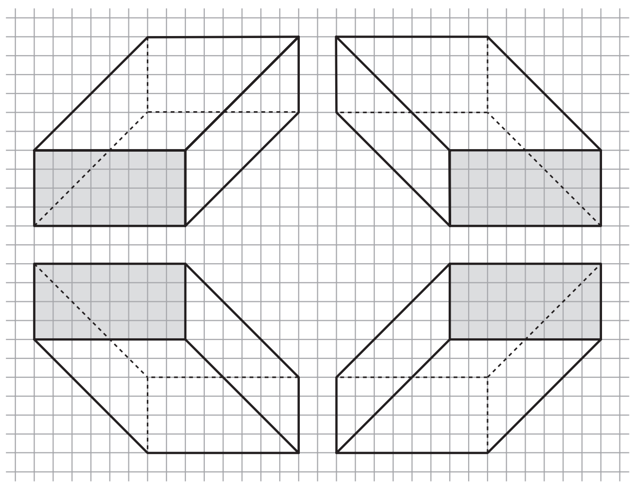
5



6

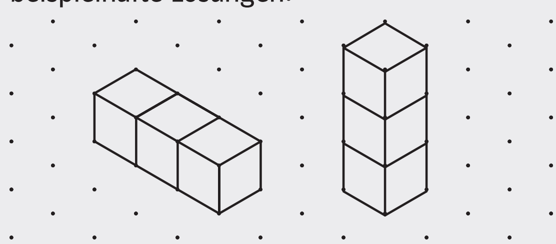


7

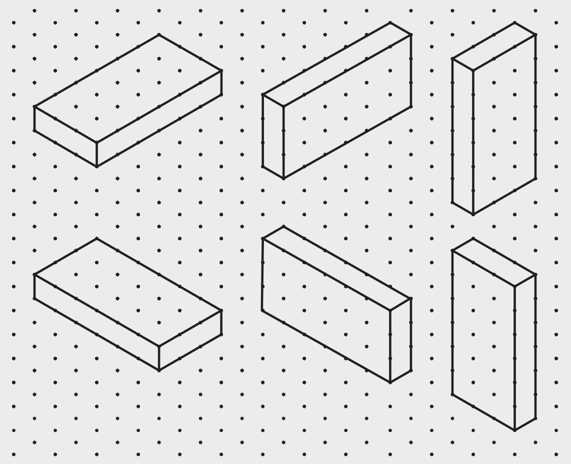


Schrägbilder auf Dreieckspapier

- von schräg oben
- beispielhafte Lösungen:



▪



▪ 1 Würfel; 4 Würfel; 9 Würfel; 10.
Mauer: 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = 100 Würfel

▪ 30 Würfel

8 Pyramide

Seite 111

Einstiegsaufgabe

➔ individuelle Lösungen
➔ Ist der Radius des inneren Kreises im Verhältnis zum Radius des äußeren Kreises groß, wird der Körper flach. Ist der Radius des inneren Kreises im Verhältnis zum Radius des äußeren Kreises klein, wird der Körper spitz. Sind beide Kreisradien groß, erhält man Körper mit mehr, sind beide Kreisradien sehr klein, erhält man Körper mit weniger Fläche.

1 und **2** individuelle Lösungen

Seite 112

Randspalte
Die Hölzchen müssen zu einer Dreieckspyramide aufgestellt werden.

3 a) Die fehlende Höhe der Seitenflächen beträgt 13,3 cm (Lösung über Anwendung des Zirkels).
b) individuelle Lösungen

4 a) Fläche ① und ④ stoßen aneinander und bilden den Mantel der Pyramide.
b) Fläche ④ stößt an die Grundfläche und an Fläche ①; Fläche ② stößt an die Grundfläche und an Fläche ③.

5 a) Das Dreieck rechts oben hat keine Verbindung zur Grundfläche.
b) Die Grundfläche fehlt.
c) Die vier Dreiecke des Mantels treffen sich nicht in einer Spitze. Dazu müssten ihre Seitenkanten die gleiche Länge haben.
d) Die Dreiecke des Mantels haben eine zu geringe Höhe und treffen sich deshalb nicht in einer Spitze.

6 Lösung über die mehrfache Anwendung des Zirkels, siehe Grafik des Schülerbuches.

7

	Ecken	Kanten	Flächen
a) Dreieck	4	6	4
b) Viereck	5	8	5
c) Fünfeck	6	10	6
d) Sechseck	7	12	7
e) Zehneck	11	20	11
f) Hunderteck	101	200	101

8

a) Kanten:	AH – FE	Ecken: FH
	HG – GF	BD
	BC – CD	AE
	AB – DE	
b) Kanten:	AJ – HG	Ecken: DF
	IJ – IH	GCA
	DE – EF	IH
	CD – FG	
	AB – BC	

9 Zylinder. Kegel. Kugel

Seite 113

Einstiegsaufgabe

➔ Ein Kegel entsteht aus einem Kreis und einem Kreisausschnitt
➔ Mit sehr breiten Streifen funktioniert das Herstellen einer Kugel nicht so gut.

1 beispielhafte Lösung:
Zylinder: Konservendose, Haarspray
Kegel: Hütchen im Straßenbau oder in der Sporthalle, Schultüte
Kugel: Murmel

2 Ein Zylinder kann auf einer ebenen Unterlage fest stehen, wenn man ihn auf einen der Kreise stellt. Legt man den Zylinder auf die Mantelfläche, dann rollt er geradeaus.
Ein Kegel kann auf einer ebenen Unterlage fest stehen, wenn man ihn auf die kreisförmige Grundfläche stellt. Legt man den Kegel auf die Mantelfläche, rollt er im Kreis. Dabei liegt die Kegelspitze im Mittelpunkt des Kreises, der Kegelmantel überstreicht eine Kreisfläche.

Eine Kugel kann man auf einer ebenen Unterlage in alle Richtungen rollen, es gibt keine Position, in der die Kugel „stabil“ steht.

3 Das Papier um die Kugel schlägt Falten.
Die Orangenschale kann nicht flach auf dem Tisch liegen, da sie um eine Kugel „gewickelt“ war. Versucht man, die Orangenschale flach zu drücken, bekommt sie Risse.

4 Wenn man die Kugeln „auf Lücke“ legt, passen die meisten Tischtennisbälle in den Karton.

Seite 114

Randspalte
Rechteckige Plakate kann man nur auf Plakatsäulen kleben, nicht auf Plakatkugeln (vergleiche Schülerbuch, Seite 141, Aufgabe 3).

5 höchster Kegel: 4
niedrigster Kegel: 3

6 ein Kegel
zwei Kegel, die mit der Grundfläche aufeinanderstehen
zwei Kegel, die mit der Spitze aufeinanderstehen
ein „Kegelstumpf“; d.h. ein Kegel, von dem oben ein kleinerer Kegel abgeschnitten wurde
eine Halbkugel
eine Halbkugel mit aufgesetztem Kegel

7 Der rote Streifen verläuft spiralförmig über den entstehenden Zylindermantel.

8 Beim Aufrollen entsteht eine Linie, an der man den entstehenden Kegel durchschneiden könnte. Wenn man den Kreisausschnitt zu weit aufrollt, überschneiden sich Anfang und Ende der Linie. Dann erhält man an der Kegelspitze ein Gebiet, das man abtrennen kann.

9 a) und c)

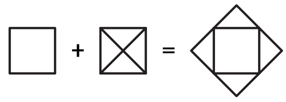
10 Es entsteht jeweils ein Zylindermantel eines schiefen Zylinders.

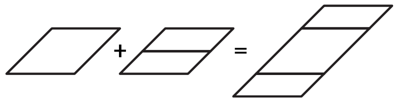
Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 116

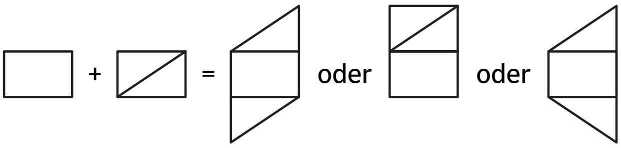
1 Quadrat: K und D
Rechteck: I und G
Rhombus: J und E
Parallelogramm: L und F
Drachen: A und C
Trapez: H und B

2

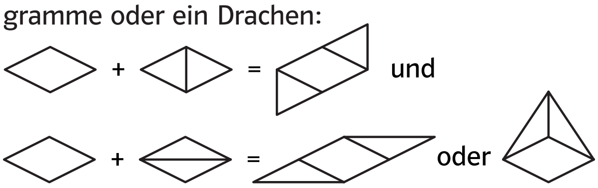
a)


b)


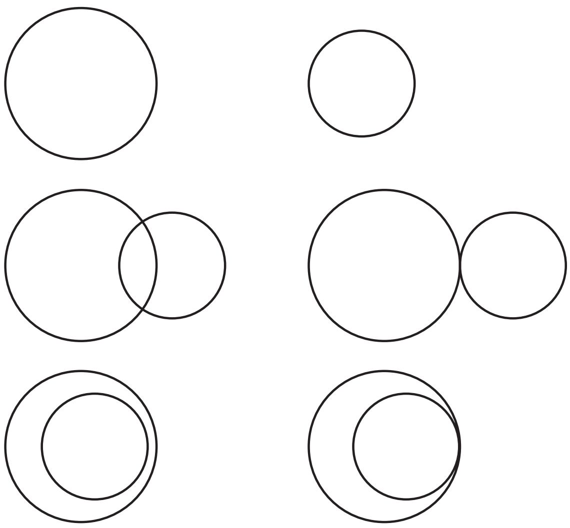
c) Aus zwei Rechtecken ergeben sich ein Parallelogramm, ein Rechteck oder ein Trapez:



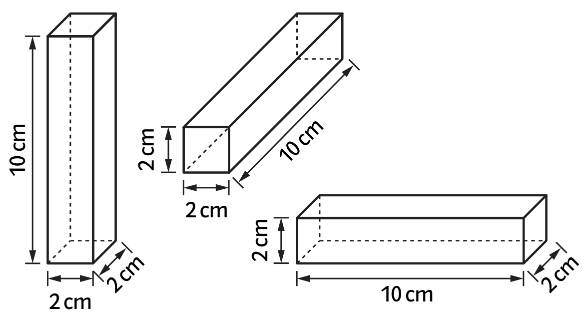
Aus zwei Rhomben ergeben sich zwei Parallelogramme oder ein Drachen:



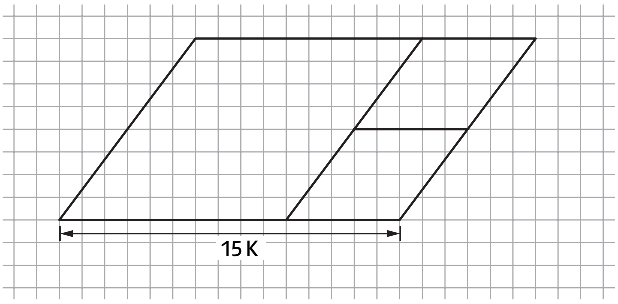
3



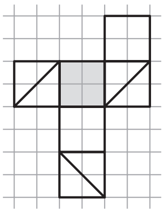
4 a) b) c)



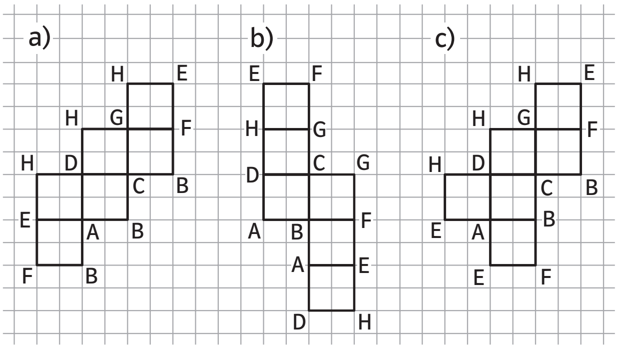
5



6

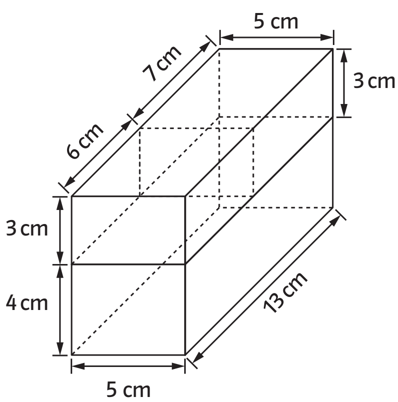


7



8 a) Man legt die beiden kleinen Quader mit der 5 × 3-Seite aneinander; nun legt man sie mit der (7 + 6) × 5-Seite auf die 13 × 5-Seite des großen Quaders.

b)

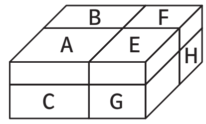


Seite 117

9 Der Körper besteht aus 6 Quadraten und 8 gleichseitigen Dreiecken.

10 Die beiden unteren Kantenbilder sind unmögliche Quader.

11 Die Quader haben die folgenden Seitenlängen:
A: 35 cm; 30 cm; 10 cm
B: 35 cm; 20 cm; 10 cm
C: 35 cm; 30 cm; 15 cm
D: 35 cm; 20 cm; 15 cm
E: 25 cm; 30 cm; 10 cm
F: 25 cm; 20 cm; 10 cm
G: 25 cm; 30 cm; 15 cm
H: 25 cm; 20 cm; 15 cm



D liegt unter B.

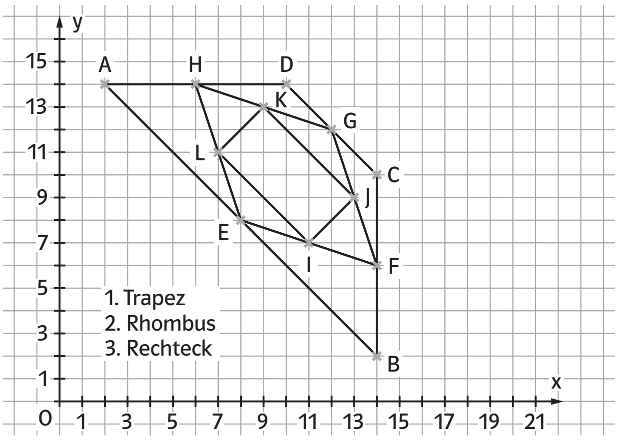
12 Der Körper ist eine Pyramide, deren Spitze nicht über der Mitte der Grundfläche sitzt, sondern nach links hinten verschoben ist. Die Pyramide sieht wie eine „schiefe“ Pyramide aus.

13 Man erhält einen Körper, mit 8 gleichseitigen Dreiecken als Mantelfläche. (Er heißt auch Oktaeder.)

14 Fahne: Fenster ④
Fledermaus: Fenster ②

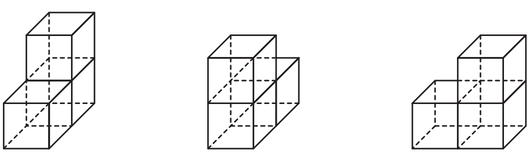
Seite 118

15



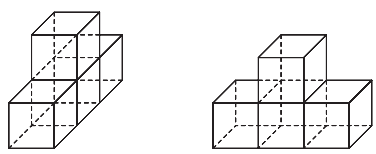
16 a)

von rechts von links von hinten



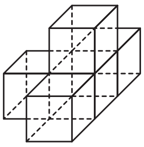
b)

von rechts und von links von hinten

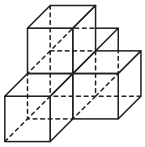


c)

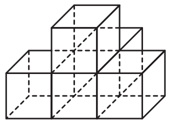
von rechts



von links

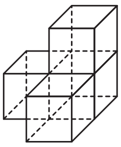


von hinten

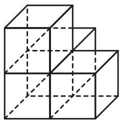


d)

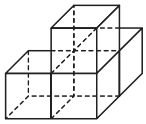
von rechts



von links

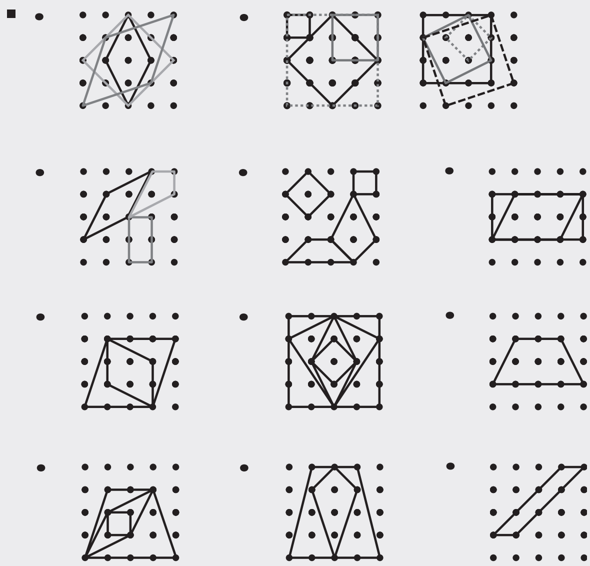


von hinten



17 a); b); f) gehören zu einem Körper; ebenso gehören c) und d) und e) zusammen; es sind also zwei verschiedene Körper.

Viele Vierecke auf dem Nagelbrett



- mögliche Aufgaben:
- Rechteck und Parallelogramm mit einer gemeinsamen Seite
- Quadrat im Drachen
- Parallelogramm mit genau zwei Nägeln im Inneren
- …

6 Größen

Auftaktseite: Pakete, Gebühren, Kosten

Seiten 120 bis 121

Paketgebühren

- 1 Paket zu 11 kg von Frankfurt/Main nach Berlin: 62,75 €
- 1 Paket zu 15 kg von Frankfurt/Main nach Freiburg: 72,75 €
- 2 Pakete zu jeweils 16,1 kg von Frankfurt/Main nach Kopenhagen: 244 €

individuelle Lösungen
Es lohnt sich nicht, ein schweres Paket in zwei kleinere aufzuteilen.

Zeit und Treibstoff

- von Frankfurt/Main nach Brüssel: 400 km;
  Transportzeit: ca. 5 h 45 min;
  Treibstoffkosten: 36 l Verbrauch ergeben bei einem Preis von 0,90 € je Liter etwa 32 €.
- von Frankfurt/Main nach Wien: 719 km;
  Transportzeit: ca. 10 h;
  64,7 l Verbrauch ergeben bei einem Preis von 0,90 € je Liter etwa 58 €.
- von Frankfurt/Main nach Rom: 1261 km;
  Transportzeit: ca. 18 h;
  ca. 113,5 l Verbrauch ergeben bei einem Preis von 0,90 € je Liter etwa 102 €.

1 Geld

Seite 122

Einstiegsaufgabe

➔ Durch Aufrunden finde ich schnell heraus, dass 12 € ausreichen.
➔ Nein, 10 € reichen nicht, denn ich muss 10,12 € zahlen.
➔ Ja, ich muss dann insgesamt 19,06 € zahlen.
➔ Münzen: 1 ct, 2 ct, 5 ct, 10 ct, 20 ct, 50 ct, 1 €, 2 €; Scheine: 5 €, 10 €, 20 €, 50 €, 100 €; 200 €, 500 €

1

a) 7 € 76 ct	b) 9 € 36 ct	c) 9 € 99 ct
9 € 84 ct	8 € 4 ct	9 € 9 ct
15 € 70 ct	10 € 1 ct	9 € 90 ct
38 € 7 ct	12 € 12 ct	9 € 90 ct

2

a) 500 ct	b) 218 ct	c) 348 ct
800 ct	1638 ct	1026 ct
1500 ct	7012 ct	51 ct
24 500 ct	2002 ct	1 ct

Seite 123

3

a) 8,70 €	b) 5,36 €	c) 0,99 €
14,35 €	12,75 €	0,09 €
7,09 €	10,02 €	0,50 €

4 a) 513 ct = 5,13 € b) 543 ct = 5,43 €
c) 829 ct = 8,29 €

5
a) 26,86 € b) 260,80 € c) 119,07 €

Überschlagsrechnungen

- a) 13 € b) 5 € c) 14 € d) 53 €
- a) mehr als 100 € b) mehr als 100 € c) weniger als 100 €
- a) 10 € reichen b) 20 € reichen nicht

6 Überschlag: 68 €; genauer Preis: 67,08 €

7 Paul bekommt 5 ct zurück.

8 a) Susanne bekommt 14,65 € zurück.
b) Matthias bekommt 1,30 € zurück.

9 a) **3,25 €**: 2-Euro-Münze, 1-Euro-Münze, 20-Cent-Münze, 5-Cent-Münze
17,68 €: 10-Euro-Schein, 5-Euro-Schein, 2-Euro-Münze, 50-Cent-Münze, 10-Cent-Münze, 5-Cent-Münze, 2-Cent-Münze, 1-Cent-Münze
112,30 €: 100-Euro-Schein, 10-Euro-Schein, 2-Euro-Münze, 20-Cent-Münze, 10-Cent-Münze
b) **426 €**: zwei 200-Euro-Scheine, 20-Euro-Schein, 5-Euro-Schein, 1-Euro-Münze
2650 €: fünf 500-Euro-Scheine, 100-Euro-Schein, 50-Euro-Schein
600,04 €: 500-Euro-Schein, 100-Euro-Schein, zwei 2-Cent-Münzen
c) **12,52 €**: 10-Euro-Schein, 2-Euro-Münze, 50-Cent-Münze, 2-Cent-Münze
1011,19 €: zwei 500-Euro-Scheine, 10-Euro-Schein, 1-Euro-Münze, 10-Cent-Münze, 5-Cent-Münze, zwei 2-Cent-Münzen
998,50 €: 500-Euro-Schein, zwei 200-Euro-Scheine, 50-Euro-Schein, zwei 20-Euro-Scheine, 5-Euro-Schein, 2-Euro-Münze, 1-Euro-Münze, 50-Cent-Münze

10 a) **9,33 €**: 5-Euro-Schein, vier 1-Euro-Münzen, 20-Cent-Münze, 10-Cent-Münze, drei 1-Cent-Münzen **oder** 5-Euro-Schein, zwei 2-Euro-Münzen, drei 10-Cent-Münzen, 2-Cent-Münze, 1-Cent-Münze
b) **17,82 €**: drei 5-Euro-Scheine, 2-Euro-Münze, 50-Cent-Münze, drei 10-Cent-Münzen, 2-Cent-Münze **oder** 10-Euro-Schein, 5-Euro-Schein, zwei 1-Euro-Münzen, 50-Cent-Münze, 20-Cent-Münze, 10-Cent-Münze, 2-Cent-Münze
c) **26,45 €**: 20-Euro-Schein, drei 2-Euro-Münzen, zwei 20-Cent-Münzen, 5-Cent-Münze **oder** zwei 10-Euro-Scheine, 5-Euro-Schein, 1-Euro-Münze, vier 10-Cent-Münzen, 5-Cent-Münze

11 a) neun 2-Euro-Münzen, zwei 1-Euro-Münzen
b) fünf 2-Euro-Münzen
c) zum Beispiel:
5 €: vier 1-Euro-Münzen, zwei 50-Cent-Münzen oder zwei 2-Euro-Münzen, 1-Euro-Münze
50 €: zwanzig 2-Euro-Münzen, acht 1-Euro-Münzen, vier 50-Cent-Münzen oder zehn 2-Euro-Münzen, zwanzig 1-Euro-Münzen, zwanzig 50-Cent-Münzen

2 Zeit

Seite 124

Einstiegsaufgabe

➔ Auf den Fotos sieht man eine Schachuhr, die die noch verbleibende Zeit bis zum nächsten Zug stoppt, eine digitale Armbanduhr mit Stoppuhr, eine Sonnenuhr und eine Sanduhr.

1 eine Schulstunde	45 min
einmal niesen	1 s
ein Ei weich kochen	3 min
100 km Autobahnfahrt	1 h
Flug rund um die Welt	40 h
1 km gehen	15 min

2 a) 420 s; 720 s; 1200 s; 7200 s
b) 180 min; 300 min; 540 min; 660 min; 2220 min
c) 48 h; 120 h; 192 h; 264 h; 1176 h
d) 4 min; 12 min; 18 min
e) 3 h; 7 h; 11 h
f) 2 d; 3 d; 5 d; 730 d

Seite 125

3 a) 5 min; 9 min; 19 min; 55 min
b) 8 h; 12 h; 23 h c) 2 d; 3 d; 5 d; 15 d

4 a) 1 h 15 min; 1 min 55s; 5 h 10 min; 15 min 30 s; 3 min 20 s
b) 80 min; 3 h; 150 min = 2 h 30 min; 10 h

5 a) 3 min; 22 s; 59 min; 50 s; 1 min
b) 1 s; 47 min 52 s; 36 min 37 s

6 a) 1 h 25 min b) 2 h 40 min
c) 3 h 35 min d) 1 h 45 min
e) 4 h 35 min

7 a) 13:35 Uhr b) 21:34 Uhr
c) 17:35 Uhr d) 18:30 Uhr
e) 8:45 Uhr f) 2:07 Uhr

8 a) 1 h 12 min b) 1 min 6 s; 1 min 47 s
c) 1 d 1 h; 1 d 13 h d) 4 h 10 min; 4 h 15 min
e) 10 min 2 s; 4 min 50 s

9 a) Bei uns ist es 0:00 Uhr.
b) In New York ist es 6:30 Uhr, in Sydney 22:30 Uhr.
c) Weil es in New York 4:00 Uhr nachts ist.
d) In Erfurt war das um 8:00 Uhr morgens, in New York um 2:00 Uhr nachts.

10 a) individuelle Lösungen
b) Fabian schaut freitags 110 min fern, samstags 255 min, sonntags 100 min. Das sind insgesamt 465 min. Auf die drei Tage umgerechnet sind das täglich 155 min. Verteilt man sie aber auf die ganze Woche, schaut er täglich etwa 66 min fern. Er schaut also in jedem Fall weniger fern als der durchschnittliche deutsche Fernsehzuschauer.
c) Freitags erhöht sich die Fernsehzeit um 130 min, samstags um 140 min, sonntags um 25 min. Schaltet Fabian den Fernseher nicht ab, erhöht sich seine Fernsehzeit also insgesamt um 295 min. Er schaut dann 760 min fern, das sind umgerechnet auf die ganze Woche etwa 108 min, also immer noch weniger als der Durchschnitt. Rechnet man die Dauer aber wiederum nur auf die drei Tage um, kommt er auf etwa 253 min.

11 a) 1 h 59 min
b) 14 km
c) STB 82920 (9 min), STB 82924 (9 min)
d) STB 82922 fährt Mo – Fr, STB 82016 nur Sa u. So
e) individuelle Lösungen

Randspalte

beispielhafte Lösung:
Zehntel: Bundesjugendspiele
Hundertstel: 100-m-Lauf
Tausendstel: Bobfahren, Rodeln

Seite 126

12 Annette von Droste-Hülshoff: 51 Jahre
Hildegard Knef: 76 Jahre
Esther von Kirchbach: 51 Jahre

13 individuelle Lösungen

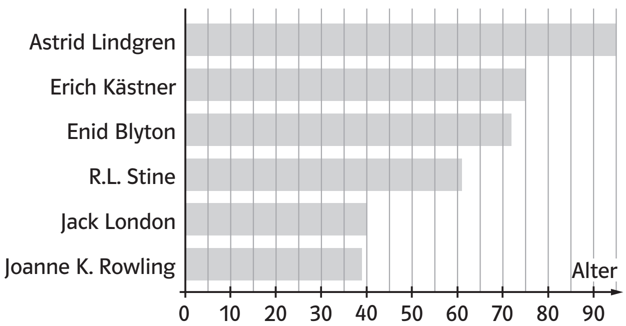
14
a) 19 Jahre   b) 27 Jahre   c) 31 Jahre

15 a) Kevin ist 199 Tage älter.
b) Stefan ist 155 Tage jünger.

16 Sara ist am jüngsten, Tim am ältesten:
Sara: 11 Jahre; Tim: 11 Jahre 335 Tage;
Ali: 11 Jahre 90 Tage; Mareen: 11 Jahre 6 Monate

17 a) 23 Tage   b) 90 Tage
c) 177 Tage   d) 226 Tage

18 a) Jack London, Enid Blyton, Erich Kästner, Astrid Lindgren, R.L. Stine, Joanne K. Rowling
b) Alter der noch lebenden Autoren im Jahr 2004:



19 a) um 21:24 Uhr   b) um 19:16 Uhr

20 a) Die Postkarte war 19 Jahre und 6 Monate unterwegs.
b) Er war zwischen 23 und 24 Jahre alt.
c) Juni 1980

Systematisches Probieren

- Florian ist 7 Jahre alt.
- Es gibt zwei richtige Lösungen:
1. Der Sohn ist jetzt 8 Jahre, der Vater 35.
2. Der Sohn ist jetzt 14 Jahre, der Vater 47.
- Manja ist jetzt 7 Jahre, Kerstin 17 Jahre.

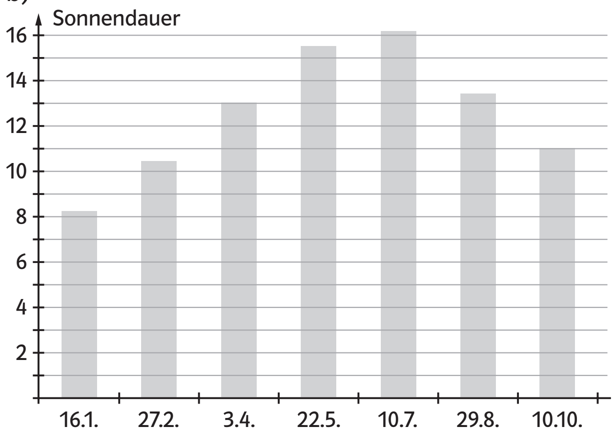
Seite 127

21 individuelle Lösungen

22 a)

Datum	16.1.	27.2.	10.10.	3.4.	29.8.	22.5.	10.7.
Sonnendauer	8 h 25 min	10 h 47 min	11 h 3 min	13 h 4 min	13 h 45 min	15 h 54 min	16 h 20 min

b)



c) 21. März und 23. September

23 a) Bei einer 5-Tage-Woche verdient Nathalie 386 €.
b) Ihr Lohn hat sich auf 10,20 € pro Stunde erhöht.

24

Parkdauer	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$
Gebühren in €	2	2	3	4	5	6	7

Parkdauer	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7...
Gebühren in €	8	9	10	11,50	13	14,50	15

Kalender

- Während die Erde sich um die Sonne dreht, dreht sie sich auch um sich selbst. Aus diesem Grund wird immer nur eine Seite der kugelförmigen Erde von der Sonne beschienen. Auf dieser Seite ist Tag, während auf der anderen Nacht ist.
- Wie man auf der Abbildung erkennen kann, steht die Erde nicht ganz „gerade“ zur Sonne. Die Achse durch Nord- und Südpol verläuft ein wenig schräg. Dadurch bekommen wir während des Umlaufs der Erde um die Sonne mal mehr und mal weniger Sonnenlicht ab. Dadurch entstehen unterschiedliche Jahreszeiten.

Genaue Erklärung der vier Positionen der Erde:
1 Die nördliche Halbkugel, auf der auch Europa liegt, ist der „der Sonne zugewandt“ – wir bekommen mehr Sonne ab. Dadurch haben wir längere und wärmere Tage. Auf der Südhalbkugel ist es genau umgekehrt. Hier ist Winter und die Tage sind kürzer und auch kälter.
2 Die nördliche Halbkugel wendet sich langsam wieder von der Sonne ab. Es wird Herbst. Auf der Südhalbkugel wird es dagegen gerade wieder wärmer und die Tage werden länger. Hier wird es langsam Frühling.

3 Die obere Hälfte der Erde ist der Sonne wieder ein wenig abgewandt. Auf der nördlichen Halbkugel ist Winter. Weniger Sonne erreicht uns, es ist kälter. Auf der Südhalbkugel ist jetzt Sommer.
4 Langsam wendet sich die Nordhalbkugel wieder der Sonne zu. Es wird wieder wärmer, die Tage werden länger. Bei uns ist Frühling. Auf der Südhalbkugel wird es Herbst.
▪ Die Nächte sind im Winter am längsten, im Sommer am kürzesten.
▪ Tag und Nacht sind sowohl an einem Tag im Herbst als auch an einem Tag im Frühling gleich lang. Man spricht von Tagundnachtgleiche. Wenn man im Internet oder Büchern nachschaut, findet man die genauen Termine: am 21. März und am 23. September.

▪ Julius Cäsar rechnete mit einer durchschnittlichen Jahreslänge von 365 d 6 h. Der Unterschied zur genauen Dauer eines Jahres beträgt
11 min 14 s
▪ 1600 und 2000

3 Masse

Seite 128

➔ Eine andere Möglichkeit zum Vergleich: 60 Elefanten wiegen so viel wie ein Blauwal.
➔ Nein, sie wiegen zusammen noch 150 kg weniger.
➔ Ein Nilpferd wiegt so viel wie vier Meeresschildkröten und sieben Strauße.
➔ zum Beispiel: Ein Blauwal wiegt so viel wie 60 Elefanten.

Seite 129

1 Buch: kg	Paketwaage
Lokomotive: t	Fahrzeugwaage
Fußball: kg oder g	Küchenwaage
Brotlaib: kg oder g	Küchenwaage
Körpermasse: kg	Personenwaage
Vogelfeder: mg	Briefwaage
Flugzeug: t	Fahrzeugwaage
Briefmarke: mg	Briefwaage
Apfel: g	Küchenwaage
Fahrrad: kg	Federwaage

2 Meise: 10 g	Blauwal: 180 t
Elefant: 4 t	Gorilla: 300 kg
Pferd: 700 kg	Fliege: 1 g
Katze: 6 kg	Hund: 30 kg

3
a) 7,5 kg b) 5 kg c) 12 kg

4 a) 6000 g, 0,7 g, 700 000 g, 5625 g, 7080 g, 3003 g
b) 2000 kg, 50 kg, 908 kg, 8436 kg, 9090 kg, 1001 kg
c) 4000 mg, 40 000 mg, 2 000 000 mg, 17 425 mg, 65 050 mg, 6006 mg
d) 5 t, 63 t, 210 t, 22 t, 3,5 t

5 a) 5000 kg, 8000 g, 7000 mg, 555 000 mg, 4 200 000 mg, 36 000 000 mg
b) 5800 g, 4940 kg, 170 070 g
c) 8100 kg, 8010 kg, 8001 kg, 8 000 100 g

Schätzen

▪ Elefant: ca. 3 t; erwachsene Frau: ca. 60 – 70 kg; Kind: ca. 10 kg

▪ individuelle Lösungen

▪ geordnete Tabelle:

Art	tatsächliche Masse
Blaumeise	ca. 10 g
Feldmaus	30 – 50 g
Hamster	35 – 50 g
Brieftaube	bis zu 900 g
Igel	800 – 1500 g
Storch	3300 – 4000 g
Blauhai	bis zu 150 kg

Seite 130

7 a) 7,845 g; 54,638 g; 111,111 g; 9,045 g; 14,736 g
b) 4,732 kg; 3,038 kg; 8,4 kg; 1,8 kg; 5,078 kg; 15,005 kg
c) 12,8 t; 99,999 t; 4,707 t; 9,009 t; 100,1 t

8 a) 2,365 kg; 3,48 kg; 2508 kg; 2,78 kg; 1,2 kg; 2003 kg
b) 15018 kg; 4505 kg; 3232 kg; 16 900 kg; 425 g; 999,999 g

9 a) 16,5 kg; 41,25 kg b) 151,8 kg; 637 kg
c) 0,35 kg; 1,23 kg d) 0,25 kg; 3,021 kg
e) 16; 625 kg f) 75; 200

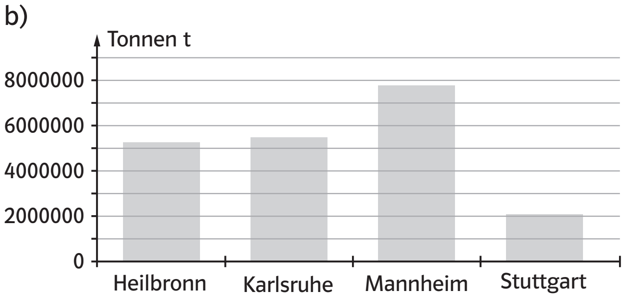
10 Der Lastwagen kann neun Kisten transportieren ohne die zulässige Höchstlast der Brücke zu überschreiten.

11 Ein Bundesbürger erzeugte im Jahr 1999 durchschnittlich 438 kg Hausmüll.

12 a) **128 g**: 100 g, 20 g, 5 g, 2 g, 1 g
340 g: 200 g, 100 g, 20 g, 20 g
498 g: 200 g, 200 g, 50 g, 20 g, 20 g, 5 g, 2 g, 1 g
1768 g: 1 kg, 500 g, 200 g, 50 g, 10 g, 5 g, 2 g, 1 g
603 g: 500 g, 100 g, 2 g, 1 g
823 g: 500 g, 200 g, 100 g, 20 g, 2 g, 1 g
1 kg 7 g: 1 kg, 5 g, 2 g
956 g: 500 g, 200 g, 200 g, 50 g, 5 g, 1 g
2109 g: 1 kg, 500 g, 200 g, 200 g, 100 g, 50 g, 20 g, 20 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g
1 kg 999 g: 1 kg, 500 g, 200 g, 200 g, 50 g, 20 g, 20 g, 5 g, 2 g, 2 g
b) **8 g 250 mg**: 5 g, 2 g, 1 g, 200 mg, 50 mg
85 g 140 mg: 50 g, 20 g, 10 g, 5 g, 100 mg, 20 mg, 20 mg
101 g: 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g, 500 mg, 200 mg, 200 mg, 100 mg
101 g 90 mg: 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g, 500 mg, 200 mg, 200 mg, 100 mg, 50 mg, 20 mg, 20 mg
4220 mg: 2 g, 2 g, 200 mg, 20 mg
16 340 mg: 10 g, 5 g, 1 g, 200 mg, 100 mg, 20 mg, 20 mg
100 230 mg: 50 g, 20 g, 10 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g, 200 mg, 20 mg, 10 mg
43 210 mg: 20 g, 10 g, 10 g, 2 g, 1 g, 200 mg, 10 mg

13 Ja, es geht gut. Alle Personen und die Fliesen wiegen zusammen 401,5 kg.

14 a) In Stuttgart wird am wenigsten umgeschlagen, in Heilbronn und Karlsruhe mehr als das $2\frac{1}{2}$-Fache, in Mannheim mehr als das $3\frac{1}{2}$-Fache.
b)



15 Der Lottogewinn würde 14 t wiegen. Ein Kofferraum eines Pkw könnte diese Last nicht fassen.

16 Es müssten 200 000 Packungen verkauft werden. Diese wiegen zusammen 50 t.

17 a) Die Zeitungen von einem Jahr wiegen zusammen 45 kg.
b) Sie kosten in diesem Zeitraum 450 €.

4 Länge

Seite 131

Einstiegsaufgabe

individuelle Lösungen

Seite 132

1 Radiergummi: ca. 4 cm   Bleistift: ca. 15 cm
Heft: ca. 30 cm   Bett: ca. 2 m
Pkw: ca. 5 m   Lkw: ca. 10 m

2
- Dicke eines Buchs: mm
- Größe eines Säuglings: cm
- Weltrekord im Weitsprung: m
- Beinlänge einer Spinne: mm
- Entfernung der Erde von der Sonne: km

3 a) 50 mm, 200 mm, 4000 mm, 78 mm
b) 70 cm, 130 cm, 3200 cm, 505 cm
c) 3000 m, 3 m, 35 m, 3005 m

4 a) 506 cm, 48 cm, 578 dm
b) 5987 m, 6075 m, 2008 m
c) 2608 cm, 40 040 cm

5 a) 3 cm 5 mm, 13 m 2 dm 4 cm, 2 km 342 m
b) 3 m 2 cm, 5 km 70 m, 33 km 4 m
c) 3 m 4 cm, 13 m 5 mm, 45 dm 1 mm

6 a) 14 dm 8 cm 2 mm = 1482 mm
b) 6 m 18 dm 1 cm = 6181 cm
c) 2 m 6 dm 2 cm > 26,02 dm
d) 4 km 5 m < 4,05 km

7 a) 4,06 m < 4 m 6 dm < 466 cm
b) 1 km 3 m < 1030 m < 10 km 30 m
c) 0,85 m < 8 dm 50 cm < 85 dm
d) 1,21 dm < 1,12 m < 1 m 2 dm
e) 4 m 44 dm < 40 m 4 dm < 44,44 m

8 5 m 5 cm = 5,05 m
2 km 20 m = 2,02 km
550 mm = 5,5 dm
30 m 30 dm 30 mm = 33,03 m
18 cm 18 mm = 19,8 cm
richtig: 7 km 77 m = 7,077 km
richtig: 5 dm 5 mm = 0,505 m

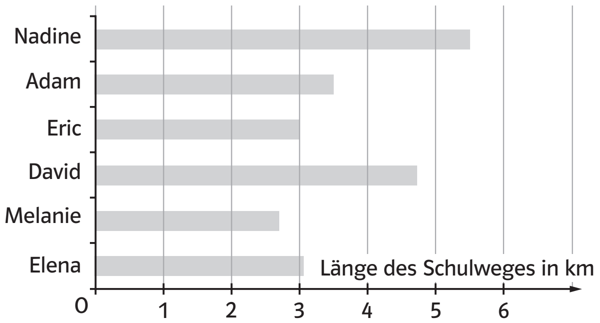
9
a) 455 cm
795 cm
b) 35 cm
203,5 cm
c) 12,45 km
97,65 km
d) 1599,5 cm
9890,1 cm

10 Daniel: 2 m; Bernd: 2,46 m; Elise: 2,58 m; Christa: 2,62 m; Anke: 2,63 m; Frank: 2,64 m

11

a) 12,88 m	b) 10,35 m
10,71 m	51,72 m
c) 113,6 cm	d) 14,5 dm
2115,7 m	67,1 cm

12



Nadine hat den weitesten Schulweg und Melanie den kürzesten.

13 Die Autoschlange wäre 199,8 Mio. m lang. Dies entspricht 199 800 km.
Nord-Süd-Richtung (ca. 1000 km): ca. 200-mal;
Äquator (40 000 km): ca. 5-mal;
Mond (384 400 km): Bis zum Mond reicht die Autoschlange nicht.

Seite 133

14

a) 22 m	b) 5,08 m
73,6 m	15,33 m
c) 58,5 m	d) 140,42 m
961,8 m	598,29 m
e) 56 mm	f) 25 m
89 km	99 cm

15 Michael kann berechnen, wie viele km er durchschnittlich in einer Woche, an einem Tag oder in einem Monat mit seinem Fahrrad fährt.

16 a) Es wurden 1360 m Wolle verbraucht.
b) Für den Schal wurden 425 m Wolle verbraucht.

17 a) 1 080 000 000 km/h
b) Das Licht könnte diese Strecke in einer Sekunde 7,5-mal zurücklegen.
c) 9 460 800 000 000 km = $9{,}4608 \cdot 10^{12}$ km

5 Maßstab

Seite 134

Einstiegsaufgabe

➔ Ihre Wanderung ist ungefähr 5 km lang.

1 Plan eines Klassenzimmers: 1 : 100
Bebauungsplan: 1 : 200
Stadtplan: 1 : 7500
Straßenkarte: 1 : 25 000
Teilkarte Deutschland Nord: 1 : 200 000
Deutschlandkarte: 1 : 3 000 000
Europakarte: 1 : 12 500 000
Weltkarte: 1 : 60 000 000

Seite 135

2 a) Im Maßstab 1 : 50 000 entspricht 1 cm auf der Karte 50 000 cm = 500 m in der Wirklichkeit.
b) Im Maßstab 1 : 10 000 entspricht 1 cm auf der Karte 10 000 cm = 100 m in der Wirklichkeit.
c) Im Maßstab 1 : 5000 entspricht 1 cm auf der Karte 5000 cm = 50 m in der Wirklichkeit.
d) Im Maßstab 1 : 100 000 entspricht 1 cm auf der Karte 100 000 cm = 1 km in der Wirklichkeit.
e) Im Maßstab 1 : 200000 entspricht 1 cm auf der Karte 200 000 cm = 2 km in der Wirklichkeit.
f) Im Maßstab 1 : 1 000 000 entspricht 1 cm auf der Karte 1 000 000 cm = 10 km in der Wirklichkeit.

3 a) 500 m; 12 km　　b) 315 m; 14,7 km
c) 450 m; 3,675 km

4 a) 10 cm; 5 cm　　b) 7,6 cm; 29,33 cm
c) 11,6 cm; 51,2 cm

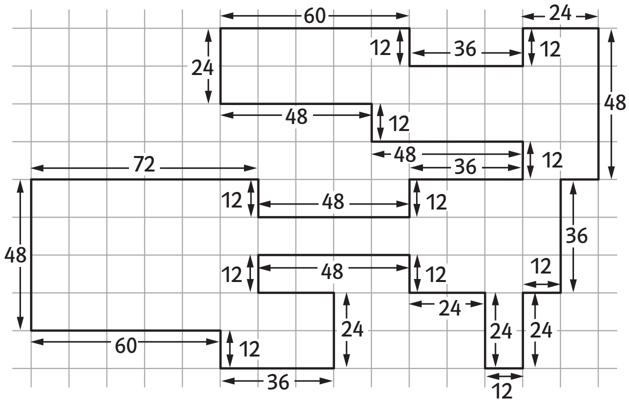
5 a) 10 cm; 50 cm; 7,5 m; 250 m
b) 5 m; 12,5 m; 75 m; 2 km

6 a) Die Spurweite der Modelleisenbahn beträgt 1,65 cm.
b) Die Gesamtlänge der Dampflok beträgt in Wirklichkeit 11,745 m.
c) Spurweite N: 1 : 160
Spurweite Z: 1 : 220
Spurweite 0: 1 : 45
Spurweite TT: 1 : 120
Spurweite 1: 1 : 32

7 a) 1 : 100000　　b) 1 : 20 000 000
c) 1 : 3000

8 a) individuelle Zeichenarbeit

b) Alle Längenangaben in der Skizze in m:



c) individuelle Lösungen

9 1 : 4 000 000; die Zeichnung wird dann 27,5 cm hoch.

10 Karte 1 (große Karte): 1 : 12 000 000
Karte 2 (mittlere Karte): 1 : 15 000 000
Karte 3 (kleine Karte): 1 : 20 000 000

6 Sachaufgaben

Seite 136

Einstiegsaufgabe

➔ Futterkosten pro Tag: Hund: 1,20 €; Katze: 0,20 €; Wellensittich: 0,05 €; gesamt: 1,45 €

	Vogel	Katze	Hund	gesamt
1 Tag	0,05 €	0,20 €	1,20 €	1,45 €
2 Tage	0,10 €	0,40 €	2,40 €	2,90 €
3 Tage	0,15 €	0,60 €	3,60 €	4,35 €
7 Tage/ 1 Woche	0,35 €	1,40 €	8,40 €	10,15 €
2 Wochen	0,70 €	2,80 €	16,80 €	20,30 €

Seite 137

1 a) und b) In der ersten Tabelle werden die Leistungen von CD-Brennern verglichen, also die Größe des Zwischenspeichers, die Überschreibgeschwindigkeit und die Lesegeschwindigkeit.
Die zweite Tabelle zeigt die Rangordnung in der Handballbundesliga. Die erste Zahl gibt die Anzahl der gespielten Spiele an, die zweite die Anzahl der Siege, die dritte Zahl ist die Anzahl der unentschiedenen Spiele, die vierte die Anzahl der Niederlagen und die letzten Zahlen stellen das Torverhältnis dar. Die linke Zahl ist die Anzahl der geschossenen Tore und die rechte die der Tore, die die Mannschaft von Gegnern hinnehmen musste.
c) individuelle Lösungen

2 a) Eine Möglichkeit:

Mädchen	Jungen
12 m	9 m
14 m	11 m
15 m	12 m
17 m	15 m
21 m	16 m
22 m	18 m
23 m	19 m
26 m	20 m
29 m	21 m
30 m	23 m
32 m	27 m
	28 m
	32 m
	34 m
	38 m
	39 m
	40 m

Auch eine Darstellung in Form einer Strichliste oder eines Diagramms ist möglich.
b) Man kann an dieser Tabelle ablesen, in welchen Bereichen die Weiten liegen. Der schlechteste Junge ist zwar schlechter als das schlechteste Mädchen, aber insgesamt werfen die Jungen weiter als die Mädchen. Man könnte für einen genauen Vergleich die durchschnittlichen Weiten der Jungen und Mädchen berechnen.

3 a) individuelle Lösungen
b) individuelle Lösungen, z. B.:
Stuttgart – Berlin: 634 km
München – Hamburg: 782 km
c) Frankfurt/Main lässt sich von allen anderen Städten aus am günstigsten erreichen (es liegt etwa in der Mitte Deutschlands), Hamburg am ungünstigsten (es liegt ganz im Norden).
d) individuelle Lösungen

4 a)

€	dkr
3,00	21,30
12,00	85,20
8,00	56,80
0,50	3,55
1,20	8,52
100,00	710,00
153,00	1086,30

b)

dkr	€
100,00	13,00
200,00	26,00
1,50	0,19
58,00	7,54
9,30	1,21

5 a) 5000 2-Euro-Münzen wiegen 50 kg.
b) Eine Million in 2-Euro-Stücken wiegt 5000 kg.
c) individuelle Lösungen

6 a) Die Zahlen zeigen, wie viele Stifte im jeweiligen Monat verkauft wurden.
b) individuelle Lösungen; z. B.: 4 Kartons, 1 Schachtel, 0 Stifte
c) individuelle Lösungen; z. B.: 6 Kartons, 3 Schachteln, 9 Stifte oder 7 Kartons, 20 Schachteln, 10 Stifte

Seite 138

7 a) gesamte laufende Kosten jährlich: 2245 €
gesamte laufende Kosten im Monat: etwa 187 €
b) Anschaffungskosten und Reitkleidung: 2853 €
c) Sie hätten im Monat, wenn jede 50 € Zuschuss von den Eltern bekäme, zusammen 150 € zur Verfügung. Das würde aber nicht reichen.
d) Beide Mädchen müssten zusammen täglich 1 h 30 min und zusätzlich wöchentlich 8 h Zeit aufbringen. Das sind für jedes Mädchen täglich 45 min und zusätzlich 4 h wöchentlich; insgesamt also 9 h 15 min für jede pro Woche. Insgesamt fällt in einer Woche eine Arbeitszeit von insgesamt 18 h 30 min an.
e) Für ein Mädchen würde das Reiten 110 € (zehn Stunden zum Sonderpreis + zwei einzelne Stunden) im Monat kosten.
f) Nachteil: sehr teuer; man muss sich immer um das Pferd kümmern, auch wenn man mal keine Lust hat oder nicht da ist.
Vorteil: Man lernt, Verantwortung zu tragen.

8 a) Der folgende Spielplan geht davon aus, dass für den Seitenwechsel nach der ersten Halbzeit keine Zeit verloren geht. Der Plan ist im Hinblick auf die eingeteilten Klassen allerdings nicht ganz realistisch, da man niemals die Klasse 5a alle Spiele hintereinander spielen lassen würde.

Zeit	Spiele
14:00 Uhr – 14:10 Uhr	5a – 5b
14:12 Uhr – 14:22 Uhr	5a – 5c
14:24 Uhr – 14:34 Uhr	5a – 6a
14:36 Uhr – 14:46 Uhr	5a – 6b
15:48 Uhr – 15:58 Uhr	5a – 6c
15:00 Uhr – 15:10 Uhr	5b – 5c
15:12 Uhr – 15:22 Uhr	5b – 6a
15:24 Uhr – 15:34 Uhr	5b – 6b
15:36 Uhr – 15:46 Uhr	5b – 6c
15:48 Uhr – 15:58 Uhr	5c – 6a
16:00 Uhr – 16:10 Uhr	5c – 6b
16:12 Uhr – 16:22 Uhr	5c – 6c
16:24 Uhr – 16:34 Uhr	6a – 6b
16:36 Uhr – 16:46 Uhr	6a – 6c
16:48 Uhr – 16:58 Uhr	6b – 6c

b) Ja, die Spielzeit kann auf zweimal 7 Minuten erhöht werden. Man bräuchte nur eine Stunde länger und wäre dann also gerade um 17:58 Uhr fertig. Es ist allerdings fraglich, ob wirklich alle Spiele pünktlich beginnen können.

9 a) Es bleiben noch 72,60 € in der Klassenkasse.
b) Die Preisliste könnte zum Beispiel so aussehen:

Anzahl der Karten	Preis
1	0,40 €
3	1,20 €
5	1,60 €
7	2,40 €
10	3,20 €
17	5,60 €
20	6,40 €

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 140

1 a) 7 t 851 kg; 9 kg 466 g; 22 t 340 kg; 11 g 976 mg
b) 44 kg 44 g; 2 t 35 kg; 92 g 6 mg; 100 kg 1 g

2 a) 120 min; 300 min; 1440 min; 2 min; 72 min; 234 min; 366 min
b) 540 s; 900 s; 3600 s; 465 s; 915 s; 3900 s
c) 3 h; 12 h; 6 h; 1 h 15 min = $1\frac{1}{4}$ h; $1\frac{3}{4}$ h; 25 h

3 a) 15 min; 24 min; 6 min; 54 min
b) 30 min; 15 min; 50 min

4 a) 7 € 76 ct; 9 € 84 ct; 15 € 70 ct; 38 € 7 ct
b) 9 € 36 ct; 8 € 4 ct; 12 € 12 ct
c) 9 € 99 ct; 9 € 9 ct; 9 € 90 ct; 9 € 90 ct
d) 18 € 18 ct; 80 € 80 ct; 80 € 8 ct

5 a) 30 mm; 200 mm; 4000 mm; 52 mm; 710 mm; 93 mm; 5005 mm
b) 80 cm; 2 cm; 26 cm; 480 cm; 340 cm; 25 cm; 105 cm
c) 6 m; 4 m; 2000 m; 45 m; 2800 m; 2080 m

6 a) 506 cm; 48 cm; 5707 cm
b) 8985 m; 6034 m; 13 007 m
c) 6120 g; 1080 g; 1050 kg
d) 32 032 mg; 5005 g; 80 002 kg
e) 375 ct; 909 ct; 1001 ct
f) 195 min; 338 s; 66 min
g) 51 h; 7560 s; 74 h

7 a) 24,25 m; 3,3 kg; 2,5 €
b) 4,85 km; 5,2 t; 0,75 €
c) 9,05 €; 3,2 dm; 1,025 kg
d) 4,003 kg; 12,01 €; 8,2 cm
e) 2,05 m; 6,0002 kg; 3,003 km

8 a) 42,89 € b) 61,25 kg c) 9,15 m
d) 61,3 cm e) 26,64 € f) 12,04 kg
g) 2,95 km h) 3,6 t i) 93,65 €

9 120 g; 0,12 kg

10 a) Es wird mit einer durchschnittlichen Masse von 75 kg gerechnet.
b) individuelle Antwort möglich

11 a) Die Angebote vergleicht man, indem man jeweils den Preis für eine Dose berechnet:
3 Dosen zu 3,81 €: 1 Dose kostet 1,27 €
6 Dosen zu 7,50 €: 1 Dose kostet 1,25 €
5 Dosen zu 6 €: 1 Dose kostet 1,20 €
4 Dosen zu 4,76 €: 1 Dose kostet 1,19 €.
Die 4 Dosen zu 4,76 € sind also am billigsten, gefolgt von 5 Dosen zu 6 € und von 6 Dosen zu 7,50 €. 3 Dosen zu 3,81 € sind am teuersten.

12 Es müssten ungefähr 1444 Zwerggrundeln hintereinander schwimmen.

Seite 141

13 a) 2,5 km b) 50 km c) 65 m d) 3,48 m

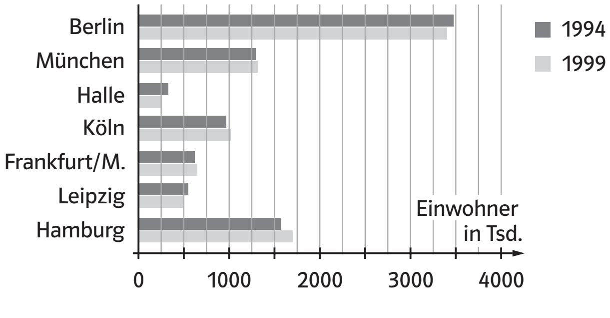
14 1 : 200

15 a) in Ost-West-Richtung: 3,9 km
in Nord-Süd-Richtung: 5,1 km
b) Auf dem Plan beträgt diese Strecke 30 cm.

16 Er bekommt 25 000 km Golddraht.

17 a) Christian muss 31,60 € bezahlen.
b) Susanne muss 39,20 € bezahlen.
c) Frau Seiter muss 75,60 € bezahlen.

18 Eine mögliche Veranschaulichung durch ein Balkendiagramm:



Auffälligkeiten: In München, Köln, Frankfurt/Main und Hamburg nahmen die Einwohnerzahlen von 1994 bis 1999 zu. In Berlin, Halle und Leipzig nahmen sie dagegen ab. Es fällt außerdem auf, dass Berlin eindeutig die größte Stadt Deutschlands ist.

19 a)

Montag	90 min
Dienstag	120 min
Mittwoch	45 min
Donnerstag	120 min
Freitag	140 min
Samstag	210 min
Sonntag	120 min

Man könnte außer dieser Tabelle auch ein Diagramm erstellen.
b) Jens schaut samstags am meisten und mittwochs am wenigsten fern. Durchschnittlich sieht er 120 min am Tag fern.
c) individuelle Lösungen

20 a) Der Zug wiegt insgesamt 640 t.
b) Der Zug ist um 684 t schwerer, die Gesamtmasse beträgt dann also 1324 t.
c) Jeder Waggon könnte eine Ladung von ca. 32 t tragen.

21 a) 100 000 Tütchen
b) Ein Kilogramm Safran würde 49 000 € kosten und ist damit mehr als viermal so teuer wie ein Kilogramm Gold!

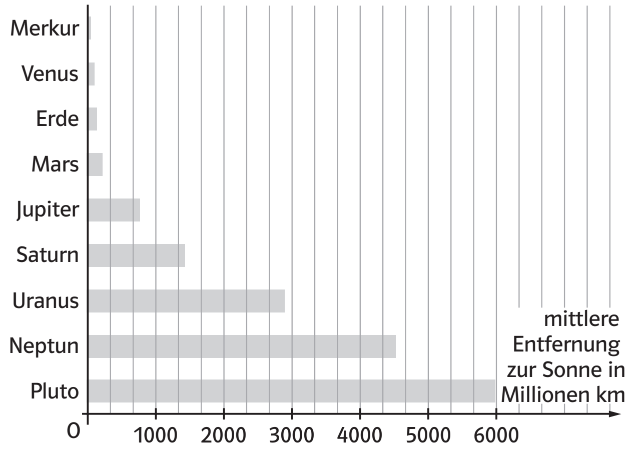
22 Mit den Belastungen aus dem Rhein könnte man 3045 Güterwaggons beladen. Das gäbe einen Zug von 45,675 km Länge.

23 individuelle Lösungen

Seite 142

24 a) Man kann entnehmen, wie viel Liter Farbe in einem Eimer ist, was dieser Eimer kostet und für wie viel Fläche er ausreicht. Man kann aus diesen Angaben auch berechnen, wie viel die Farbe für 1 m² kostet:
kleiner Eimer: 1 m^2 kostet 0,80 €
mittlerer Eimer: 1 m^2 kostet 0,70 €
großer Eimer: 1 m^2 kostet 0,64 €
b) Ein Liter Farbe ist im größten Eimer am günstigsten. Es ist aber nicht immer sinnvoll, diesen Eimer zu besorgen, da bei einem kleinen Zimmer (z. B. 35 m^2) zu viel Farbe übrig bleibt und dann der Kauf zweier mittlerer Eimer günstiger wäre.
c) Ich würde den Kunden so beraten, dass er die für sich billigste Variante wählen kann. Diese ist natürlich abhängig von der Fläche, die er streichen möchte.

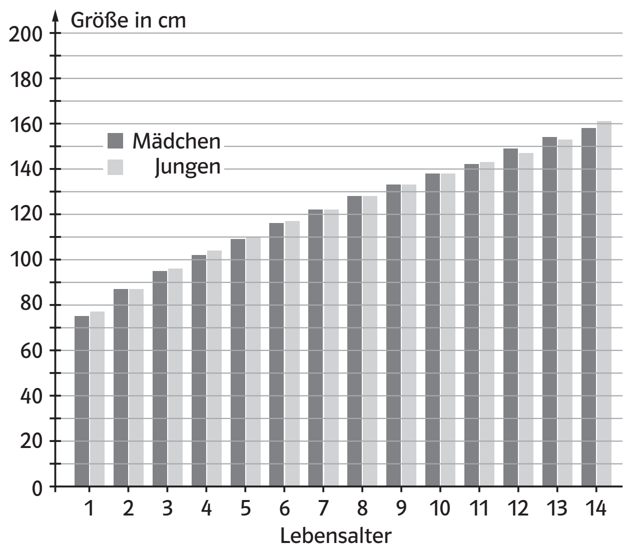
25 a)



b) individuelle Lösungen
c) individuelle Lösung

26 a) Tropfen pro Tag: 72 000
Tropfen pro Woche: 504 000
Tropfen pro Monat: 2 160 000
b) Es dauert 400 Stunden bis eine 300-l-Badewanne überläuft, also 16 Tage und 16 Stunden.
c) individuelle Lösungen, z. B: ca. 100 000 tropfende Wasserhähne; das wären dann 7 200 000 000 Tropfen pro Tag, was 1 800 000 l entspricht. Das kostet dann am Tag 5400 €.

27 a)



b) Bis zum Alter von 7 Jahren sind die Mädchen ein bisschen kleiner als die Jungen. Dann sind sie bis zum 10. Lebensjahr gleich groß, ab 12 wachsen die Mädchen dann schneller, aber ab dem 14. Lebensjahr sind die Jungen wieder größer.
c) Größe der 15-Jährigen: Jungen: etwa 169 cm; Mädchen: etwa 162 cm

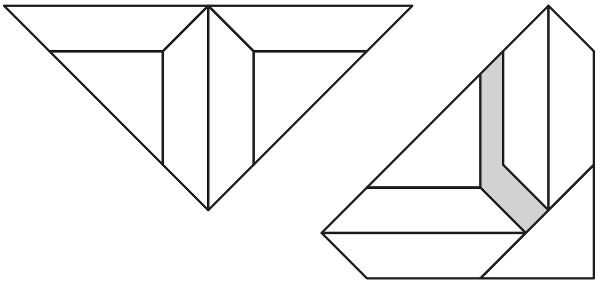
7 Flächeninhalt und Rauminhalt

Auftaktseite: Zusammengewürfelt

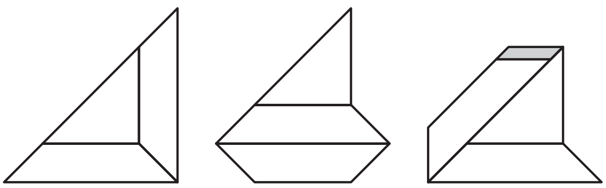
Seiten 144 bis 145

Flächen auslegen

Die beiden Flächen werden wie folgt ausgelegt:



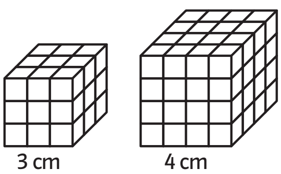
Die rechte Figur lässt sich nicht mit den Teilfiguren auslegen. Sie ist größer als das obige Quadrat und das nebenstehende Dreieck.
Die beiden linken Flächen sind gleich groß, die rechte Figur ist größer:



Schlussfolgerung: Kann man Flächen mit den gleichen Flächenteilen auslegen, haben sie dieselbe Größe. Will man neue Flächen legen, muss man auf durchgehende Linien und lückenlos ausgefüllte Flächen achten.

Aus kleinen Würfeln große bauen

Der 2-cm-Würfel enthält vier kleine Würfel.



Der 3-cm-Würfel enthält 27 kleine Würfel, der 4-cm-Würfel 64.

Kantenlänge des großen Würfels	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Anzahl der ausfüllenden Würfel	1	8	27	64	125

Kantenlänge des großen Würfels	7 cm	10 cm	12 cm	15 cm
Anzahl der ausfüllenden Würfel	343	1000	1728	3375

Ein großer Würfel mit der Kantenlänge 100 cm hat 1 000 000 kleine Würfel.

Es kann keinen großen Würfel geben, der aus 10 kleinen Würfeln besteht. Aber es kann einen großen Würfel geben der aus 216 kleinen Würfeln besteht. Dieser hat dann die Kantenlänge 6 cm.

Aus kleinen Würfeln eine Würfelschlange bilden

Anzahl der Würfel in der Würfelschlange	1	2	3	4	5	6	7	8
Anzahl der zu streichenden Quadrate	6	10	14	16	20	22	26	28

1 Flächen vergleichen

Seite 146

Einstiegsaufgabe

➔ Alle Figuren bestehen aus zwölf Teilflächen.
➔ Die beiden Parallelogramme sind gleich groß; die Treppe und das linke untere Rechteck sind gleich groß; das rechte obere Rechteck und die mittlere untere Figur sind gleich groß. Da alle Figuren die gleiche Anzahl von Teilflächen haben, kann man sie über die jeweilige Größe ihrer Teilflächen miteinander vergleichen.
➔ Ein Vergleich der Flächen ist nur dann möglich, wenn die Teilflächen die gleiche Größe haben.

1 Figur 1: 18 Kästchen
Figur 2: 18 Kästchen
Figur 3: 20 Kästchen

2 Figur 1: 16 Kästchen
Figur 2: 15 Kästchen und ein halbes Kästchen
Figur 3: 12 Kästchen

Seite 147

3 Die rechte Fläche ist größer.

4 Eine große Fliese der rechten Terrasse besteht aus vier kleinen Fliesen der linken Terrasse. Setzt man nun immer vier kleine Fliesen zu einer großen Fliese zusammen, kommt man auf die gleiche Anzahl von großen Fliesen (zehn große Fliesen). Die Terrassen sind also gleich groß.

5 Die Fläche in Teil d) ist am größten, die Fläche in a) am kleinsten. Die Flächen in c), e) und f) sind gleich groß.

6 individuelle Lösungen

7 Alle drei Flächen sind gleich groß. Wenn man alle Flächen in gleich große Dreiecke unterteilt, zählt man in jeder Figur 16 Stück.

Bestimmung der Flächengröße ...

- von klein nach groß: d); a); c); b). Zunächst zählt man die ganzen Kästchen und dann setzt man die übrigen immer ungefähr zu einem Ganzen zusammen.
- Das gelbe Gespenst ist ein wenig größer.

2 Flächeneinheiten

Seite 148

Einstiegsaufgabe

➔ Eine solche Zählung funktioniert nur dann, wenn die Pflastersteine dieselbe Größe haben. Da die Steine auf den beiden Schulhöfen aber unterschiedlich groß sind, ist ein Vergleich der Anzahl der Steine für den Vergleich der Schulhofgröße nicht korrekt.

Seite 149

1 a) Kinderzimmer: m^2 b) Freibad: a
c) Waldstück: ha d) Schulgelände: a
e) Foto: cm^2 f) Teppich: m^2
g) Plakat: dm^2 h) Briefmarke: mm^2
i) Erfurt: km^2 j) Postkarte: cm^2
k) Heft: cm^2 l) Schaufenster: m^2

2 CD-Hülle: $170\,cm^2$
Bodensee: $538\,km^2$
Golfplatz: 50 ha
Fingernagel: $140\,mm^2$
Klassenzimmer: 1 a
Heft: $6\,dm^2$
Baugrundstück: $1080\,m^2$
Mathebuch: $530\,cm^2$
Turnhalle: $750\,m^2$

3 a) $400\,dm^2$; $100\,mm^2$; 700 a; $800\,m^2$; $600\,cm^2$
b) 4600 ha; $3200\,cm^2$; $12800\,dm^2$; $55\,300\,m^2$; 9200 a
c) $935\,m^2$; $4261\,dm^2$; $54\,670\,m^2$; 73 925 a

4 a) $5\,dm^2$; $2\,m^2$; $8\,cm^2$; 4 a
b) 67 a; $43\,m^2$; $640\,m^2$
c) $8\,km^2$; $54\,km^2$; 980 ha

5 a) $7\,m^2$; 99 ha; $13\,dm^2$
b) $85\,m^2$; 1005 ha; $23\,km^2$
c) 43 a; $356\,dm^2$; $23\,m^2$

6 a) 100 1-dm-Quadrate b) 10 000 1-cm-Quadrate

Randspalte

Ein Fuß ist ein altes Maß, das regional sehr unterschiedlich sein kann. So findet man Angaben zwischen 25 und 40 cm. Wenn man von 30 cm ausgeht, ist ein Quadratfuß $900\,cm^2$, also $9\,dm^2$.
Ähnliche Maßeinheiten: Quadratelle, Quadratspanne, Quadratklafter etc. (vgl. Schülerbuch, Seite 143).

Seite 150

7 a) 12,45 a; $9{,}3\,km^2$; $2{,}14\,m^2$
b) 27,12 ha; $10{,}05\,dm^2$; $8{,}08\,cm^2$
c) $70{,}01\,km^2$; 200,02 a; $1{,}0001\,m^2$

8 a) in m^2: $1200\,m^2$; $4\,m^2$; $25\,000\,m^2$; $90\,000\,m^2$; $3040\,m^2$; $10\,500\,m^2$; $120\,502\,m^2$
b) in cm^2: $400\,cm^2$; $50\,000\,cm^2$; $9\,cm^2$; $533\,cm^2$; $103\,400\,cm^2$; $505\,cm^2$

9 a) $534\,cm^2$; $406\,m^2$ b) $1625\,cm^2$; 11 548 a
c) $3\,m^2$; $38\,mm^2$ d) $744\,dm^2$; $40\,cm^2$
e) 3140 a; $78\,160\,mm^2$

10 a) $70\,m^2$; $216\,cm^2$; 198 ha
b) 8 ha; $30\,m^2$; $15\,dm^2$

11 a) $9570\,mm^2 = 95{,}7\,cm^2$; $15\,680\,cm^2 = 156{,}8\,dm^2$; $25305\,m^2 = 253{,}05$ a
b) 506 a = 5,06 ha; $2108\,m^2 = 21{,}08$ a; 380 ha = $3{,}8\,km^2$

12 a) 30-mal; 20-mal b) 6-mal; 11-mal
c) 30-mal; 12-mal

13 a) bis zu $1\,m^2$: $10\,dm^2$; $98\,dm^2$; $9930\,cm^2$
b) bis zu 1 ha: 64 a; 99 a; 96 a; $9999\,m^2$
c) bis zu 5 a: 2 a; 2,2 a; $70\,m^2$; $405\,m^2$

14 Dies kostet insgesamt 9072 €.

15 a) Ihr Bauspardarlehen muss 15 416 € betragen, damit Familie Mayer das Grundstück finanzieren kann.
b) Die Gartenfläche ist $288\,m^2$ groß.
c) Es bleiben $207\,m^2$ Rasenfläche übrig.

16 Es können höchstens fünf gleich große Grundstücke gebildet werden. Diese wären dann $409\,m^2$ groß.

Wusstest du ...

- Auf der Hautoberfläche eines Erwachsenen sitzen durchschnittlich 100 Mio. Nervenzellen.
- Die Oberfläche der gesamten Lunge beträgt $100\,m^2$.

3 Berechnungen am Rechteck

Seite 151

Einstiegsaufgabe

➔ Der Flächeninhalt des Klassenzimmers wird durch die Länge mal Breite des Zimmers bestimmt. Die Länge der benötigten Fußleisten wird dadurch bestimmt, dass die Länge aller vier Seiten des Zimmers addiert werden.

Seite 152

1 a) DIN-A4-Heft: Das Heft ist 21 cm breit und 29,7 cm lang. Der Flächeninhalt beträgt also 623,7 cm^2, der Umfang beträgt 101,4 cm.
b) Länge: 26 cm; Breite: 19,5 cm;
Flächeninhalt: 507 cm^2; Umfang: 91 cm
c) 104 Seiten à 507 cm^2, also beträgt der Flächeninhalt aller Seiten ungefähr 5,3 m^2

2 a) Flächeninhalt: 12 cm^2; Umfang: 14 cm
b) Flächeninhalt: 24 cm^2; Umfang: 20 cm
c) Flächeninhalt: 6 cm^2; Umfang: 14 cm
d) Flächeninhalt: 24 cm^2; Umfang: 28 cm

3 a) Flächeninhalt: 77 cm^2; Umfang: 36 cm
b) Flächeninhalt: 1352 m^2; Umfang: 234 m
c) Flächeninhalt: 6 dm^2; Umfang: 11 dm
d) Flächeninhalt: 20 cm^2; Umfang: 21 cm
e) Flächeninhalt: 1,35 km^2; Umfang: 6,9 km
f) Flächeninhalt: 102 cm^2; Umfang: 66,8 cm
g) Flächeninhalt: 28,81 dm^2; Umfang: 22 dm
h) Flächeninhalt: 6,3 m^2; Umfang: 22,2 m

4 a) Länge 2. Seite: 20 m
b) Länge 2. Seite: 900 m
c) Länge 2. Seite: 100 dm
d) Länge 2. Seite: 5 m

5 a)

Länge	verdoppelt	verdreifacht	vervierfacht	verfünffacht	…
Flächeninhalt	verdoppelt sich	verdreifacht sich	vervierfacht sich	verfünffacht sich	…

b)

Breite	verdoppelt	verdreifacht	vervierfacht	verfünffacht	…
Flächeninhalt	verdoppelt sich	verdreifacht sich	vervierfacht sich	verfünffacht sich	…

c)

Länge u. Breite	verdoppelt	verdreifacht	vervierfacht	verfünffacht	…
Flächeninhalt	4-mal so groß	9-mal so groß	16-mal so groß	25-mal so groß	…

6 a)

Seitenlängen		Flächeninhalt	Umfang
1 cm	1 cm	1 cm^2	4 cm
2 cm	2 cm	4 cm^2	8 cm
3 cm	3 cm	9 cm^2	12 cm
4 cm	4 cm	16 cm^2	16 cm
5 cm	5 cm	25 cm^2	20 cm

b)

Seitenlängen		Flächeninhalt	Umfang
1 cm	2 cm	2 cm^2	6 cm
2 cm	3 cm	6 cm^2	10 cm
3 cm	4 cm	12 cm^2	14 cm
4 cm	5 cm	20 cm^2	18 cm
5 cm	6 cm	30 cm^2	22 cm

c)

Seitenlängen		Flächeninhalt	Umfang
2 cm	3 cm	6 cm^2	10 cm
3 cm	4 cm	12 cm^2	14 cm
4 cm	5 cm	20 cm^2	18 cm
5 cm	6 cm	30 cm^2	22 cm
6 cm	7 cm	42 cm^2	26 cm

Gesetzmäßigkeit: Der Umfang wird mit jedem Schritt um 4 cm größer. Die Differenz der aufeinander folgenden Flächeninhalte wird immer um 2 größer.

Jede Menge Quadrate

▪

Seitenlänge	1	2	3	4	5
Flächeninhalt	1	4	9	16	25
Umfang	4	8	12	16	20

Seitenlänge	6	7	8	9	10
Flächeninhalt	36	49	64	81	100
Umfang	24	28	32	36	40

▪ Seitenlänge 19: Flächeninhalt: 361; Umfang: 76
▪ Um den Flächeninhalt zu berechnen, multipliziert man die Seitenlänge mit sich selbst; um den Umfang zu berechnen multipliziert man die Seitenlänge mit 4.
▪

Anzahl der Quadrate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Umfang der Schlange	4	6	8	8	10	10	12	12	12	14	14

Anzahl der Quadrate	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Umfang der Schlange	14	16	16	16	16	18	18	18	18	20

▪ Der Umfang erhöht sich immer in Zweierschritten. Der Umfang bleibt jedoch gleich, bis das Rechteck „vollständig“ ist, erst dann wird der Umfang größer.

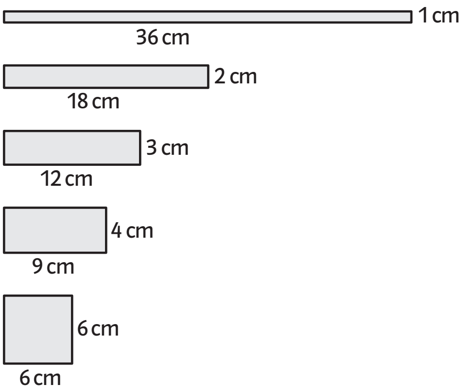
Seite 153

7 a) Flächeninhalt: 144 cm^2; Umfang: 48 cm
b) Flächeninhalt: 324 dm^2; Umfang: 72 dm
c) Flächeninhalt: 729 mm^2; Umfang: 108 mm
d) Flächeninhalt: 10 816 m^2; Umfang: 416 m
e) Flächeninhalt: 72,25 cm^2; Umfang: 34 cm
f) Flächeninhalt: 151,29dm^2; Umfang: 49,2 dm
g) Flächeninhalt: 16 m^2
h) Flächeninhalt: 25 dm^2
i) Flächeninhalt: 225 cm^2

8 Länge: 4 cm; Breite: 4 cm; Flächeninhalt: 16 cm^2; Umfang: 16 cm;
Länge: 3 cm; Breite: 6 cm; Flächeninhalt: 18 cm^2; Umfang: 18 cm;

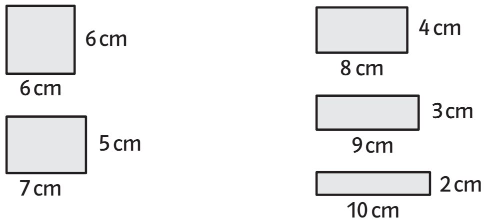
9 Sandras Behauptung stimmt. Der kleinstmögliche Umfang ist 24 cm, einen größtmöglichen gibt es nicht, da der Umfang wächst, wenn man das Rechteck immer schmaler werden lässt.
Die Maße der fünf verschiedenen Rechtecke sind z. B.:

Länge	36 cm	18 cm	12 cm	9 cm	6 cm
Breite	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	6 cm



10 Petras Behauptung stimmt. Der größtmögliche Flächeninhalt beträgt 36 cm^2, einen kleinstmöglichen gibt es nicht.
Die Maße der fünf verschiedenen Rechtecke sind z. B.:

Länge	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm
Breite	6 cm	5 cm	4 cm	3 cm	2 cm



11 kleinstmögliches Spielfeld:
Flächeninhalt: 4050 m^2; Umfang: 270 m
größtmögliches Spielfeld:
Flächeninhalt: 10 800 m^2; Umfang: 420 m

12 Das Grundstück von Familie Jürgens hat den Flächeninhalt 674 m^2 und den Umfang 126 m.
Das Grundstück von Familie Maurer hat den Flächeninhalt 764 m^2 und den Umfang 126 m.

13 A: Flächeninhalt: 500 m^2; Kosten pro m^2: 70 €
B: Flächeninhalt: 525 m^2; Kosten pro m^2: 68 €
C: Flächeninhalt: 840 m^2; Kosten pro m^2: 65 €
Familie Reiser sollte Bauplatz C kaufen, weil dort der Quadratmeter am wenigsten kostet.

14 Insgesamt werden 3280 Fliesen benötigt. Diese kosten zusammen 7872 €.

15 Von den 15 × 10-Spiegelfliesen bräuchte Frau Hauser 180 Stück, von den 15 × 15-Spiegelfliesen 120 Stück, von den 30 × 30 Spiegelfliesen 30 Stück und von den 30 × 45-Spiegelfliesen 20 Stück.

16 a) Es werden 57 laufende Meter Zaun benötigt.
b) Frau Bauer muss 32 Zaunelemente kaufen und dafür 1024 € bezahlen.

17 Auf einer Länge von 27 m werden fast 11 Rohre benötigt. Zur gesamten Bepflasterung werden 4500 Pflastersteine benötigt.

4 Rauminhalte vergleichen

Seite 154

Einstiegsaufgabe

➔ Reihenfolge von klein nach groß: Körper unten rechts; Körper oben links; Körper oben rechts; Körper unten links.
➔ Um die Reihenfolge festzulegen, muss man die Anzahl der Bausteine pro Körper zählen und dann vergleichen.

1 1. Körper: 7 Würfel 2. Körper: 8 Würfel
3. Körper: 7 Würfel

2 Man kann in alle Kisten gleich viel Sand füllen.

Seite 155

3 Auf Palette a) liegt ein Ziegelstein mehr als auf Palette b).

4 Tier c) hat den größten Rauminhalt.

5 a) Es passen noch 18 Würfel hinein.
b) Es passen noch 42 Würfel hinein.

6 Würfel c) ist falsch halbiert worden.

Quader bauen

- bei 12 Würfeln gibt es vier: 3-2-2-Quader; 2-1-6-Quader; 3-4-1-Quader; 12-1-1-Quader
bei 15 Würfeln gibt es zwei: 15-1-1-Quader; 5-3-1-Quader
bei 18 Würfeln gibt es vier: 18-1-1–Quader; 9-2-1-Quader; 6-3-1 –Quader; 3-3-2-Quader
bei 24 Würfeln gibt es sechs: 24-1-1-Quader; 12-2-1-Quader; 6-4-1-Quader; 8-3-1-Quader; 4-3-2-Quader; 6-2-2-Quader
- Je nachdem, wie viele Zerlegungen der Würfelanzahl in Produkte es gibt, findet man verschiedene Kombinationen für Länge, Breite und Höhe.

5 Raumeinheiten

Seite 156

Einstiegsaufgabe

➔ Als 7-Sitzer beträgt das Kofferraumvolumen 138 dm^3 (l), als 5-Sitzer 540 dm^3 (l) und ohne Rücksitze beträgt es 1860 dm^3 (l).
➔ In den 7-Sitzer würden 138 Milchkartons (MK) passen, in den 5-Sitzer 540 MK, und ohne Rücksitze würden 1860 MK in den Kofferraum passen.

Seite 157

1

a) Klassenzimmer: m^3	b) Konservendose: ml
c) Wassereimer: l	d) Wasserflasche: l
e) Zuckerkrümel: mm^3	f) Badewanne: l
g) Rucksack: l	h) Trinkglas: ml
i) Schrank: m^3	j) Haus: m^3

2 individuelle Lösungen

3 a) 4 cm^3; 82 dm^3; 120 dm^2
b) 325 m^3; 50 cm^3; 85 dm^3 c) 5 l; 7 l; 23 l; 45 l

4 a) 34 000 dm^3; 80 000 mm^3; 115 000 cm^3; 200 000 dm^3
b) 17 000 ml; 230 000 ml; 5300 ml; 14 090 ml

5 a) in cm^3: 3 000 000 cm^3; 17 cm^3; 5000 cm^3
b) in dm^3: 5000 dm^3; 0,045 dm^3; 3005 dm^3
c) in l: 605 l; 3000 l; 75 l
d) in ml: 13000 ml; 4550 ml; 2030 ml

6 a) 2452 cm^3; 7064 dm^3; 112 025 mm^3
b) 90 864 mm^3; 40 280 mm^3; 15 700 cm^3

7 a) in m^3: 4,5 m^3; 7,8 m^3; 2,05 dm^3
b) in dm^3: 66,84 dm^3; 3003,003 dm^3
c) in cm^3: 1030,0 cm^3; 1324,5 cm^3
d) in l: 5,3 l; 4,005 l

8 a) 12 m^3 50 dm^3 > 1250 dm^3
b) 436 l = 436 000 cm^3
c) 8,32 cm^3 > 832 mm^3
d) 2 m^3 3 dm^3 > 2 m^3 300 cm^3
e) 5,555 cm^3 < 5,5 dm^3
f) 4 dm^3 44 cm^3 < 4 l 400 ml

9 a) 3186 cm^3 b) 1,535 dm^3
c) 1,48 m^3 d) 2522 l

10 a) 150 cm^3; 84 l; 480 dm^3
b) 50 l; 500 m^3; 20 ml

Seite 158

Hektoliter

- Die Brauerei nimmt täglich 8075 € ein.

11 a) 9100 hl b) 3321500 hl
c) Für einen 4-Personen-Haushalt betragen die Wasserkosten pro Jahr 572,32 €.
d) Das Mehrfamilienhaus verbraucht jährlich 34237 hl Wasser. Dies kostet 9586,36 €.

12 Das Trinkglas lässt sich mit einer Kiste Sprudel 42-mal füllen.

13 49,5 km^3 = 49 500 000 000 m^3. Bei Hochwasser würde es 6 600 000 Sekunden, also etwa 76 Tage dauern, bei Niedrigwasser 198 000 000 Sekunden, also etwa 2291 Tage.

14 a) 1 kg b) 1 t c) 10 kg
d) 1 kg Wasser nimmt einen Raum von 1 dm^3 ein, also von 1 dm × 1 dm × 1 dm.

15 a) Das Aquarium wiegt 104 kg.
b) Ist das Aquarium zur Hälfte gefüllt, ist es schon zu schwer für den Schrank.

16 a) Das sind 100 000 m^3 Erde.
b) Ein Schaufelradbagger könnte täglich 2500 LKW beladen.

c) 350 Mio. Tonnen Deckschicht müssen entfernt werden.

6 Berechnungen am Quader

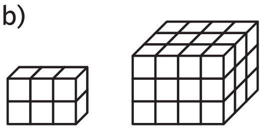
Seite 159

Einstiegsaufgabe

➔ Es werden 158 cm^2 Karton benötigt.
➔ Das Volumen beträgt 120 cm^3.
➔ Man rechnet: $8 \cdot 5 \cdot 3 = 120$.

Seite 160

1 a) 2 Würfel Breite; 2 Würfel Höhe; 3 Würfel Länge. Der Quader enthält 12 Würfel.
b)



6 Würfel 36 Würfel

c) Der 12-15-21-Quader hat 3780 Würfel. Der 36-125-212-Quader hat 954 000 Würfel.

2 individuelle Lösungen

3 a) Volumen: 3872 cm^3; Oberfläche: 1540 cm^2
b) Volumen: 6000 dm^3; Oberfläche: 2080 cm^2
c) Volumen: 6552 mm^3; Oberfläche: 3000 mm^2

4 a) Volumen: 192 cm^2; Oberfläche: 208 cm^2
b) Volumen: 525 m^3; Oberfläche: 542 m^2
c) Volumen: 800 dm^3; Oberfläche: 600 dm^2
d) Volumen: 58,08 cm^3; Oberfläche: 133,76 cm^2

5 a) Volumen: 252 cm^3 b) Höhe: 4 cm
c) Breite: 6 m d) Länge: 4 dm

6 a) Volumen: 432 cm^3 b) Volumen: 67,5 cm^3
c) Volumen: 37,5 dm^3 d) Volumen: 15 cm^3

7 a) Volumen: 252 cm^3
b) Volumen: 180 dm^3

8 a) 4 nach oben, 5 in die Breite, 4 in die Länge, also passen 80 Kartons in den Transporter.
b) Ja, dann könnten mehr Kartons geladen werden, und zwar max. 90 Kartons.

9 drei Beispiele:
1. Möglichkeit: 3 cm × 6 cm × 10 cm; Oberfläche: 216 cm^2
2. Möglichkeit: 3 cm × 3 cm × 20 cm; Oberfläche: 258 cm^2
3. Möglichkeit: 4 cm × 9 cm × 5 cm; Oberfläche: 202 cm^2

Es fällt auf, dass die Oberfläche kleiner wird, je näher die Maßzahlen von Länge, Breite und Höhe beieinanderliegen.

10 Ein Würfel mit der Kantenlänge 5 cm.

Seite 161

11 a) Volumen: 216 cm^3; Oberfläche: 216 cm^2
b) Volumen: 1728 mm^3; Oberfläche: 864 mm^2
c) Volumen: 54,872 dm^3; Oberfläche: 86,64 dm^2

12 a) Volumen: 125 cm^3 b) Oberfläche: 216 cm^2

13 a) Oberfläche: 744 cm^2
b) Oberfläche: 384 cm^2 c) Oberfläche: 686 m^2

14 a) 144 m^2 = 144 000 dm^3 = 1400 hl Wasser
b) 48 m^2 = 48 000 dm^3 = 480 hl Wasser

15 a) Jeder Schüler bekommt genügend Luft.
b) Der Raum ist für 34 Kinder zugelassen.
c) Für 28 Kinder könnte der Raum 8 m lang, 7 m breit und 3 m hoch sein.

Jede Menge Würfel

▪

Kantenlänge	1	2	3	4	5
Anzahl kleiner Würfel	1	8	27	64	125
Anzahl kleiner Quadrate	6	24	54	96	150

Kantenlänge	6	7	8	9	10
Anzahl kleiner Würfel	216	343	512	729	1000
Anzahl kleiner Quadrate	216	294	384	486	600

▪ Bei der Kantenlänge 6.
▪ 12 Würfel: 3-2-2 32 cm^2
27 Würfel: 3-3-3 54 cm^2
42 Würfel: 3-2-7 82 cm^2
64 Würfel: 4-4-4 96 cm^2
Die Quader sind so „würfelförmig“ wie möglich, das heißt, die Kantenlängen liegen möglichst nah beieinander.
▪ a) Volumen: 26 cm^3; Oberfläche: 53 cm^2
b) Volumen: 23 cm^3; Oberfläche: 51 cm^2
c) Volumen: 22 cm^3; Oberfläche: 50 cm^2

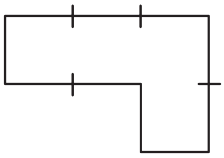
Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 163

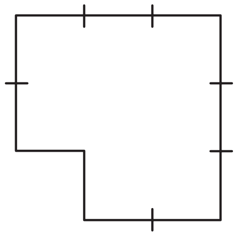
1 a) Umfang: 32 cm; Flächeninhalt: 31 cm^2
b) Umfang: 60 cm; Flächeninhalt: 68 cm^2

2 a) 15 cm b) 12 cm c) 5 cm

3



zehn Zaunanteile:
vier Flächeneinheiten



zwölf Zaunanteile:
acht Flächeneinheiten

4 a) Sie braucht mindestens einen 96 cm langen Draht.
b) Die größtmögliche Kantenlänge des Würfels ist 20 cm.
c) Die Kantenlänge eines Würfels beträgt 6 cm.

5 Flächeninhalt Quadrat: 400 cm^2
Flächeninhalt Rechteck: 375 cm^2

6 Mit dem Wasser (19 656 l) können vier Löschfahrzeuge ganz und ein Löschfahrzeug etwas mehr als bis zur Hälfte gefüllt werden.

7 Volumen: 125 dm^3; Oberfläche: 150 dm^2

Postpakete

- Volumen XS: 1141,875 cm^3
Volumen S: 4375 cm^3
Volumen M: 10 500 cm^3
Volumen L: 15 000 cm^3
Volumen XL: 30 000 cm^3
Volumen F: 6337,5 cm^3
- In Größe L passen elf Pakete der Größe XS;
in Größe XL passen 21 Pakete der Größe XS
- 10 CDs passen in ein Paket der Größe S.
10 Mathebücher passen in ein Paket der Größe L.

- Schnur beim Paket XL:
Möglichkeit A: 355 cm
Möglichkeit B: 395 cm
Möglichkeit C: 495 cm
Möglichkeit D: 255 cm
- Schnur beim Paket M:
Möglichkeit A: 257 cm
Möglichkeit B: 277 cm
Möglichkeit C: 351 cm
Möglichkeit D: 183 cm

Seite 164

Menschen brauchen Platz

Auf dem Foto sind 13 Kinder.
- individuelle Lösungen

- individuelle Lösungen

- In Deutschland leben ungefähr 228 Menschen auf 1 km^2 Fläche, in Neuseeland nur 11 Menschen auf einem km^2 Fläche.

- In Ägypten wohnen eigentlich viel weniger Menschen pro km^2 als in Thüringen. Aber in Kairo wohnen sehr viele Menschen pro km^2. Das heißt also, dass sehr viele Ägypter in Kairo leben, nur sehr wenige leben außerhalb der Hauptstadt.
- individuelle Lösungen

8 a) Alle Blätter zusammen ergeben eine Fläche von 396 m^2.
b) Der Apfelbaum hat 20 000 Blätter.

9 a) Das Grundstück kostet 76 160 €.
b) Familie Busch hat für den Quadratmeter 290 € bezahlt.
c) Jede Familie erhält nach der Teilung einen 500 m^2 großen Bauplatz. Addiert man die Kaufpreise und rechnet den Gesamtbetrag auf das gesamte Grundstück um, kostet jeder Quadratmeter 133,80 €. Für Familie Kurth betrug der Quadratmeterpreis vorher 120 €, für Familie Lay 150 €. Wenn jede Familie für das Grundstück nach der Teilung gleich viel bezahlen soll, muss Familie Kurth an Familie Lay noch 2100 € zahlen.

10 Die Stadt braucht 12,5 t Pflastersteine. Diese kosten 2000 €.

11 a) Das Wasser wird 45,7 cm hoch eingefüllt.
b) 1500 l Wasser laufen über.
c) Frau Müller kann 24 000 l Wasser kaufen. Damit kann sie das Becken mehr als 2-mal füllen.

12 a) rechter Baustein: Volumen: 40 000 cm^3
linker Baustein: Volumen: 28 000 cm^3
b) Der rechte Baustein wiegt 100 kg.
Der linke Baustein wiegt 70 kg.
c) Wenn der linke Stein auch innen gestrichen wird, werden bei beiden Steinen 0,84 m^3 Fläche gestrichen. Man benötigt also 0,42 l Farbe.

13 a) Für Niederschlagsmessungen wird der Regen in einem genormten Auffangbehälter gesammelt. Wenn dann der Niederschlag in mm angegeben wird, ist gemeint, wie hoch das Regenwasser in diesem Messbecher steht.
b) Bei 23 mm Niederschlag ist die Wassersäule in dem Behälter 23 mm hoch. Es kommen dann auf einen Quadratmeter Fläche 23 l Wasser.

8 Brüche

Auftaktseite: Brüche im Alltag

Seiten 166 bis 167

Mengenangaben

individuelle Lösungen
Die angegebene Mengen kann man mit einem Messbecher und einer Waage abmessen.
Flüssigkeiten werden in folgenden Mengen angeboten:
- Wasser meist in 0,7-l- oder 0,75-l-Flaschen
- Milch ist meist in 1-l-Tetra-Packs oder Flaschen zu erhalten; manchmal gibt es 0,5-l-Packs
- Cola gibt es in 0,2-l-; 0,33-l-; 0,5-l-; 1-l-; 1,5-l- und 2-l-Flaschen
- Bier in 0,33-l- oder 0,5-l-Flaschen
- Wein in 0,7-l- oder 1-l-Flaschen

Zutaten für 2 Personen:
$\frac{3}{8}$ l Orangensaft
75 g Zucker
$\frac{1}{2}$ Dose Mandarinen
$\frac{1}{4}$ l Sahne
1 Päckchen Puddingpulver

Zutaten für 8 Personen:
$\frac{3}{2}$ l Orangensaft
300 g Zucker
2 Dosen Mandarinen
1 l Sahne
4 Päckchen Puddingpulver

Zutaten für 6 Personen:
$\frac{9}{8}$ l Orangensaft
225 g Zucker
$1\frac{1}{2}$ Dosen Mandarinen
$\frac{3}{4}$ l Sahne
3 Päckchen Puddingpulver

Flüssigkeiten

individuelle Lösungen
Es verbleiben $\frac{3}{4}$ l Flüssigkeit im Messbecher. Wenn die Schüssel noch gefüllt wird, ist noch $\frac{1}{4}$ l Flüssigkeit im Messbecher. Um die Vase vollständig zu füllen, muss noch $\frac{1}{2}$ l Flüssigkeit nachgefüllt werden.

Geldbeträge

Folgende Geldbeträge sind zeilenweise abgebildet:
2,43 €; 3,15 €; 1,04 €; 0,26 € (oder: 26 Cent); 1,10 €
Die Geldbeträge lassen sich wie folgt darstellen:
- **4,27 €:** zwei 2-Euro-Stücke, 20-Cent-Stück, 5-Cent-Stück, 2-Cent-Stück
- **81 ct:** 50-Cent-Stück, 20-Cent-Stück, 10-Cent-Stück, 1-Cent-Stück
- **3,06 €:** 2-Euro-Stück, 1-Euro-Stück, 5-Cent-Stück, 1-Cent-Stück
- **142 ct:** 1-Euro-Stück, 20-Cent-Stück, 20-Cent-Stück, 2-Cent-Stück
- **17 ct:** 10-Cent-Stück, 5-Cent-Stück, 2-Cent-Stück
- **0,80 €:** 50-Cent-Stück, 20-Cent-Stück, 10-Cent-Stück
- **35,27 €:** 20-Euro-Schein, 10-Euro-Schein, 5-Euro-Schein, 20-Cent-Stück, 5-Cent-Stück, 2-Cent-Stück
- **1281 ct:** 10-Euro-Schein, 2-Euro-Stück, 50-Cent-Stück, 20-Cent-Stück, 10-Cent-Stück, 1-Cent-Stück
- **421,63 €:** zwei 200-Euro-Scheine, 20-Euro-Schein, 1-Euro-Stück, 50-Cent-Stück, 10-Cent-Stück, 2-Cent-Stück, 1-Cent-Stück
- **305,02 €:** 200-Euro-Schein, 100-Euro-Schein, 5-Euro-Schein, 2-Cent-Stück
- **2110 ct:** 20-Euro-Schein, 1-Euro-Stück, 10-Cent-Stück

Maßangaben mit Kommasetzung

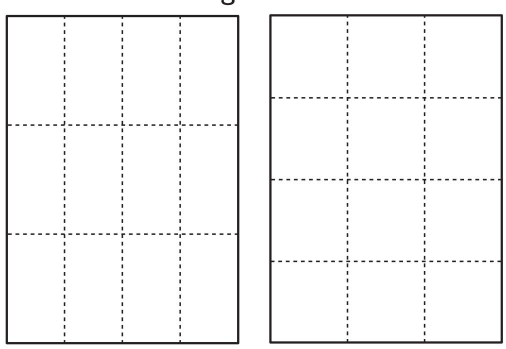
Angaben in Kommaschreibweise:
3,87 m; 53,1 cm; 79,32 dm oder 7,932 m; 5,03 m; 4,4 dm; 2,8 dm; 0,005 km; 0,1 dm
Schreibweise ohne Komma: 325 cm; 27 cm; 284 mm; 7021 mm; 83 mm; 5 cm

1 Bruchteile erkennen und darstellen

Seite 168

Einstiegsaufgabe

➔ Die verschiedenen Felder eines Papierbogens sind bei allen Abbildungen gleich groß, da jedes Blatt regelmäßig gefaltet wurde. Außerdem sind alle Felder der drei unteren Papierbögen gleich groß, weil alle Blätter in vier Teile geteilt wurden. Zwar haben die Felder unterschiedliche Formen, aber es ist immer ein Viertel des Bogens.
➔ individuelle Lösungen
➔



1 a) $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{2}{3}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{7}{10}$ b) $\frac{1}{7}$; $\frac{6}{7}$; $\frac{9}{7}$; $\frac{11}{7}$
c) $\frac{3}{2}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{3}{11}$; $\frac{3}{4}$

2 Das Quadrat ist jeweils in vier Teile zerlegt, ein Teil heißt $\frac{1}{4}$.

Seite 169

Falten und Schneiden

- Die Teile sind gleich groß, weil sie jeweils die Hälfte vom gleich großen Rechteck sind.
- individuelle Lösungen
- Durch Ausschneiden und neu Zusammensetzen lässt sich die gleiche Größe zeigen.
- individuelle Lösungen

3 a) Die Fürsten wollten immer $\frac{1}{10}$ der Ernten der Bauern für sich haben.
b) Wir teilen gerecht auf, jeder bekommt eine Hälfte, also $\frac{1}{2}$.
c) Roter Berg ist ein Stadtteil von Erfurt.
d) Ein Eishockeyspiel besteht aus drei Dritteln. Das Team hat also das erste Drittel schon gespielt, war in der Pause und kommt jetzt zum zweiten Drittel wieder aufs Eis.

4 Laura hat ein halbes Hähnchen, einen halben Laib Brot, $\frac{1}{4}$ Stück Wurst, $\frac{1}{6}$ Laib Käse und $\frac{3}{16}$ vom Kuchen gekauft.

5 a) sechs Teile; $\frac{2}{6}$ b) zehn Teile; $\frac{3}{10}$
c) drei Teile; $\frac{1}{3}$ d) sechs Teile; $\frac{3}{6}$
e) acht Teile; $\frac{3}{8}$ f) 16 Teile; $\frac{3}{16}$
g) 15 Teile; $\frac{5}{15}$ h) acht Teile; $\frac{2}{8}$
i) neun Teile; $\frac{2}{9}$ k) acht Teile; $\frac{1}{8}$

Seite 170

Randspalte

Mittlere Säule: $\frac{1}{2}$ der linken Säule
Rechte Säule: $\frac{1}{4}$ der linken Säule

6 a) $\frac{9}{25}$ b) $\frac{13}{25}$
c) individuelle Lösungen

7 a) $\frac{1}{6}$ b) $\frac{1}{9}$ c) $\frac{1}{8}$ d) $\frac{2}{6}$

8 für $\frac{1}{2}$: 12 Kästchen für $\frac{1}{3}$: 8 Kästchen
für $\frac{1}{4}$: 6 Kästchen für $\frac{1}{6}$: 4 Kästchen
für $\frac{1}{8}$: 3 Kästchen für $\frac{1}{12}$: 2 Kästchen
für $\frac{1}{24}$: 1 Kästchen

9 a) Es handelt sich jeweils um $\frac{1}{3}$ der gesamten Fläche, obwohl die Figuren und Teilflächen unterschiedlich groß sind.
b) Es handelt sich jeweils um $\frac{3}{16}$ der gesamten Fläche, obwohl die Figuren und Teilflächen unterschiedlich groß sind.

Der Bruchzauber

- Sobald ein Teil – ursprünglich ein Viertel des gesamten Blattes – abgeschnitten wird, ist die Fläche kleiner. Bezogen auf das neue Blatt ist das ursprüngliche Viertel nur noch ein Drittel, später dann nur noch ein Halbes. Der Nenner des Bruches reduziert sich bei jedem Schnitt um eins.

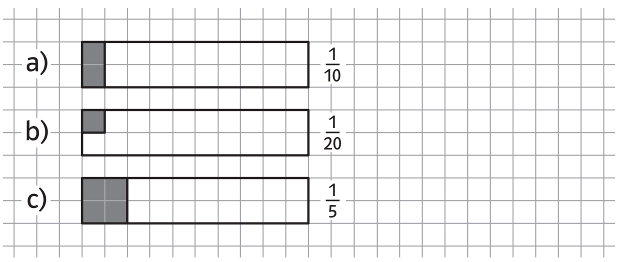
10 a) $\frac{2}{3}$; man kann die gefärbte Fläche halbieren und teilt den Kreis dadurch in drei gleich große Teile, von denen zwei eingefärbt sind.
b) $\frac{1}{5}$; man kann das Rechteck noch mit vier weiteren $\frac{1}{5}$-Streifen auslegen.
c) $\frac{3}{5}$; es ist mehr als die Hälfte.
d) $\frac{1}{3}$; man kann die nicht gefärbte Fläche halbieren und erhält dann drei gleich große Teile, von denen einer eingefärbt ist.

11 a) Falsch; die Teilstücke sind nicht gleich groß: die Teile in der unteren Reihe sind kleiner als die in der oberen.
b) Falsch, die Teilstücke sind nicht gleich groß: Die beiden äußeren sind kleiner als die drei mittleren.
c) richtig
d) richtig

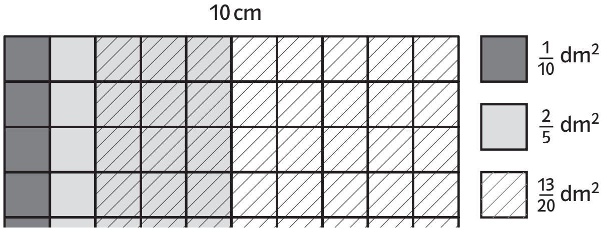
Seite 171

12 a) $\frac{1}{4}$ des Brettes sind umspannt.
b) $\frac{3}{4}$ des Brettes sind umspannt.
c) $\frac{1}{2}$ des Brettes sind umspannt.
d) $\frac{11}{16}$ des Brettes sind umspannt.

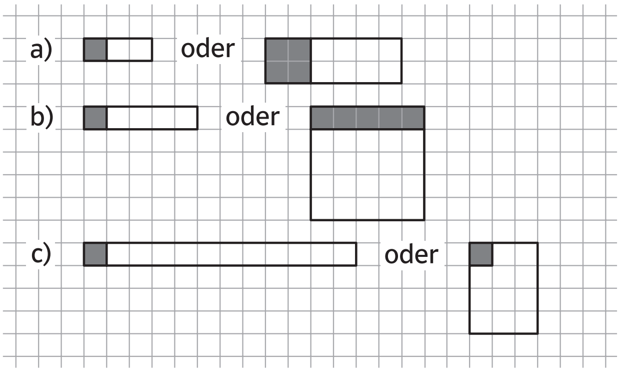
13



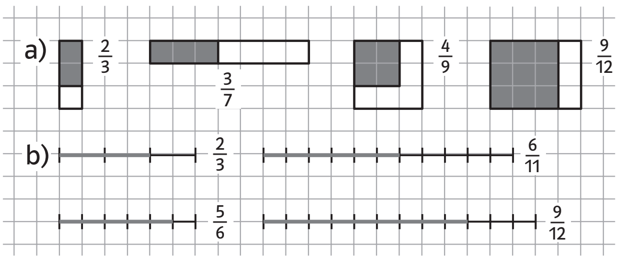
14



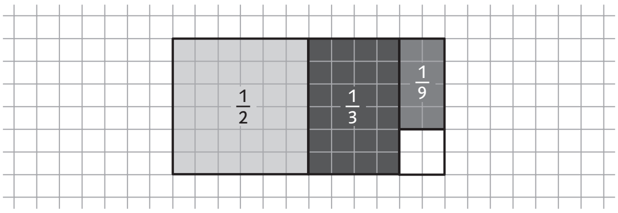
15 beispielhafte Lösungen:



16 beispielhafte Lösungen:



17 $\frac{4}{72}$ bleiben frei.



Alte Zahlzeichen

- Es ist die Hälfte eines Halben dargestellt.

Randspalte

Polen: $\frac{1}{2}$ Weiß, $\frac{1}{2}$ Rot
Spanien: $\frac{1}{2}$ Gelb, $\frac{2}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Rot
Frankreich: $\frac{1}{3}$ Blau, $\frac{1}{3}$ Weiß, $\frac{1}{3}$ Rot
Vereinigte Arabische Emirate: je $\frac{1}{4}$ Rot, Grün, Weiß und Schwarz

2 Bruchteile von Größen

Seite 172

Einstiegsaufgabe

➔ individuelle Lösungen
➔ individuelle Lösungen
➔ $\frac{1}{4}$ m oder 25 cm; $\frac{3}{4}$ l oder 750 ml; $\frac{1}{2}$ h oder 30 min; $\frac{1}{2}$ kg oder 250 g

1 Flasche Sprudelwasser: (meist) 0,7 l
Glas Wein: (meist) $\frac{1}{4}$ l
Becher Quark: $\frac{1}{4}$ kg oder $\frac{1}{2}$ kg
Sack Kartoffeln: $\frac{1}{2}$ Zentner
Stück Pizza: $\frac{1}{8}$ Pizza

2 $\frac{1}{2}$ kg = 500 g　　$\frac{1}{4}$ l = 250 ml
$\frac{2}{5}$ km = 400 m　　$\frac{1}{10}$ m = 1 dm
$\frac{1}{4}$ km = 250 m　　$\frac{3}{4}$ m = 75 cm

Seite 173

Längen

3 a) $\frac{3}{10}$ m = 3 dm; $\frac{4}{10}$ m = 4 dm; $\frac{5}{10}$ m = 5 dm
b) $\frac{3}{100}$ m = 3 cm; $\frac{4}{100}$ m = 4 cm; $\frac{5}{100}$ m = 5 cm
c) $\frac{3}{100}$ dm = 3 mm; $\frac{4}{100}$ dm = 4 mm; $\frac{5}{100}$ dm = 5 mm
d) individuelle Lösungen

4 $\frac{6}{10}$ m = 60 cm　　$\frac{4}{10}$ m = 40 cm
$\frac{2}{10}$ m = 20 cm

5 a) $\frac{1}{4}$ m = 25 cm　　b) $\frac{3}{5}$ dm = 6 cm
c) $\frac{7}{10}$ km = 700 m　　d) $\frac{2}{5}$ cm = 4 mm

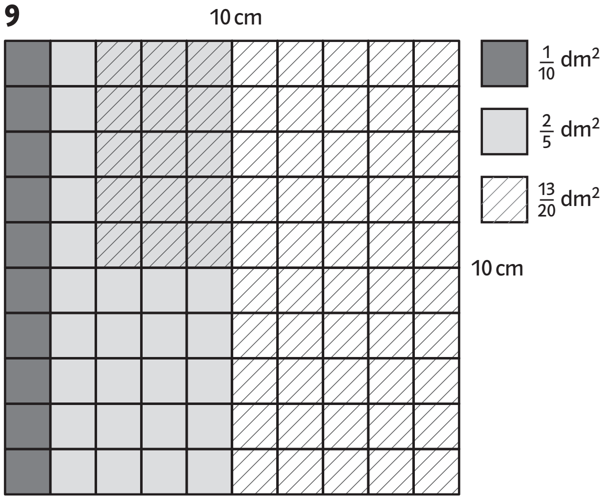
6 a) $\frac{1}{4}$ m = 25 cm　　b) $\frac{1}{5}$ km = 200 m
$\frac{1}{5}$ m = 20 cm　　$\frac{1}{8}$ km = 125 m
$\frac{1}{20}$ m = 5 cm　　$\frac{1}{50}$ km = 20 m
c) $\frac{1}{2}$ dm = 5 cm
$\frac{1}{25}$ dm = 4 mm
$\frac{1}{250}$ m = 4 mm

7 a) Den kürzesten Schulweg hat Katja, den längsten Schulweg hat Sven.
b) Einen längeren Schulweg als Marvin haben Anke, Stefan und Sven.

Flächeninhalte

8 a) $\frac{1}{2}$ dm² = 50 cm²　　b) $\frac{1}{4}$ cm² = 25 mm²
c) $\frac{9}{25}$ m² = 36 dm²　　d) $\frac{2}{8}$ cm² = 25 mm²

9



10 a) $\frac{1}{3}$ m^2, weil die eingefärbte Fläche 3-mal in das Ganze passt.
b) $\frac{1}{8}$ dm^2, weil die eingefärbte Fläche 8-mal in das Ganze passt.
c) 25 dm^2, weil die eingefärbte Fläche $\frac{1}{4}$ des Ganzen ist.
d) 20 cm^2, weil die eingefärbte Fläche 5-mal in das Ganze passt.

11 a) Ein Karo nimmt eine Fläche von $\frac{1}{400}$ ein.
b) Ein Karo hat eine Fläche von 25 cm^2.

Seite 174

Randspalte

$\frac{1}{2}$ l = 500 ml
12 cl = $\frac{12}{100}$ l
400 ml = 4 dl = $\frac{400}{1000}$ l
300 ml = $\frac{3}{10}$ l = 30 cl

Rauminhalte

12 a) $\frac{1}{4}m^3 = 250\,dm^3$ $\frac{1}{5}m^3 = 200\,dm^3$
$\frac{1}{8}m^3 = 125\,dm^3$ $\frac{1}{10}m^3 = 100\,dm^3$
$\frac{2}{10}dm^3 = 200\,cm^3$ $\frac{3}{10}dm^3 = 300\,cm^3$
$\frac{4}{10}dm^3 = 400\,cm^3$ $\frac{5}{10}dm^3 = 500\,dm^3$

b) individuelle Lösungen

13 a) Volumen Würfel: $1\,dm^3 = 1000\,cm^3$
Volumen gefärbter Teil: $\frac{1}{4}dm^3 = 250\,cm^3$
b) Volumen Würfel: $1\,m^3 = 1000\,dm^3$
Volumen gefärbter Teil: $\frac{2}{10}m^3 = 200\,dm^3$
c) Volumen Würfel: $1\,dm^3 = 1000\,cm^3$
Volumen gefärbter Teil: $\frac{1}{4}dm^3 = 250\,cm^3$
d) Volumen Würfel: $1\,m^3 = 1000\,dm^3$
Volumen gefärbter Teil: $\frac{3}{8}dm^3 = 375\,dm^3$

14 a)
- $1\,m^3$: $\frac{1}{4}m^3$ Zinn = $250\,dm^3$ Zinn;
  $\frac{3}{4}m^3$ Kupfer = $750\,dm^3$ Kupfer
- $1\,dm^3$: $\frac{1}{4}dm^3$ Zinn = $250\,cm^3$ Zinn;
  $\frac{3}{4}dm^3$ Kupfer = $750\,cm^3$ Kupfer
- $100\,dm^3$: $25\,dm^3$ Zinn = $25\,000\,cm^3$ Zinn;
  $75\,dm^3$ Kupfer = $75\,000\,dm^3$ Kupfer
- $800\,cm^3$: $200\,cm^3$ Zinn = $200\,000\,mm^3$ Zinn;
  $600\,cm^3$ Kupfer = $600\,000\,mm^3$ Kupfer

b) Die Glocke hat ein Volumen von $400\,dm^3$.

Hohlmaße

1 ml = $\frac{1}{1000}$ l und $1\,cm^3 = \frac{1}{1000}dm^3$,
also ist 1 ml = $1\,cm^3$

15 Nur das mittlere Gefäß ist halb voll. Das linke Gefäß ist weniger als halb voll, weil es nach oben hin breiter wird, das rechte Gefäß ist mehr als halb voll, weil es nach oben hin schmaler wird.

16 a) Es können 4 Weingläser gefüllt werden.
b) Es können 2 Bierkrüge gefüllt werden.
c) Es können 50 Likörgläser gefüllt werden.
d) Es können 5 Saftgläser gefüllt werden.
e) Es können 10 Probiergläser gefüllt werden.
f) Es können 8 Tassen gefüllt werden.

17 a) 500 ml; 250 ml; 125 ml; 375 ml
b) $\frac{1}{1000}dm^3$; $\frac{1}{2}dm^3$; $\frac{1}{4}dm^3$; $\frac{1}{20}dm^3$; $\frac{317}{1000}dm^3$

18 a) Der Stein wird in den Messbecher gelegt, dadurch steigt der Wasserspiegel an. Am Messbecher kann man dann ablesen, um wie viel der Wasserspiegel gestiegen ist. Das ist das Volumen des Steins.
b) Volumen Stein: $\frac{1}{4}dm^3 = 250\,cm^3$
c) • von 3 l auf 5 l: 2 l = $2000\,cm^3$
- von $\frac{3}{8}$ l auf $\frac{5}{8}$ l: $\frac{2}{8}$ l = $250\,cm^3$
- von 0,2 l auf 0,8 l: 0,6 l = $600\,cm^3$
- von $\frac{1}{4}$ l auf $\frac{2}{5}$ l: 0,15 l = $150\,cm^3$

Seite 175

Massen

19 250 g: bis zum 2. Messstrich
500 g: bis zum 4. Messstrich
1000 g: bis zum 8. Messstrich
750 g: bis zum 6. Messstrich
125 g: bis zum 1. Messstrich
375 g: bis zum 3. Messstrich

20 Damit könnte man folgende Massen auswiegen: 50 g; 100 g; 150 g, 250 g; 300 g; 350 g; 400 g; 500 g; 550 g; 600 g; 650 g; 750 g; 800 g; 850 g; 900 g

21 Äpfel: $\frac{1}{2}$ kg und $\frac{1}{4}$ kg
Fleisch: 1 kg und 200 g

Mehl: $\frac{1}{4}$ kg und 50 g
Fisch: $\frac{1}{2}$ kg und $\frac{1}{4}$ kg und 50 g
Kartoffeln: $\frac{1}{2}$ kg und $\frac{1}{4}$ kg

Schokolade: auf die rechte Seite der Waage: Schokolade, $\frac{1}{2}$ kg, $\frac{1}{4}$ kg und 200 g; auf die linke Seite der Waage: 1 kg und 50 g

Zeiten

22
a) $\frac{1}{4}$ h b) $\frac{1}{2}$ h c) $\frac{3}{4}$ h
d) $3\frac{1}{2}$ h e) $6\frac{1}{4}$ h f) $8\frac{3}{4}$ h

23
a) $\frac{3}{4}$ h b) $\frac{1}{4}$ Tag c) $\frac{1}{3}$ Jahr
$\frac{1}{3}$ h $\frac{1}{8}$ Tag $\frac{1}{4}$ Jahr
$\frac{1}{10}$ h $\frac{3}{4}$ Tag $\frac{1}{12}$ Jahr

24
a) $\frac{1}{3}$ min b) $\frac{1}{4}$ Tag c) $\frac{2}{3}$ Jahre
$\frac{5}{12}$ h $1\frac{1}{4}$ Tag $1\frac{1}{4}$ Jahre

25 a) 13:30 Uhr b) 17:34 Uhr
c) 7:36 Uhr d) 3:42 Uhr

26 a) Er kommt um 17:02 Uhr an.
b) Er hätte planmäßig um 12:24 Uhr ankommen sollen.
c) Er kommt um 19:07 Uhr an.

3 Dezimalbrüche

Seite 176

Einstiegsaufgabe

➔ Durch die Ziffern hinter dem Komma wird das Ergebnis genauer: Bei Petra bedeuten sie 14 cm, bei Sven 6 Zehntel Sekunden, bei Julia 7 cm, bei Erika 50 cm und bei Inge 2 Zehntel Punkte.

Seite 177

1

	1 €	10 ct	1 ct
3,14 € = 314 ct			
5,10 € = 510 ct			
0,25 € = 25 ct			
0,63 € = 63 ct			
0,20 € = 20 ct			
1,06 € = 106 ct			

2 35,317 kg; 72,004 kg; 0,010 kg

3 a)

1 m	1 dm	1 cm	1 mm
3	7	2	0
5	6	8	2
6	0	3	5

b)

1 m	1 dm	1 cm	1 mm
7	2	8	4
10	4	5	0
4	0	0	5

c)

1 m	1 dm	1 cm	1 mm
8	0	0	4
0	5	2	7
0	0	4	1

4 a) 1,57 m = 15,7 dm = 157 cm
b) 1,03 m = 10,3 dm = 103 cm
c) 0,76 m = 7,6 dm = 76 cm

5
a) 1,24 kg b) 45,4 m
12,4 kg 45,04 m
12,04 kg 45,004 m
12,004 kg 45,45 m
1,24 t 45,045 m

6

a) 0,5 kg; 0,4 g; 0,25 kg; 0,6 kg
b) 0,25 km; 0,0012 km; 0,48 m; 0,35 m
c) 0,2 l; 0,09 l; 0,5 l; 0,18 l

7

a) $\frac{2}{5}$m; $\frac{2}{25}$ km; $\frac{1}{200}$m; $\frac{1}{8}$m; $\frac{13}{20}$dm
b) $\frac{1}{2}$kg; $\frac{1}{4}$kg; $\frac{1}{40}$kg; $\frac{3}{4}$kg; $\frac{3}{250}$g
c) $\frac{3}{10}$l; $\frac{1}{10}$l; $\frac{7}{20}$l; $\frac{1}{20}$l; $\frac{7}{1000}$l

8

a) 0,25 m b) 0,786 kg c) 0,07 l
d) 0,033 t e) 6,32 s f) 0,055 m^3

9 a) Die Straße ist 6,5 km lang.
b) Das Haus ist 12 m lang, 8 m breit und 7 m hoch. Es hat also ein Volumen von 672 m^3.
c) Das Grundstück hat eine Fläche von 652 m^2.
d) Der Lastwagen hat 4,5 t Sand geladen.
e) Im Kuchenteig sind 500 g Mehl und 150 g Zucker.
f) Peter ist 75 m in 12 s gelaufen.
g) individuelle Antworten möglich

10

a) $3\frac{1}{2}$m; $18\frac{1}{4}$m; $40\frac{3}{50}$km
b) $5\frac{7}{10}$kg; $4\frac{1}{4}$kg; $8\frac{1}{200}$kg
c) $17\frac{3}{10}$l; $90\frac{3}{5}$l; $3\frac{1}{50}$l

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 179

1 a) $\frac{1}{3}$; Rest: $\frac{2}{3}$
b) $\frac{3}{4}$; Rest: $\frac{1}{4}$
c) $\frac{1}{4}$; Rest: $\frac{3}{4}$ oder: $\frac{2}{8}$; Rest: $\frac{6}{8}$
d) $\frac{1}{4}$; Rest $\frac{3}{4}$ oder: $\frac{4}{16}$; Rest: $\frac{8}{16}$
e) $\frac{5}{12}$; Rest: $\frac{7}{12}$
f) $\frac{3}{8}$; Rest: $\frac{5}{8}$ oder: $\frac{6}{16}$; Rest $\frac{10}{16}$

2 1: $\frac{1}{4}$; 2: $\frac{1}{8}$; 3: $\frac{1}{8}$; 4: $\frac{1}{8}$; 5: $\frac{3}{8}$

3 a) $\frac{6}{10}$m = 6 dm; $\frac{3}{5}$dm = 6 cm
b) $\frac{1}{5}m^2 = 20\,dm^2$; $\frac{1}{8}dm^3 = 125\,cm^3$
c) $\frac{1}{5}$l = 200 ml; $\frac{1}{5}$kg = 200 g

4 a) $\frac{3}{4}$h; $\frac{1}{3}$h; $\frac{1}{10}$h b) $\frac{1}{4}$d; $\frac{1}{8}$d; $\frac{1}{3}$d; $\frac{3}{4}$d; $\frac{1}{24}$d
c) $\frac{1}{3}$ Jahr; $\frac{1}{4}$ Jahr; $\frac{1}{12}$ Jahr d) $\frac{1}{8}$t; $\frac{1}{5}$t; $\frac{1}{20}$t
e) $\frac{1}{2}$l; $\frac{3}{8}$l; $\frac{2}{5}$l

5 a) $\frac{1}{20}$ Kuchen
b) $\frac{7}{20}$ Kuchen ist schon gegessen.
c) $\frac{13}{20}$ Kuchen ist noch übrig.

6 a) 100 g Butter; 250 g Zucker; 400 g Mehl; 50 g Kakao
b) 250 g Mehl; 750 g Kirschen; 75 g Zucker; 50 g Fett

7 a) individuelle Lösungen
b) 3-mal $\frac{1}{4}$-Seite, 2-mal $\frac{1}{8}$-Seite oder
1-mal $\frac{1}{2}$-Seite, 4-mal $\frac{1}{8}$-Seite
c) Insgesamt braucht man 5 Seiten.
d) – 1 Seite
– 2-mal $\frac{1}{2}$-Seite
– 1-mal $\frac{1}{2}$-Seite und 2-mal $\frac{1}{4}$-Seiten
– 1-mal $\frac{1}{2}$-Seite und 4-mal $\frac{1}{8}$-Seiten
– 4-mal $\frac{1}{4}$-Seiten; 3-mal $\frac{1}{4}$-Seiten und 2-mal $\frac{1}{8}$-Seiten
– 2-mal $\frac{1}{4}$-Seiten und 4-mal $\frac{1}{8}$-Seiten
– 1-mal $\frac{1}{4}$-Seite und 6-mal $\frac{1}{8}$-Seiten
– 8-mal $\frac{1}{8}$-Seiten

Seite 180

8 a) 500 g = $\frac{4}{8}$kg; 625 g = $\frac{5}{8}$kg
b) 400 m = $\frac{4}{10}$km; 500 m = $\frac{5}{10}$km
c) 24 min = $\frac{4}{10}$h; 30min = $\frac{5}{10}$h
d) 4 Mon. = $\frac{4}{12}$ Jahre; 5 Mon. = $\frac{5}{12}$ Jahre

9 a) 5 m 78 cm = 5,78 m b) 5 km 78 m = 5,078 km
c) 57 m 8 dm = 57,8 m d) 57 m 8 cm = 57,08 m
e) 578 cm = 5,78 m f) 578 m = 0,578 km

10 Das rechte Gefäß ist zu drei Vierteln gefüllt, weil der obere Teil nicht gefüllt ist und $\frac{1}{4}$ des gesamten Gefäßes ausmacht.

11 a) Eine Stange ist $\frac{1}{30}$ Quader.
b) Ein Würfel ist $\frac{1}{90}$ Quader.

12

$\frac{3}{100} = 0{,}03$ $\frac{6}{10} = 0{,}6$ $\frac{3}{10} = 0{,}3$
$\frac{66}{100} = 0{,}66$ $\frac{6}{100} = 0{,}06$

13

a) 4,9 b) 4,4 c) 12,5 d) 8,6
e) 0,55 f) 1,4 g) 15,45 h) 3,05
i) 1,013 j) 0,0055

14 a) Mögliche Antworten: 0,543; 0,534; 0,435; 0,453; 0,345; 0,354
b) Mögliche Antworten: alle Zahlen aus Aufgabenteil a), außerdem: 3,405; 3,504; 3,450; 3,540; 3,045; 3,054; 4,035; 4,053; 4,305; 4,350
c) 5,034; 5,043; 5,304; 5,403; 5,340; 5,430

15 a) Das Zählrad muss 11-mal weiterrücken; man hat dann die Zahl 15,51.
b) Das Zählrad muss 110-mal weiterrücken; man hat dann auch die Zahl 15,51.

16 a) Für den mittleren Körper benötigt man acht Würfel, für den rechten Körper vier.
b) Für den mittleren Körper benötigt man 32 Würfel, für den rechten Körper neun.

9 Daten

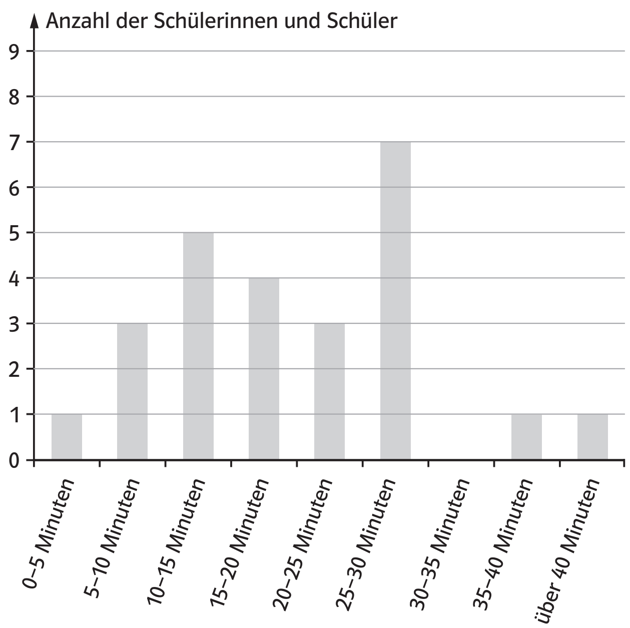
Auftaktseite: Tag für Tag

Seiten 182 bis 183

Tagesablauf
individuelle Lösungen

Wochenplan
Man kann vergleichen, wie viel Zeit man im Vergleich für verschiedene Tätigkeiten benötigt, ob und wie sich der Zeitaufwand am Wochenende ändert, …
individuelle Lösungen

Schulweg
Es wurde eine Strichliste angefertigt, da man bei der Erhebung der Daten leicht die Meldungen eintragen kann. Die Gesamtanzahl der Meldungen lässt sich dann sehr leicht ablesen. Es ist auffällig, dass im mittleren Bereich vergleichsweise wenige Schülermeldungen auftauchen.
Mögliches Diagramm



1 Daten erfassen

Seite 184

Einstiegsaufgabe
➔ Man kann die Schilder sortieren und zählen oder eine Strichliste erstellen.

1 Die Jungen möchten mehrheitlich einen Lehrer, die Mädchen mehrheitlich eine Klassenlehrerin. **Neun** Schülerinnen und Schülern ist es egal. Insgesamt möchten mehr Kinder eine Lehrerin.

Seite 185

2 a) Insgesamt wurden 131-mal Spielgeräte ausgeliehen.
b) Am beliebtesten ist das Springseil und dann das Pedalo. Am unbeliebtesten sind Indiaca und Stelzenlaufen.

3 a) Die meisten Kinder haben einen Bruder oder eine Schwester. Nur wenige Kinder haben drei oder mehr Geschwister.
b)

Anzahl der Geschwister	0	1	2	3	mehr
Häufigkeit	6	13	7	3	1

c) individuelle Lösungen

4 a) Der Tag wäre sinnvoll, da etwa ein Viertel der Schüler sich ungesund verhält (64 von 233 Schülerinnen und Schülern).
b) individuelle Lösungen

5 a)

	5a	5b	5c	5d
Hund	6	10	7	7
Katze	8	5	4	5
Pferd	7	7	10	7
Vogel	3	3	1	2
Hase	0	1	0	3
Hamster	1	0	3	2
Maus	1	0	3	0
Meerschweinchen	2	3	0	1
Fisch	2	1	0	0

b) Am liebsten mögen die Schülerinnen und Schüler Hunde und Pferde, wobei in der 5b Hunde und in der 5a und in der 5c Pferde beliebter sind. In der 5d haben Hunde und Pferde gleich viele Stimmen erhalten. Fische sind generell nicht sehr beliebt.
In der Klasse 5a werden Hasen überhaupt nicht genannt, … und weitere individuelle Aussagen.
c) individuelle Lösungen

6 a) zum Beispiel ein Bus oder ein Traktor
b) Sie zählten 34 Zweiräder.
c) 126 PKWs; 48 LKWs; 42 Motorräder; 66 Motorroller; 96 Fahrräder; 6 sonstige Fahrzeuge; insgesamt also 384 Fahrzeuge

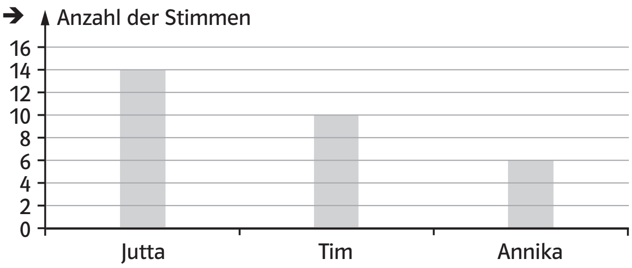
2 Daten darstellen

Seite 186

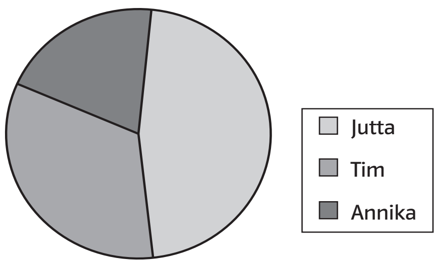
Einstiegsaufgabe

➔ Jede Figur steht für zwei Stimmen. Jutta hat also 14, Tim zehn und Annika sechs Stimmen erhalten.

➔ Man erhält schnell einen Überblick über relativ genaue Zahlen. Die Anzahl lässt sich schnell ermitteln und man kann mit den Symbolen Inhalte andeuten. Durch die Symbole entsteht aber auch eine gewisse Ungenauigkeit. Man muss halbe oder viertel Symbole zeichnen, weil ein Symbol ja für eine bestimmte Anzahl steht.

➔ 

In Säulen-, Balken- oder Bilddiagramm kann man die einzelnen Werte sehr genau ablesen. Sie lassen sich sehr einfach zeichnen. Ein Nachteil ist, dass man den Anteil an der Gesamtmenge nicht so gut ablesen kann. Dafür ist ein Kreis- oder Streifendiagramm geeigneter:



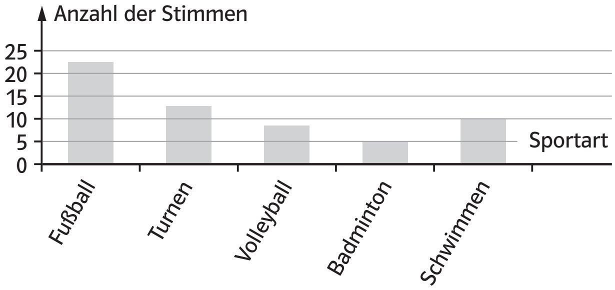
An Streifen- oder Kreisdiagramme kann man sehr schnell die Anteile oder Mehrheiten überblicken. Genaue Werte lassen sich jedoch schwieriger bestimmen.

➔ individuelle Lösungen

Seite 187

1 a) 15 Schülerinnen und Schüler
b) 5 Schülerinnen und Schüler
c) bei 9 Schülerinnen und Schülern

2

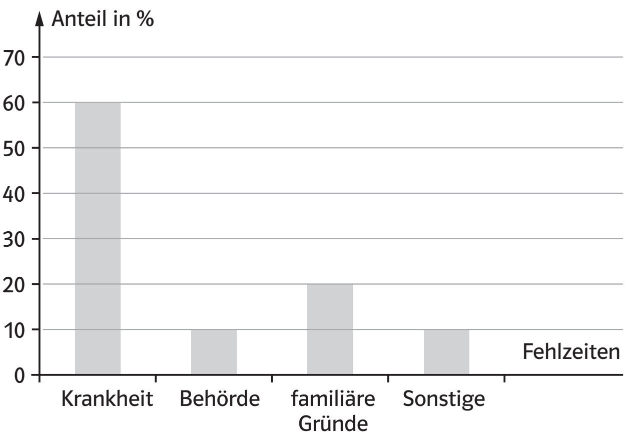


3 a) ungefähr 150 Taschen
b)

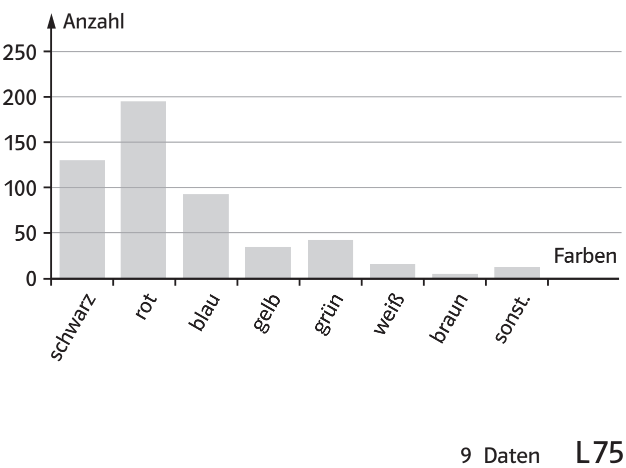
Masse in kg	unter 3,0	3,0–3,5	3,5–4,0	über 4,0
Anzahl (etwa)	15	60	55	20

Seite 188

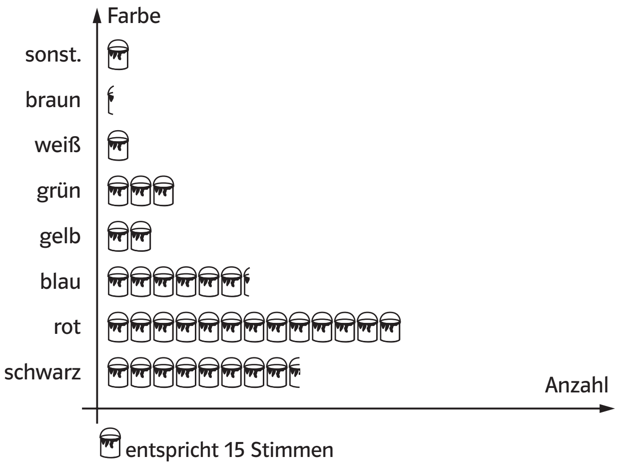
4 a) Etwa $\frac{2}{3}$ der Schülerinnen und Schüler fehlen aus Krankheitsgründen. Das zweithäufigste Argument sind familiäre Gründe. Genauso oft wie wegen Behördengängen fehlen sie aus sehr individuellen Gründen. Man kann nur Anteile und keine Anzahl bestimmen.
b) Der Streifen ist 5 cm lang,
davon: Krankheit: 3 cm = 60 %;
Behördengänge: 0,5 cm = 10 %;
familiäre Gründe: 1 cm = 20 %;
Sonstiges: 0,5 cm = 10 %



5 a) 536 Jugendliche
b)



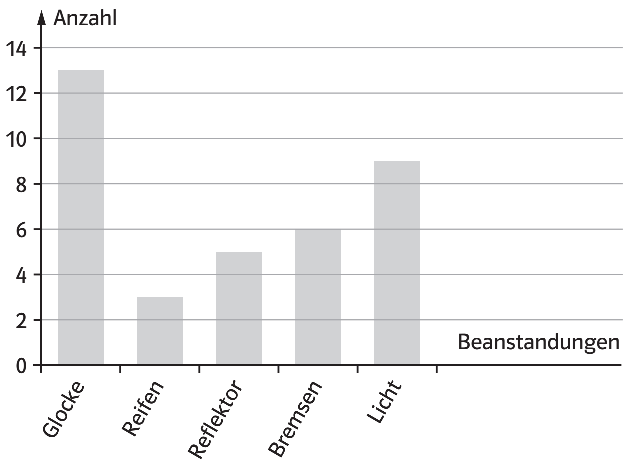
c)



6

Person	Claudia	Petra	Ali	Markus
Anzahl	12	14	20	9

7 a) Ein Bild- oder ein Balkendiagramm eignen sich gut, Kreis- und Streifendiagramm eignen sich nicht besonders, da die Beanstandungen nicht unbedingt 100 % entsprechen.
b) Dass die Beanstandungen 100 % entsprechen.
c)



3 Daten auswerten

Seite 189

Einstiegsaufgabe
➔ Florian hat am meisten gesammelt, Olga hat am wenigsten gesammelt.
➔ Jeder hätte 16 € sammeln müssen.
➔ individuelle Lösungen

Seite 190

1

	Spannweite	arithmetisches Mittel
a)	8	45 : 9 = 5
b)	8	135 : 9 = 15
c)	18	110 : 10 = 11
d)	40	225 : 9 = 25

2

	Minimum	Maximum	Spannweite
a)	37 m	312 m	275 m
b)	9 kg	44 kg	35 kg
c)	5,3 dm	4,36 m	38,3 dm
d)	50 min	2 h 15 min	1 h 25 min

3

	Mittelwert	Spannweite
Liste 1	66 : 6 = 11	21
Liste 2	66 : 6 = 11	19
Liste 3	66 : 6 = 11	9

Obwohl der Mittelwert für alle Listen gleich groß ist, kann die Spannweite stark variieren.

4

	Mittelwert	Spannweite
Liste 1	96 : 8 = 12	15
Liste 2	256 : 8 = 32	15
Liste 3	81 : 9 = 9	15

Obwohl die Spannweite für alle Listen gleich groß ist, kann der Mittelwert stark variieren.

5 a) 25 b) 38 c) 7

6 a) 10 b) 9 c) 14

7 a) individuelle Lösungen
b) individuelle Lösungen

8 a) Minimum: 6 °C Das Minimum gibt die Tiefsttemperatur an.
Maximum: 15 °C Das Maximum gibt die Höchsttemperatur an.
Spannweite: 9 °C Die Spannweite gibt an, wie groß die Temperaturdifferenz war.
Mittelwert: 10 °C Der Mittelwert gibt die durchschnittliche Temperatur an.
b) 12 °C

Seite 191

Modalwert

- Schülerbuchseite 190

Aufgabe 1: Es gibt für die einzelnen Aufgabenteile keinen häufigsten Wert und auch insgesamt gibt es mehrere Werte, die mit gleicher Häufigkeit vorkommen.
Aufgabe 2: a) 189 m b) 12,0 kg;
c)/d) kein häufigster Wert
Aufgabe 3: 1. Liste: kein häufigster Wert;
2. Liste: 13; 3. Liste: 7
Aufgabe 4: 1. Liste: 10; 2. Liste/3. Liste: kein häufigster Wert
Aufgabe 8: kein häufigster Wert

9 a) Der Mittelwert beträgt 26 000 Zuschauer.
b) Das Maximum ist 95 Tage.
c) Eine deutsche Familie hat im Durchschnitt (Mittelwert) 1,2 Kinder.
d) Die Spannweite ist 6 m.
e) Der Mittelwert ist 8,6 l/100 km.
f) Die Spannweite beträgt 2000 €.
g) Der Mittelwert der Noten betrug 3,1.

10 a) die Spannweite b) der Mittelwert

11 a) Der Mittelwert drückt aus, wie viele Stunden eine Person durchschnittlich an einem Tag fern sieht. Um eine sichere Aussage machen zu können, sollte man die Fernsehdauer über einen längeren Zeitraum als eine Woche beobachten. Es wäre auch spannend zu erfahren, wie viel der freien Zeit (außerhalb der Schule oder des Berufslebens) diese Person vor dem Fernseher verbringt.
b) Der Mittelwert drückt aus, wie häufig eine Person im Durchschnitt in den Monaten, in denen das Schwimmbad geöffnet war, das Freibad besucht hat. Es wäre aber beispielsweise auch interessant zu wissen, in welchen Monaten wie viele Besuche stattfanden (das ist am Mittelwert nicht mehr abzulesen) und inwieweit andere Personen einen ähnlichen Schnitt erreichen. Man sollte also für solche Erhebungen immer mehr als eine Person befragen und die Ergebnisse dann im Hinblick auf die äußeren Bedingungen hinterfragen.
c) Der Mittelwert drückt aus, wie viele Schultage ein Monat im Schnitt hat. Aber erst ein Vergleich des deutschen Mittelwertes mit dem anderer Länder füllt diesen Wert mit Inhalt.

12 Minimum: 5 €; Maximum: 50 €;
Spannweite: 45 €; Mittelwert: 24,67 €

13 a) individuelle Lösungen
b) individuelle Lösungen

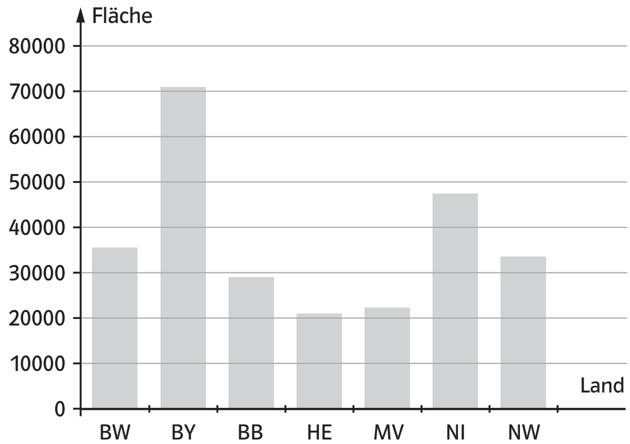
Üben • Anwenden • Nachdenken

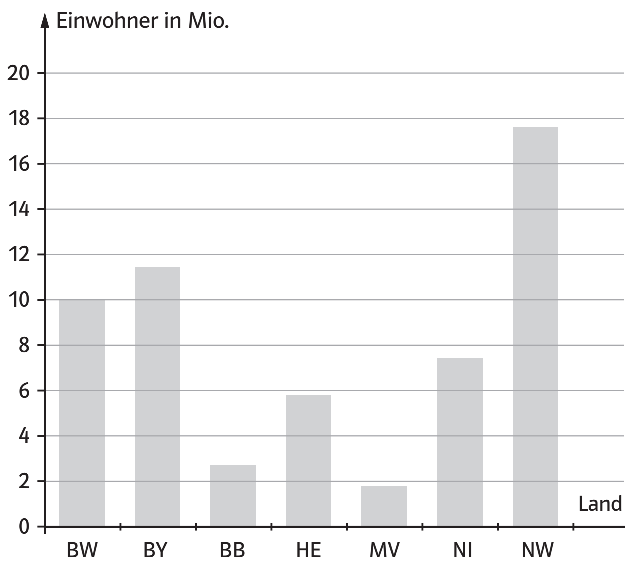
Seite 193

1 a) (viele Ferientage) TR; F; GB = I; E; D (wenige Ferientage)
b) Die Türkei hat die meisten, Deutschland die wenigsten Ferientage. Der Unterschied beträgt 44 Tage.
c) Alle genannten Länder haben mehr Ferientage als Deutschland.
d) Der Mittelwert ist 80,5. Deutschland liegt 16,5 Tage unter dem Mittelwert.

2 Das Minimum der Ausbildungskosten beträgt 4000 € an Berufsschulen, das Maximum liegt bei 19 900 € an Sonderschulen. Die Spannweite ist 15 900 €. Der Mittelwert der Kosten beträgt 9887,50 €. In dieser letzten Zahl ist jedoch die prozentuale Verteilung der Schülerinnen und Schüler in den einzelnen Schulformen nicht berücksichtigt.

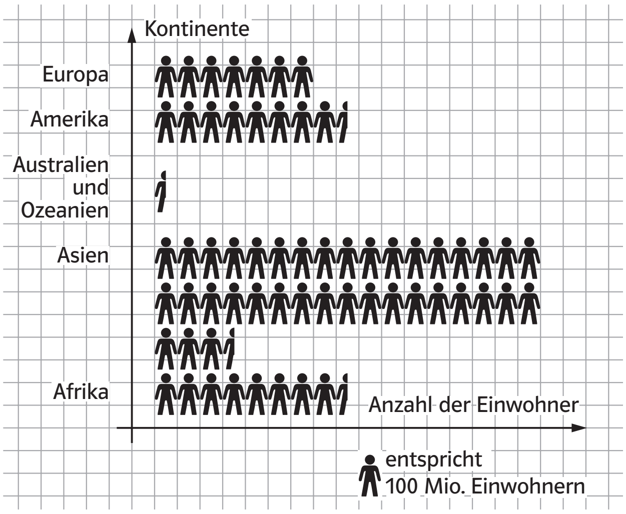
3 a)



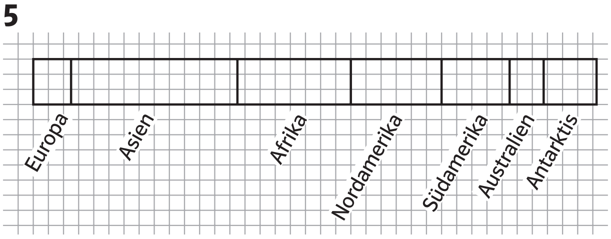


b) größte Fläche: BY; NI; BW; NW; BB; MV; HE
höchste Einwohnerzahl: NW; BY; BW; NI; HE; BB; MV
Die Länder mit der höchsten Einwohnerzahl haben nicht auch die größte Fläche.

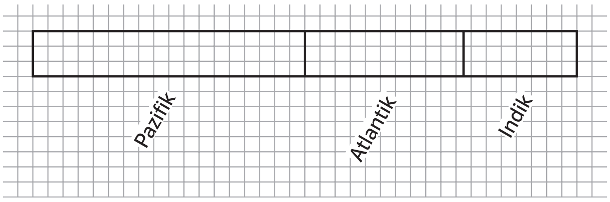
4



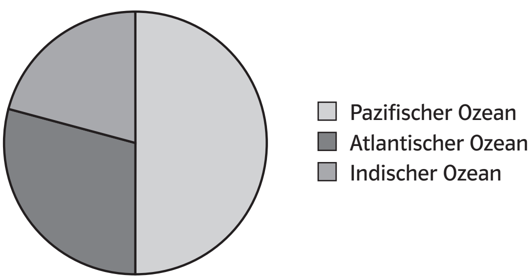
5



6 a)

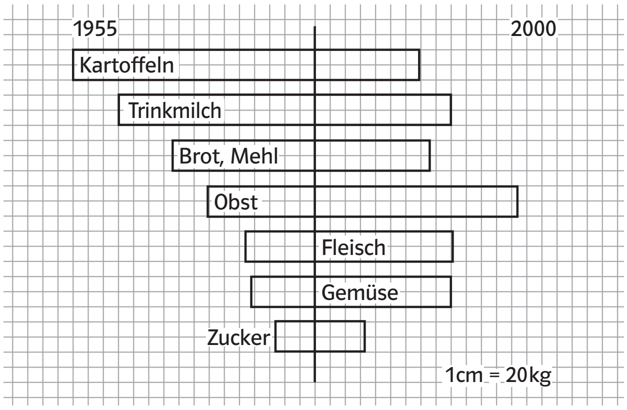


b) Weil die Zahlen insgesamt 360 ergeben.



Seite 194

7

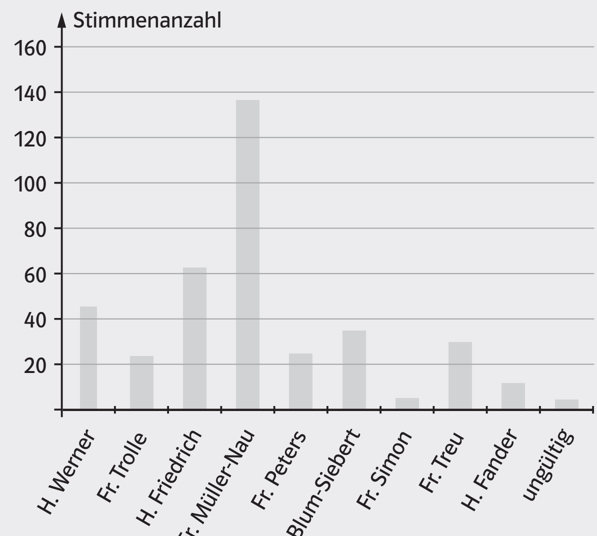


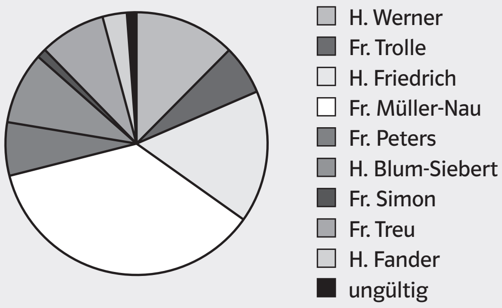
8 Weißbrot hat einen hohen Kohlenhydratanteil und eignet sich für eine fettarme Ernährung.

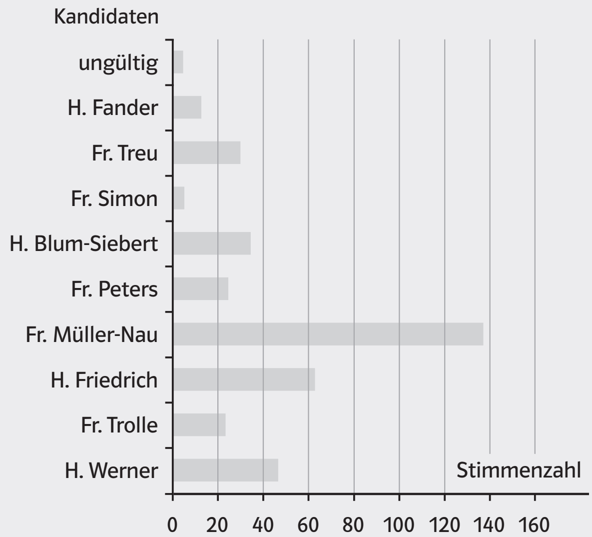
9 a) 40 Gänseblümchen.
b) Jedes Feld hat eine Größe von $2500\,cm^2 = 0{,}25\,m^2$. Auf der gesamten Wiese wachsen also $6000 \cdot 40 = 240\,000$. Es sind etwa fünfundzwanzigmal so viele Gänseblümchen auf der Wiese.

Arbeiten mit dem Computer

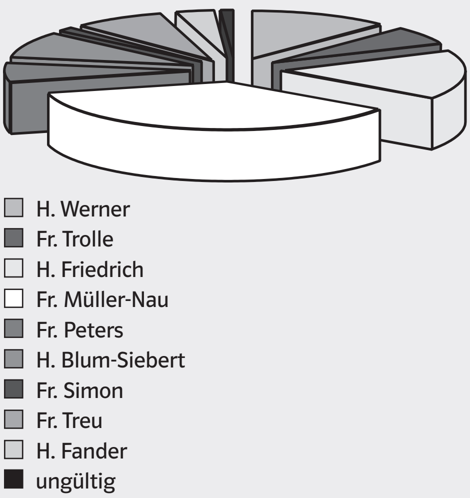
▪

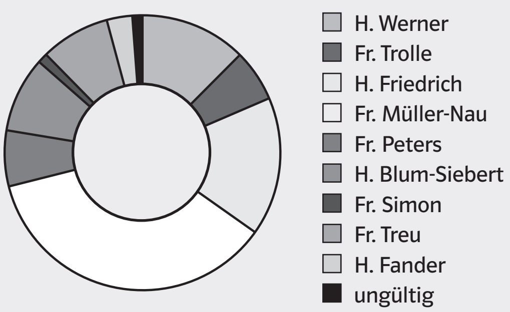


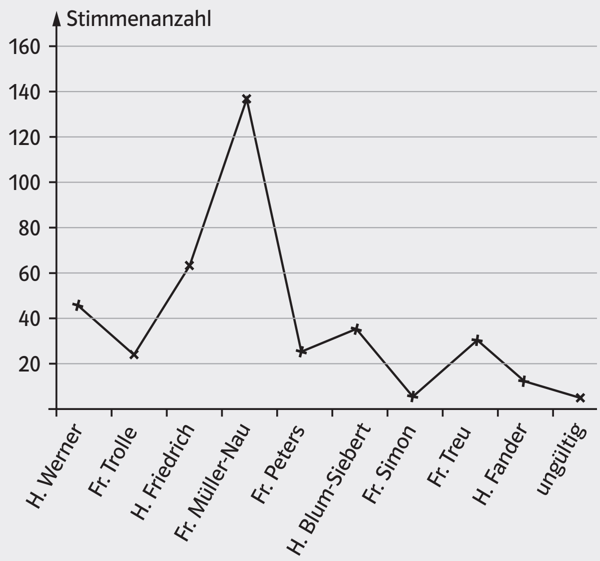




▪







- Die Kreisdiagramme scheinen besonders geeignet, da es bei Wahlen nur um Mehrheitsverhältnisse geht.
- Bilddiagramme kann man mit dem Computer nicht zeichnen.