



5

Schnittpunkt

Mathematik

Lösungen

Schnittpunkt 5

Mathematik
Rheinland-Pfalz

Lösungen

Ernst Klett Verlag
Stuttgart · Leipzig

1. Auflage

1 7 6 5 4 3 | 2014 13 12 11 10

Alle Drucke dieser Auflage sind unverändert und können im Unterricht nebeneinander verwendet werden. Die letzten Zahlen bezeichnen jeweils die Auflage und das Jahr des Druckes.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt.

Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden.

Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Fotomechanische oder andere Wiedergabeverfahren nur mit Genehmigung des Verlages.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2006.

Alle Rechte vorbehalten.

Internetadresse: www.klett.de

Redaktion: Annette Thomas, Daniela Vormwald

Zeichnungen: Petra Götz, Augsburg

Bildkonzept Umschlag: Soldan Kommunikation, Stuttgart

Umschlagfoto: Bildagentur Mauritius GmbH, Mittenwald

Reproduktion: Meyle + Müller, Medien-Management, Pforzheim

DTP/Satz: Imprint, Zusmarshausen

Druck: Digitaldruck Tebben, Biessenhofen

Printed in Germany

ISBN: 978-3-12-742653-3



Inhalt

1 Natürliche Zahlen

1 Strichlisten und Diagramme	___ L1
2 Zahlenstrahl und Anordnung	___ L2
3 Das Zehnersystem	___ L3
4 Große Zahlen	___ L5
5 Runden und Darstellen großer Zahlen	___ L5
6 Andere Stellenwertsysteme	___ L8
7 Römische Zahlzeichen	___ L9
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L10

2 Addieren und Subtrahieren

1 Addieren	___ L13
2 Subtrahieren	___ L15
3 Summen und Differenzen. Klammern	___ L16
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L18

3 Multiplizieren und Dividieren

1 Multiplizieren	___ L23
2 Potenzieren	___ L24
3 Dividieren	___ L24
4 Punkt vor Strich. Klammern	___ L26
5 Ausklammern. Ausmultiplizieren	___ L27
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L28

4 Geometrie

1 Strecke, Halbgerade, Gerade	___ L31
2 Zueinander senkrecht	___ L33
3 Zueinander parallel	___ L34
4 Quadratgitter	___ L35
5 Entfernung und Abstand	___ L37
6 Achsensymmetrische Figuren	___ L39
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L40

5 Flächen und Körper

1 Rechteck und Quadrat	___ L44
2 Parallelogramm und Raute	___ L45
3 Noch mehr Vierecke	___ L46
4 Würfel	___ L47
5 Quader	___ L48
6 Würfel und Quader im Schrägbild	___ L49
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L51

6 Sachrechnen

1 Geld	___ L54
2 Zeit	___ L55
3 Gewicht	___ L57
4 Länge	___ L58
5 Maßstab	___ L59
6 Sachaufgaben	___ L60
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L61

7 Flächeninhalt und Rauminhalt

1 Flächen vergleichen	___ L65
2 Flächeneinheiten	___ L66
3 Berechnungen am Rechteck	___ L67
4 Rauminhalte vergleichen	___ L69
5 Raumeinheiten	___ L69
6 Berechnungen am Quader	___ L70
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L71

8 Brüche

1 Bruchteile erkennen und darstellen	___ L73
2 Bruchteile von Größen	___ L75
3 Dezimalbrüche	___ L77
Üben • Anwenden • Nachdenken	___ L78

1 Natürliche Zahlen

1 Strichlisten und Diagramme

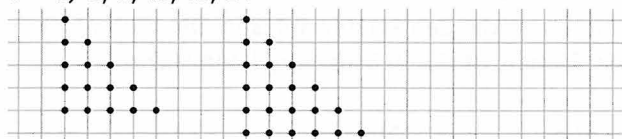
Seite 8

Einstiegsaufgabe

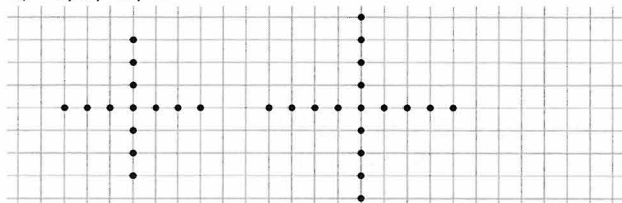
→ Die Auflistung der Namen mit den angegebenen Bildnummern drückt aus, wer welche Fotos bestellt hat. Die rechte Liste dagegen gibt einen Überblick darüber, welches Bild wie häufig nachbestellt wurde.

Seite 9

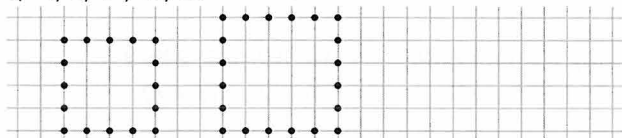
1 a) 3; 6; 10; 15; 21



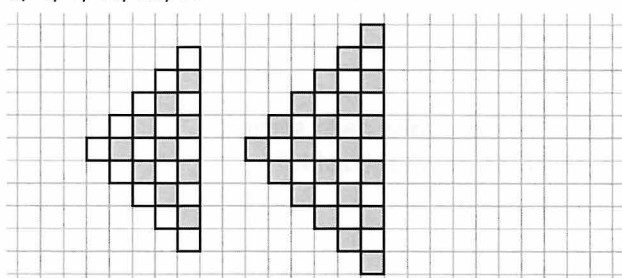
b) 5; 9; 13; 17



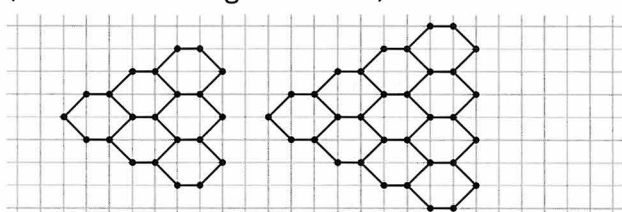
c) 4; 8; 12; 16; 20



d) 4; 9; 16; 25; 36

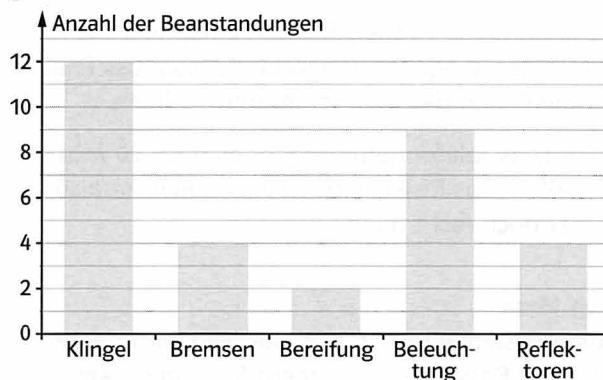


e) 1; 3; 6; 10 (Anzahl der Figuren) oder 6; 13; 22; 31 (Anzahl der beteiligten Punkte.)



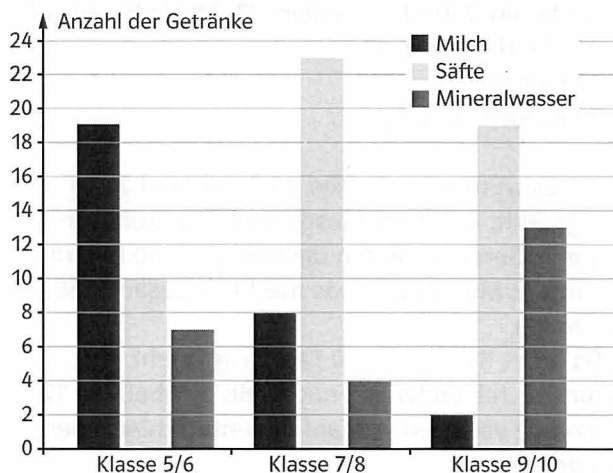
- 2 a) weitgehend gleiche Häufigkeit
b) Das Ergebnis 7 sollte am häufigsten sein, 2 und 12 am seltensten. Für 7 gibt es sechs Möglichkeiten, für 2 und 12 nur eine.
c) individuelle Lösungen

3



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

- 5 Die Schülerinnen 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.



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 5c 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 2 Gerichte nicht genannt worden.
c) Pizza kommt im Zeitungsartikel erst an siebter Stelle aber in der Klassenumfrage wurde nach dem zweitbeliebtesten Essen in der Zeitung „Fischstäbchen“, 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 insgesamt 120 Kraftfahrzeuge. Außerdem zählten die beiden 2 · 10 Fahrräder und 10 Motorräder. Das macht insgesamt 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)  26

 59

 72

 101

2 Zahlenstrahl und Anordnung

Einstiegsaufgabe

- Man misst das Gewicht, 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) >
 < < <
 > > >
 > > <

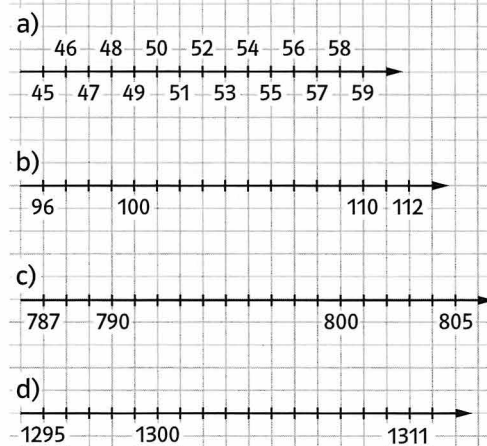
2 a) $9 < 12 < 22 < 34 < 55 < 67$
b) $11 < 14 < 18 < 25 < 30 < 31$
c) $21 < 34 < 39 < 45 < 57 < 64$
d) $47 < 48 < 49 < 50 < 51 < 52 < 53$

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

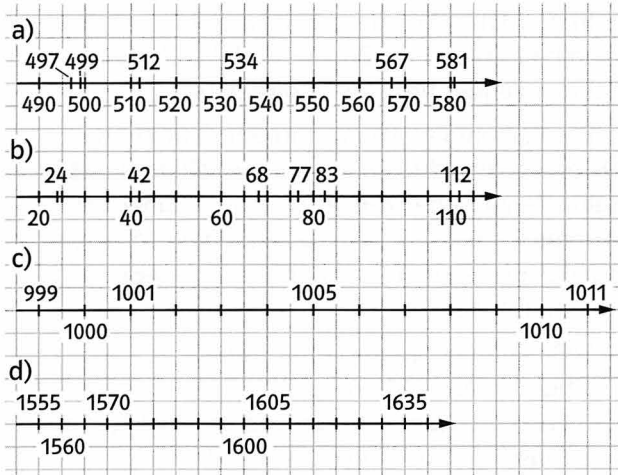
Randspalte

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

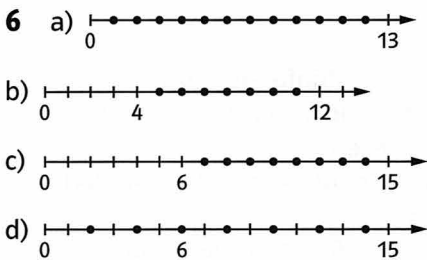
4



5



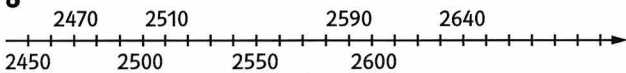
6



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

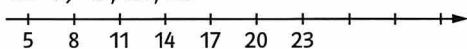
- a) 418, 419, 420 und 422, 423, 424
b) 684 und 686, ..., 690
c) 754, 755 und 757, 758, 759
d) 990, 991, 992 und 994, ..., 998

11

geordnet nach dem Kalender, also sortiert nach Monaten und Tagen

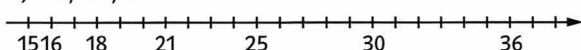
12

- a) 17; 20; 23



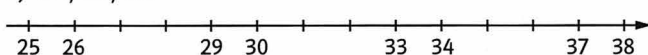
b)

- 25; 30; 36



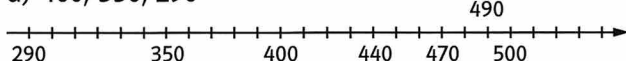
c)

- 34; 37; 38

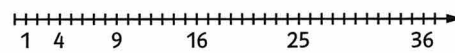


d)

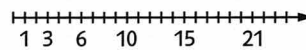
- 400; 350; 290



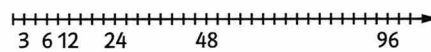
13 a) 1; 4; 9; 16; 25; 36



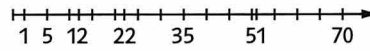
b) 1; 3; 6; 10; 15; 21



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



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



14 Daniel

3 Das Zehnersystem

Seite 13

Einstiegsaufgabe

→ $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \text{III} \\ \hline \end{array} = 111$ → $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array} = 0$

→ $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \text{IIII} \\ \hline \end{array} = 1111$ oder $\begin{array}{|c|c|} \hline \text{II} \quad \text{III} \\ \hline \end{array} = 7711$

→ $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \text{IIIIIIII} \\ \hline \end{array} = 119999$

1

- a) einhundertfünfundzwanzig
zweihundertneunddreißig
fünfhundertneun
achthundertvierundachtzig
neunhundertneundneunzig
b) dreihundertdreunddreißig
dreihundertdrei
dreitausenddreunddreißig
dreunddreißigtausend
dreißigtausenddreihundertdrei
c) neunhundertneundachtzig
achttausendneunhundertneundachtzig
achtzigtausendneunhundertacht
neunundneunzigtausendachtundachtzig
neunhundertneundachtzigtausendachtundachtzig
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) $237\,658 = 2 \cdot 100\,000 + 3 \cdot 10\,000 + 7 \cdot 1\,000 + 6 \cdot 100 + 5 \cdot 10 + 8 \cdot 1$
 b) $780\,362 = 7 \cdot 100\,000 + 8 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1\,000 + 6 \cdot 100 + 2 \cdot 10$
 c) $1\,004\,006 = 1 \cdot 1\,000\,000 + 4 \cdot 10\,000 + 6 \cdot 1\,000$
 d) 34 596
 e) 20 508

5 Frankfurt am Main: einhundertdreißigtausendeinundvierzig
 München: dreiundsechzigtausenddreihundertneunundfünfzig
 Düsseldorf: zweiundvierzigtausendeinhundertdreißig
 Stuttgart: neunzehntausendneunhundertsebenundfünfzig
 London: einhundertsechszehntausendvierhundertzwanzig
 Paris: einhunderteinunddreißigtausendvierhundertsebenundneunzig
 Amsterdam: einhundertachttausenddreihundertfünfzig
 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) 37120, 371 200 h) 56170, 561 700
 i) 82930, 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) $321 < 432 < 1234 < 2345 < 4321 < 12345$

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

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

Zahlen auf Englisch

i

- 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
 fünfhundertdreißig
 2689 two thousand six hundred and eighty-nine
 zweitausendsechshundertneunundachtzig
 10205 ten thousand two hundred and five
 zehntausendzweihundertfünf
 98065 ninety-eight thousand and sixty-five
 achtundneunzigtausendfünfundsechzig
 234567 two hundred thirty-four thousand five hundred and sixty-seven
 zweihundertvierunddreißigtausendfünfhundertsebenundsechzig
 304050 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) 98736 c) 36798 d) 69873

- 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 vierhunderviertausendneunhundertvierundzwanzig Euro einundsechzig; acht Milliarden siebenhundert Millionen; fünfzehn Millionen

Seite 17

- 1 a) zwei Millionen fünfhundertsiebenundsechzigtausendneunhundertvierundachtzig
- b) vierunddreißig Millionen fünfhundertsechszehntausendsechshundertzehn
- c) zehn Millionen siebenhundertachtzigtausendvierhundertseins
- d) einundzwanzig Millionen zehntausendzweihundertachtzehn
- e) sieben Millionen siebenhunderttausendsieben
- f) einhundertdreiundzwanzig Millionen dreihunderteinundzwanzigtausendzweihundertdreizehn
- g) einhundert Millionen eintausendzehn
- h) eine Million elftausendeinhundertseins
- i) zweihundert Milliarden dreihundert Millionen vierhunderttausendfünfhundert
- j) zweihundert Milliarden dreißig Millionen viertausendfünzig
- 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) 1014 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 Anzahl.

Randspalte

0 Millionen

Seite 19**1**

a)	3240	1910	81950
	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) $1,30 € + 4,80 € + 1,20 € + 3,00 € + 4,60 €$
 $= 15,60 €$

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

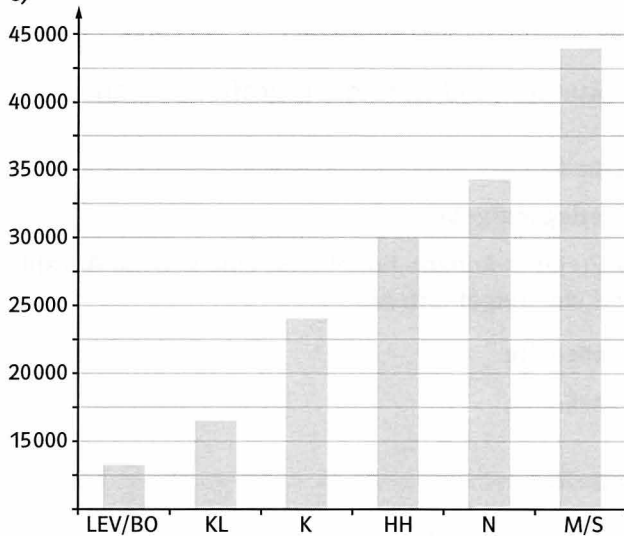
Nürnberg (N): 34 000

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, Abfahrtszeiten der öffentlichen Verkehrsmittel

7

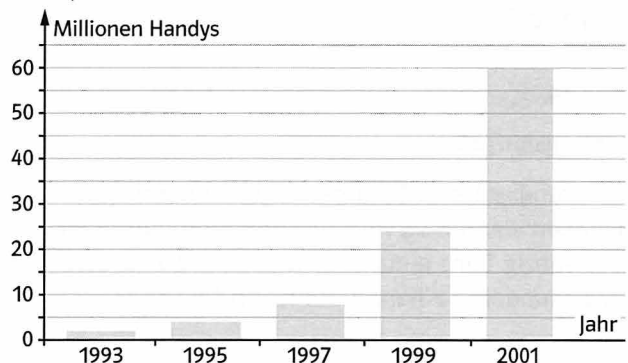
a) nein b) ja c) ja d) nein

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. Aktuelle 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

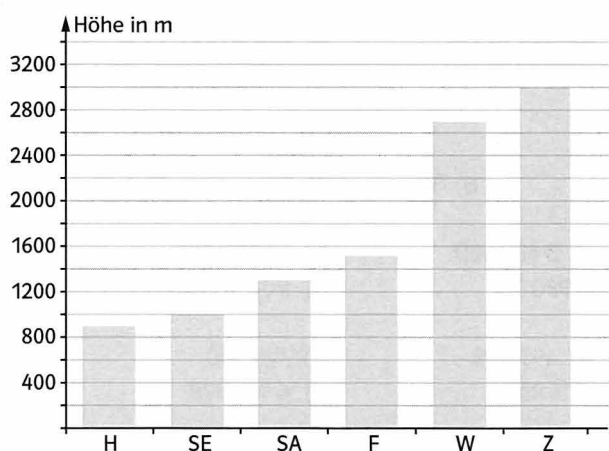
Schneekopf (SE): 978 m ≈ 1000 m

Schauinsland (SA): 1284 m ≈ 1300 m

Feldberg (F): 1493 m ≈ 1500 m

Watzmann (W): 2713 m ≈ 2700 m

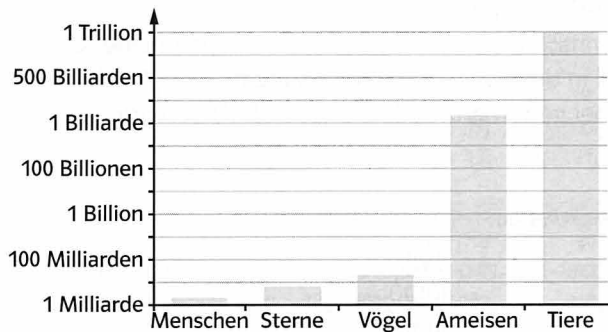
Zugspitze (Z): 2963 m ≈ 3000 m



b) individuelle Lösungen

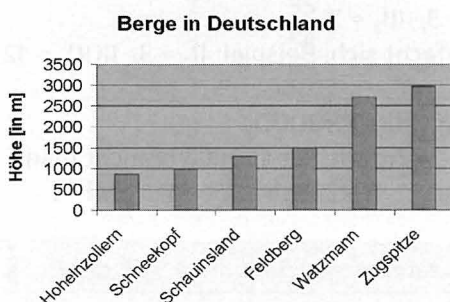
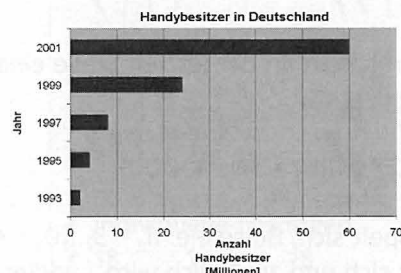
11 Man kann die Zahlenangaben veranschaulichen, wenn man die Einheiten auf der Achse nicht maßstäblich – das heißt, nicht mit gleichen Abständen

– 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.

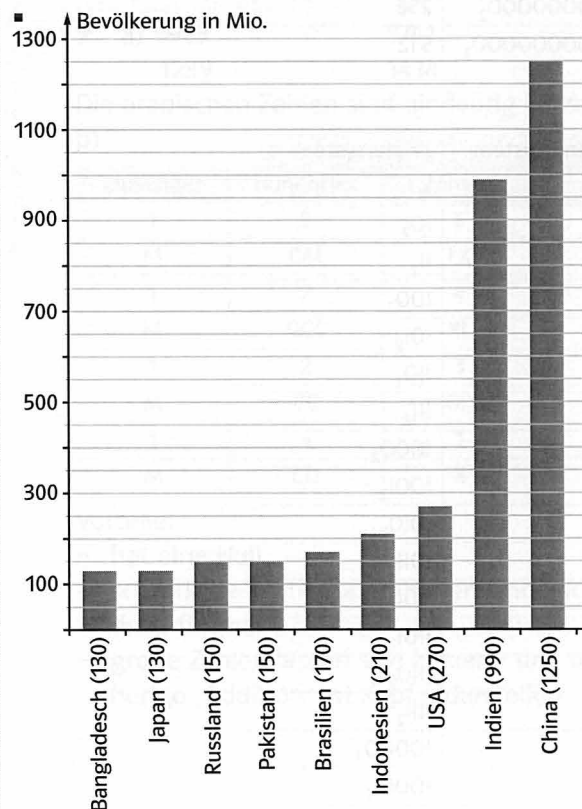
Es ist allerdings zu beachten, dass die Prognosen sich auf die momentane Entwicklung beziehen. Die Prognose muss nicht der Realität im Jahr 2015 entsprechen. Geburtenregelungen, Epidemien, Kriege o.Ä. können die Zahlen kurzfristig beeinflussen.

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 Andere Stellenwertsysteme

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	$IOOOO_2$
19	$IOOOI_2$
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	$IIIOI_2$
41	$IOIOOI_2$
118	$IIIOIOO_2$
107	$IIIOIOI_2$
18	$IOOIO_2$
41	$IOIOOI_2$
102	$IIOOIOO_2$
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 0; ungerade eine 1.

6 $22 < IOOI_2 < 27 < IIII_2 < 32 < IOOOOI_2$

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: $II_2 = 3$; $IIOO_2 = 12$

8 $10\,000 \triangleq IOOIIIOOOIOOOO_2$

Man braucht 14 Ziffern. Für 100 000 braucht man 3 Ziffern mehr.

Mit Fingern zählen

▪ 16

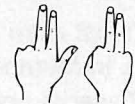
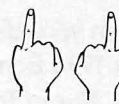
▪ 3



▪ bis 31

▪ 173; 508

▪



65

130

230

▪ Sie muss alle Finger hochstrecken.

10 a) hier ist keine stellenweise Addition möglich. Man zerlegt die Zahlen, addiert und stellt das Ergebnis dann als römische Zahl dar:

$$M + M = MM; \quad CD + CC = D - C + C + C = DC;$$

$$XIX + VII = X - I + X + V + I + I = XXVI$$

Ergebnis: MMDCXXVI

b) 1419

$$\begin{array}{r} +1207 \\ 1 \\ \hline 2626 \end{array}$$

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).

Streichholzscherze

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

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 28

1 1; 4; 10

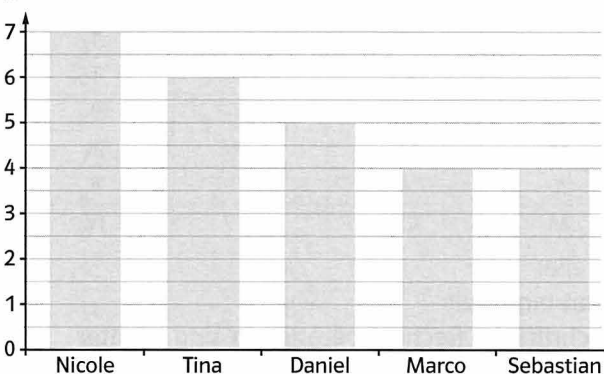
Bei 36 Bällen in der untersten Lage kann er insgesamt 120 Bälle aufschichten.

2 a) 34

b) motorisiert: 58; nicht motorisiert: 16

c) 444 in 60 min.

3



Nicole ist Klassensprecherin, Tina Vertreterin.

4 Abzulesen ist die Notenverteilung im Fach Mathematik (die Werte sind genau):

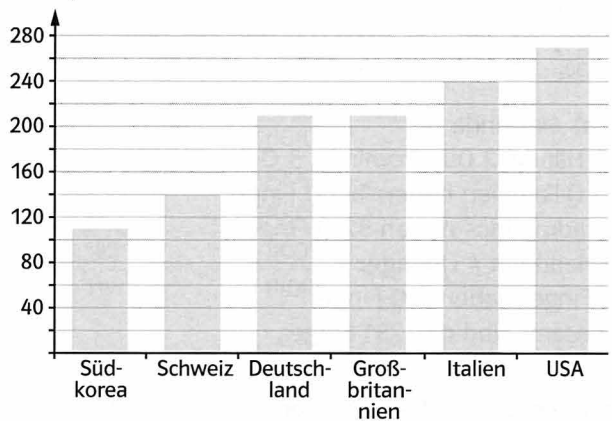
- 1 Schüler sehr gut
- 3 Schüler gut

- 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

5 a)



b) etwa 1000 Stunden

6 65; 1950; 38 880

7 a) $100\,001 < 100\,011 < 100\,111 < 101\,010 < 110\,011 < 110\,101 < 111\,000 < 111\,001$

b) $733\,337 < 733\,737 < 737\,737 < 737\,777 < 773\,337 < 773\,377 < 773\,737 < 773\,773$

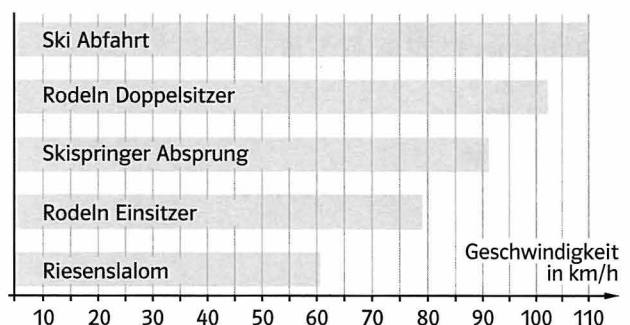
Seite 29

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

9 a) 999 876

b) 10 002

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



11

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

- 12** a) 711111111
 b) 288 (oder 008)
 c) Größte Zahl: 111111111
 kleinste Zahl: 208 (oder 000)

- 13** a) Zweihundertvierunddreißig Milliarden =
 two hundred and thirty-four billion
 b) einhundertdreißig Milliarden fünf-
 hundert Billionen = one hundred and twenty-three qua-
 drillion five hundred trillion
 c) dreiundzwanzig Trillionen fünfhundertachtund-
 siebenzig Milliarden = twenty-three quintillion five
 hundred and seventy-eight quadrillion
 d) neunhundertneunundneunzig Trilliarden
 neunhundertneunundneunzig Trillionen
 neunhundertneunundneunzig Milliarden
 neunhundertneunundneunzig Billionen
 neunhundertneunundneunzig Milliarden
 neunhundertneunundneunzig Millionen
 neunhundertneunundneunzigtausendneunhundert-
 neunundneunzig = 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

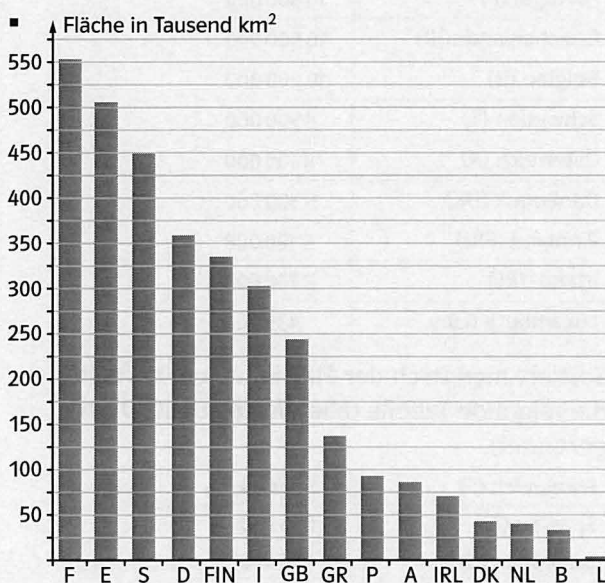
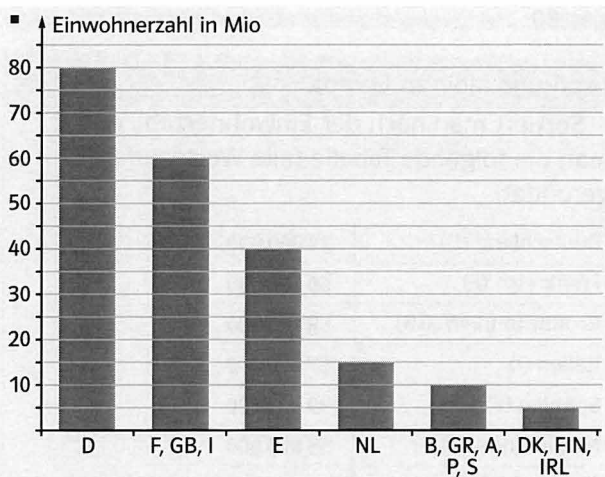
Seite 30**Groß und klein in Europa**

■ Sortiert man nach der Einwohnerzahl, erhält man die folgende Tabelle (alle Werte auf Mio. gerundet).

Deutschland (D)	82 000 000
Frankreich (F)	60 400 000
Großbritannien (GB)	58 600 000
Italien (I)	57 600 000
Spanien (E)	39 400 000
Niederlande (NL)	15 800 000
Portugal (P)	10 800 000
Griechenland (GR)	10 500 000
Belgien (B)	10 200 000
Schweden (S)	8 900 000
Österreich (A)	8 100 000
Dänemark (DK)	5 300 000
Finnland (FIN)	5 100 000
Irland (IRL)	3 700 000
Luxemburg (Lux)	439 200

Sortiert man nach der Fläche (in km²) erhält man die folgende Tabelle (alle Werte auf 1000 km² gerundet).

Frankreich (F)	552 000
Spanien (E)	505 000
Schweden (S)	450 000
Deutschland (D)	357 000
Finnland (FIN)	337 000
Italien (I)	301 000
Großbritannien (GB)	244 000
Griechenland (GR)	132 000
Portugal (P)	92 000
Österreich (A)	89 000
Irland (IRL)	70 000
Dänemark (DK)	43 000
Niederlande (NL)	42 000
Belgien (B)	30 000
Luxemburg (L)	3 000



- Das bedeutet, dass die Einwohnerdichte höher ist als in anderen Ländern. Auf einem km² leben viel mehr Menschen als in anderen Staaten.
- Eine Sortierung dieser Art ermöglicht eine Aussage über die Rangfolge der Einwohnerdichte.

14

- a) 102 b) 125 c) 85 d) 64
e) 204 f) 147 g) 255 h) 144

15

Zehnersystem	Zweiersystem	römische Zahlen
27	11011 ₂	XXVII
21	10101 ₂	XXI
34	100010 ₂	XXXIV
89	1011001 ₂	LXXXIX
91	1011011 ₂	XCI
102	1100110 ₂	CII

16 a) 1; 3; 7; 15; 31; 63; 127; 255;

b) 5; 9; 17; 33; 65; 129; 257

c) 2; 6; 14; 30; 62; 126; 254

17 1101₂ < XXIV < 11011₂ < 11100₂ < 31 < XLIV < 46 < 51

2 Addieren und Subtrahieren

Auftaktseite: Rechenhilfsmittel

Seiten 32 bis 33

Das Linienbrett

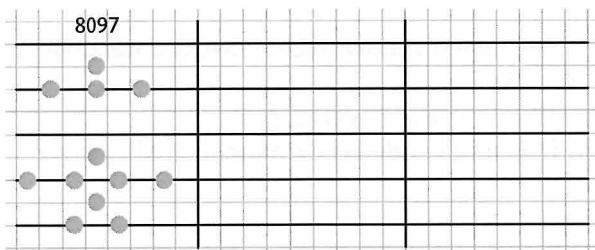
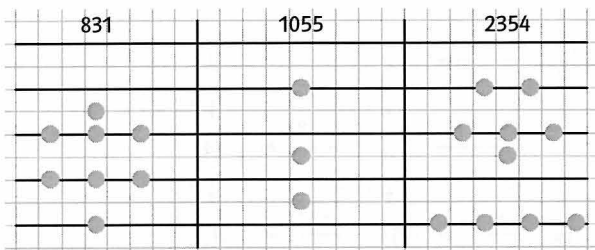
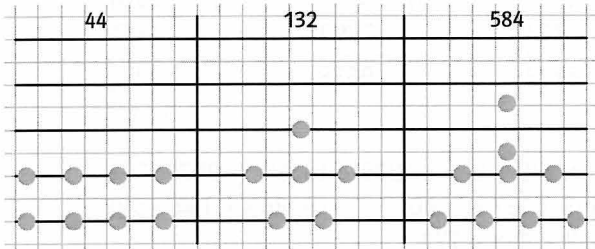


Foto Mitte: linker Teil = 1283; rechter Teil = 632

Foto links unten: $3507 + 7249 = 10756$
komplette Rechnung:

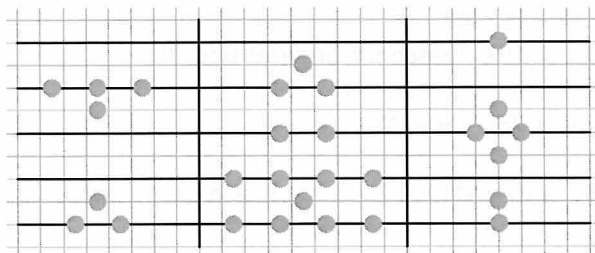


Foto rechts unten: $425 - 279 = 146$

1 Addieren

Seite 34

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 35

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) 2027549 | 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 36

Randspalte

einige Beispiele für die 64 Aufgaben:

$$347 + 2683 + 517 = 3547$$

$$347 + 2683 + 638 = 3668$$

$$347 + 2683 + 9187 = 12 217$$

$$347 + 2683 + 5263 = 8293$$

$$6813 + 2683 + 517 = 10 013$$

$$6813 + 2683 + 638 = 10 134$$

$$6813 + 2683 + 9187 = 18 683$$

$$6813 + 2683 + 5263 = 14 759$$

$$715 + 2683 + 517 = 3915$$

$$715 + 2683 + 638 = 4036$$

$$715 + 2683 + 9187 = 12 585$$

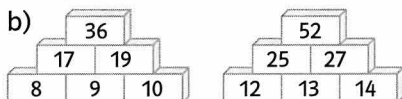
$$715 + 2683 + 5263 = 8661$$

$$715 + 4572 + 5263 = 10 550$$

$$\begin{aligned} 2963 + 683 + 517 &= 4163 \\ 2963 + 683 + 638 &= 4284 \\ 2963 + 683 + 9187 &= 12833 \\ 2963 + 683 + 5263 &= 8909 \end{aligned}$$

- 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



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) 397659 h) 1375704

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 1083 676 269 bei beiden Rechnungen. Das kommt daher, dass spaltenweise die gleichen Zahlen addiert werden, z. B.:

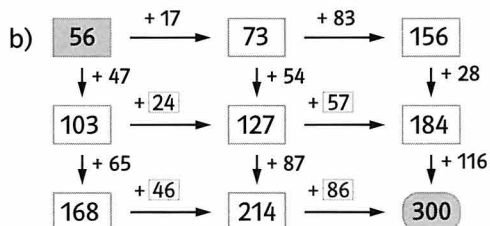
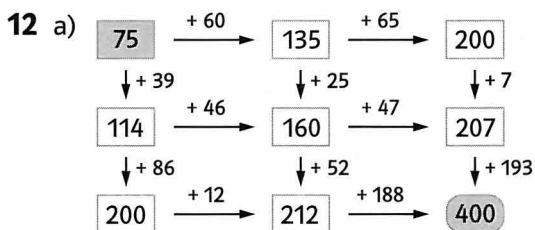
letzte Spalte:

$$9 = 1 \cdot 9 \text{ oder } (1 + 1 + \dots + 1 + 1) = 9 \cdot 1$$

zweite Spalte:

$$8 + 8 = 2 \cdot 8 \text{ oder } (2 + 2 + \dots + 2 + 2) = 8 \cdot 2$$

- 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).



Seite 37

13

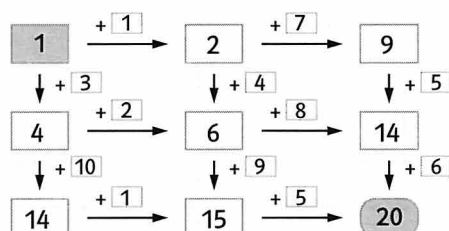
a) $\begin{array}{r} 862 \\ + 731 \\ \hline 1593 \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 137 \\ + 268 \\ \hline 405 \end{array}$	c) $\begin{array}{r} 613 \\ + 287 \\ \hline 900 \end{array}$
---	--	--

14

a) $\begin{array}{r} 2456 \\ + 6323 \\ \hline 8779 \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 5647 \\ + 3892 \\ \hline 9539 \end{array}$	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



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

18 a) Es wird nach 30 auseinander gerissen:

$$25 + 26 + 27 + 28 + 29 + 30 = 165$$

$$31 + 32 + 33 + 34 + 35 = 165$$

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 Blumen-geschäftes 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 38

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 39

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) 1100 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:

$$100 - 99 - 1 + 98 + 2 - 97 - 3 + \dots$$

$$+ 52 + 48 - 51 - 49 + 50 = 50$$

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) 17314 | | |

8

- | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|
| a) 1704 | b) 68 | c) 60 | d) 80 |
| e) individuelle Lösungen | | | |

9

- | | | |
|---------------|---------------|---------------|
| a) 85 766 | b) 68 300 | c) 82 199 |
| - 13 065 | - 57 993 | - 49 809 |
| <u>72 701</u> | <u>10 307</u> | <u>32 390</u> |

Seite 40

Randspalte

einige Beispiele für die 64 Aufgaben:

$$3546 - 802 - 1555 = 1189$$

$$3546 - 769 - 1221 = 1556$$

$$3546 - 953 - 1358 = 1235$$

$$3546 - 658 - 1465 = 1423$$

$$4286 - 802 - 1221 = 2263$$

$$3890 - 953 - 1358 = 1579$$

$$4305 - 658 - 1465 = 2182$$

10 a) Bei der Einer- und Zehnerziffer wurden Minuend und Subtrahend vertauscht.

b) Es wurde falsch untereinander geschrieben.

c) Ein Übertrag wurde vergessen.

$$\mathbf{11} \quad 120 - 84 = 36$$

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) 987 | b) 923 | c) 973 |
| - 235 | - 875 | - 852 |
| <u>752</u> | <u>48</u> | <u>121</u> |

14

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| a) 9842 | 7533 | 7641 |
| - 2489 | - 3357 | - 1467 |
| <u>7353</u> | <u>4176</u> | <u>6174</u> |
| b) 9731 | 8532 | 7641 |
| - 1379 | - 2358 | - 1467 |
| <u>8352</u> | <u>6174</u> | <u>6174</u> |

$$\begin{array}{r} \text{c) } 9832 \\ - 2389 \\ \hline 7443 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7443 \\ - 3447 \\ \hline 3996 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9963 \\ - 3699 \\ \hline 6264 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6642 \\ - 2466 \\ \hline 4176 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7641 \\ - 1467 \\ \hline 6174 \end{array}$$

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: 40121 km. Würde man alle Flüsse aneinander legen, würden sie sich einmal um die Erde legen lassen.

16 321001

17 a) Rückgang um 87501 Geburten
 b) im Jahr 2001
 c) individuelle Lösung

Seite 41

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:

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

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

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

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

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

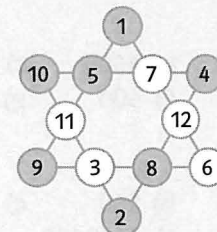
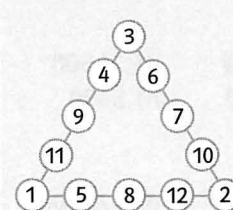
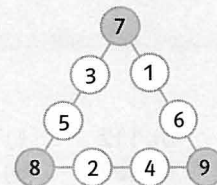
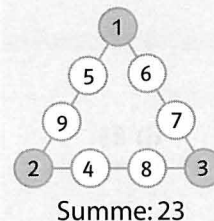
21	14	19
16	18	20
17	22	15

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



3 Summen und Differenzen. Klammern

Seite 42

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:

$$24 + 12 + 4 + 7 - 5 - 17 - 14 = 11 \text{ oder}$$

$$24 + 12 + 4 + 7 - (5 + 17 + 14) = 11$$

Seite 43

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) 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.

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 44

9 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: $25 - (36 - 12) - 1$ 10 a) $56 + 44 + 37 + 36 = 173$ b) $56 - 44 + (37 - 36) = 13$; wenn auch zwei Klammerpaare verwendet werden können:

$$56 - (44 + (37 - 36)) = 11$$

$$c) 56 + 44 - (37 - 36) = 99$$

$$56 + 44 - 37 + 36 = 99$$

$$56 + (44 - 37) + 36 = 99$$

$$11 \quad 358 + (434 + 566) = 1358$$

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

13 a) 329 b) 534 c) 1056 d) 1412
e) 156 000

Seite 45

14 a) 158, 136, 224 b) 226, 166, 198

c) 217, 323, 268 d) 288, 264, 174

e) 254, 204 f) 224, 296

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

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

17 a) 88 b) 639 c) 418 d) 9

e) 559 f) 544

Tabellenkalkulation



■ 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.

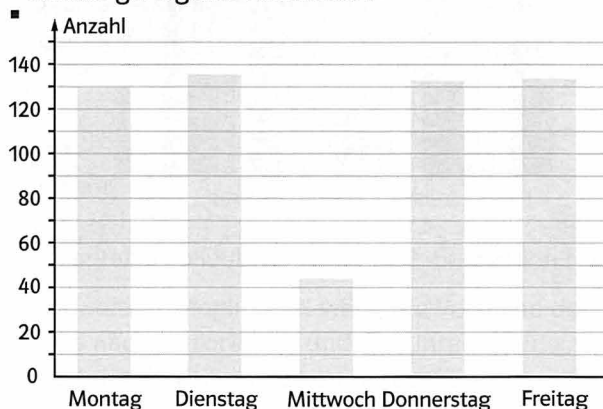
Wenn man aber davon ausgeht, dass in der Folgewoche wieder genau die gleiche Anzahl an Getränken verkauft werden und nach der Woche alles verbraucht sein darf, müssen nur folgende Mengen nachbestellt werden:

Limonade: 84 Flaschen,

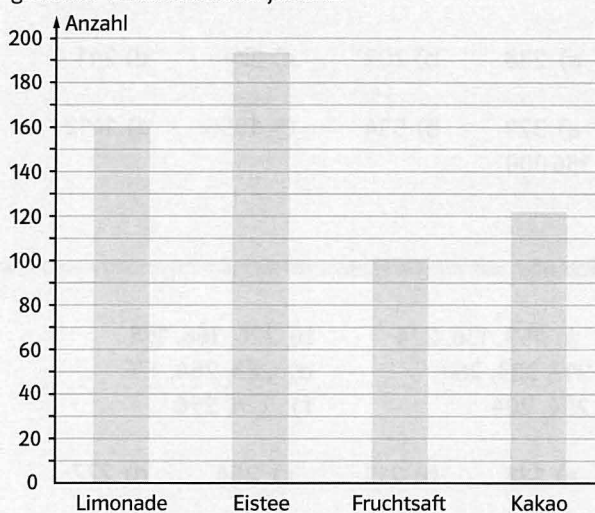
Eistee: 30 Packungen,

Fruchtsaft: 97 Flaschen,

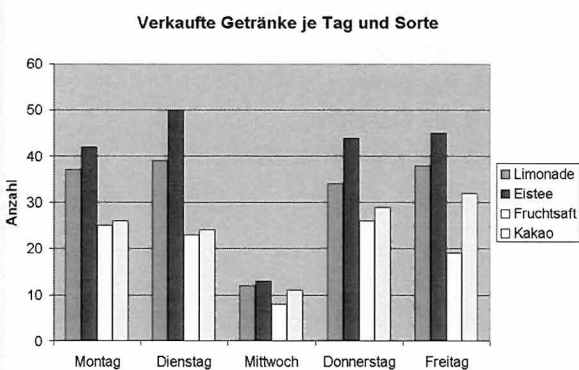
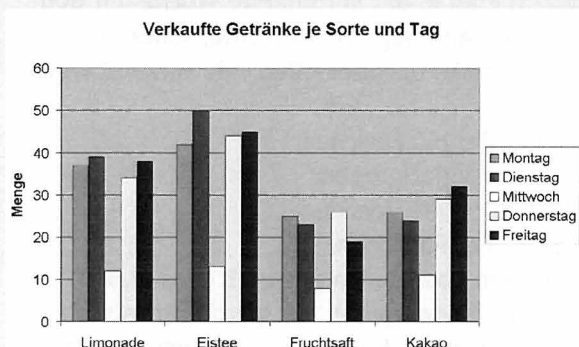
Kakao: genügend vorhanden.



gesamter Getränkeverkauf je Sorte



- 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.
- zwei mögliche Diagramme aus einer Tabellenkalkulation



- Endbestand: 92
- individuelle Lösungen

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 47

- 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:

$$\begin{array}{ll} 1 = 5 + 6 - 4 - 6 & 2 = 3 + 3 - (6 - 2) \\ 3 = 6 - (2 + 3) + 2 & 4 = 2 - 2 + 3 + 1 \\ 5 = 3 + 6 - (3 + 1) & 6 = 6 - 5 + 6 - 1 \\ 7 = 2 + 3 - 4 + 6 & 8 = 1 + (6 - 3) + 4 \\ 9 = 6 - (1 + 1) + 5 & 10 = 1 + (5 - 2) + 6 \end{array}$$

- 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 48

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

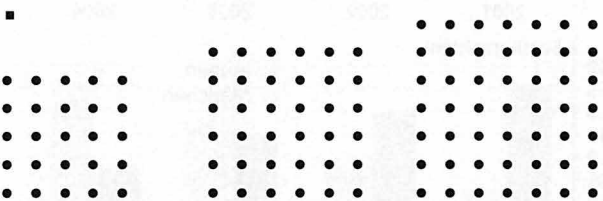
10 Es gibt zwei mögliche Wege:

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 Wechsel



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

- zehnte Figur: $3 \cdot 10 + 1 = 31$
- hundertste Figur: $3 \cdot 100 + 1 = 301$
- Hinweis: allgemein gilt:
 $3 \cdot (\text{Anzahl der Quadrate}) + 1$

- Man muss immer die beiden letzten Zahlen addieren, um auf die folgende zu kommen
- Hinweis: Man nennt diese Zahlenfolge die Fibonacci-Zahlen.

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

12 a)

$15\,672 - 8\,056 = 7\,616$
 $15\,672 - 4\,378 = 11\,294$
 $15\,672 - 3\,736 = 11\,936$
 $15\,672 - 1\,111 = 14\,561$
 $15\,672 - 999 = 14\,673$

$8\,056 - 4\,378 = 3\,678$
 $8\,056 - 3\,736 = 4\,320$
 $8\,056 - 1\,111 = 6\,945$
 $8\,056 - 999 = 7\,057$

$$4\,378 - 3\,736 = 642$$

$$4\,378 - 1\,111 = 3\,267$$

$$4\,378 - 999 = 3\,379$$

$$3\,736 - 1\,111 = 2\,625$$

$$3\,736 - 999 = 2\,737$$

$$1\,111 - 999 = 112$$

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: $10\,47 + 258 + 369 = 1\,674$

c) größte Summe: $98\,765\,432 + 1 - 0 = 98\,765\,433$

kleinste Summe: $468 + 579 - 1\,032 = 15$

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 49

15 Rest: 1697 €

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

17 gesamte Reisstrecke der Banane: 13 934 km

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

	Fre- derik	Daniel	Kath- rin	Anja	Len- nard	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

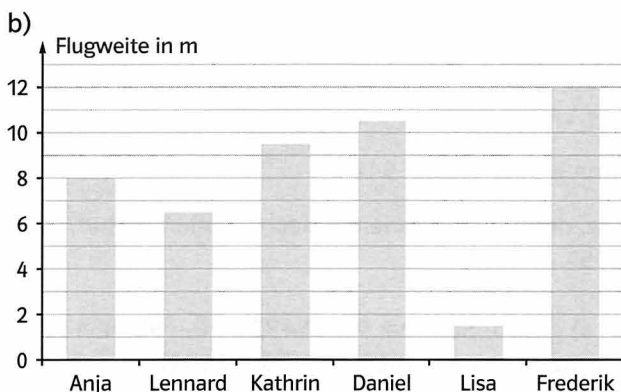
2. Platz: Daniel 10,5 m (1,5 m zum Ersten)

3. Platz: Kathrin 9,5 m (1 m zum Zweiten)

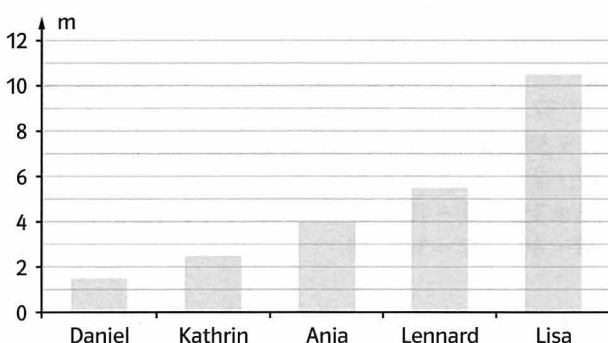
4. Platz: Anja 8 m (1,5 m zum Dritten)

5. Platz: Lennard 6,5 m (1,5 m zum Vierten)

6. Platz: Lisa 1,5 m (5 m zum Fünften)

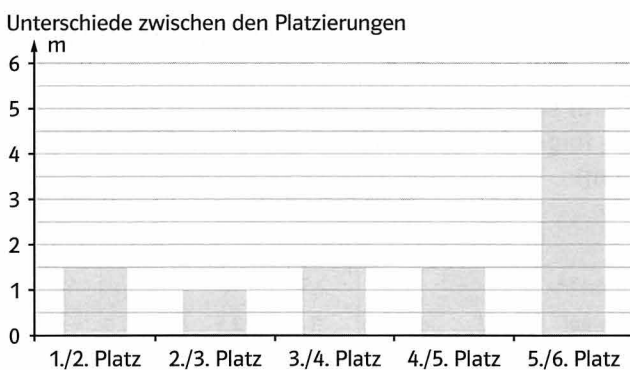


c) Ein mögliches Diagramm der Unterschiede zwischen Frederik und den Anderen:



Für die anderen Personen lassen sich entsprechende Diagramme anfertigen.

Ein Diagramm für die Differenz zwischen den einzelnen Platzierungen:



d) Viel Spaß beim Basteln und Wetteifern!

19 a) Anzahl der Schülerinnen: 257

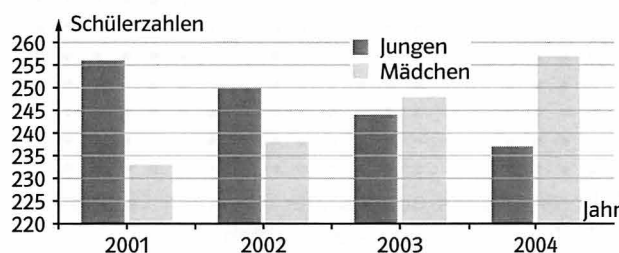
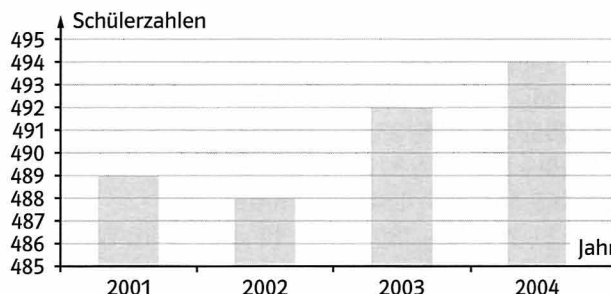
Anzahl der Schüler: 237

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:



20 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.

Seite 50

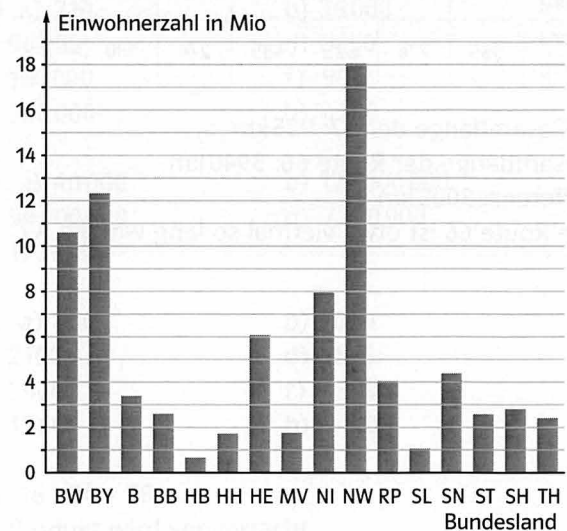
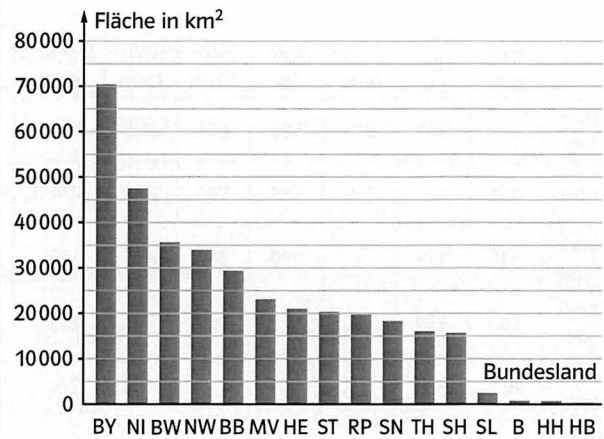
Bundesrepublik Deutschland

- siehe Karte

Bundesland	Fläche in km ²
Bayern	70 550
Niedersachsen	47 616
Baden-Württemberg	35 751
Nordrhein-Westfalen	34 082
Brandenburg	29 476
Mecklenburg-Vorpommern	23 173
Hessen	21 114
Sachsen-Anhalt	20 447
Rheinland-Pfalz	19 847
Sachsen	18 413
Thüringen	16 172
Schleswig-Holstein	15 761
Saarland	2 568
Berlin	892
Hamburg	755
Bremen	404

Bundesland	Einwohnerzahl
Nordrhein-Westfalen	18 052 000
Bayern	12 330 000
Baden-Württemberg	10 601 000
Niedersachsen	7 956 000
Hessen	6 078 000
Sachsen	4 384 000
Rheinland-Pfalz	4 049 000
Berlin	3 388 000
Schleswig-Holstein	2 804 000
Brandenburg	2 593 000
Sachsen-Anhalt	2 581 000
Thüringen	2 411 000
Mecklenburg-Vorpommern	1 760 000
Hamburg	1 726 000
Saarland	1 066 000
Bremen	660 000

- Größter Unterschied bezogen auf die Fläche:
Bayern – Bremen: 70 146 km²
- Kleinsten Unterschied bezogen auf die Fläche:
Berlin – Hamburg: 137 km²
- Größter Unterschied bezogen auf die Einwohnerzahl:
Nordrhein-Westfalen – Bremen: 17 392 000
- Kleinsten Unterschied bezogen auf die Einwohnerzahl:
Brandenburg – Sachsen-Anhalt: 12 000



Schwierigkeiten: Die Flächengrößen und Einwohnerzahlen sind in Berlin, Bremen und Hamburg so gering, dass die Werte im Diagramm nur schlecht darstellbar sind.

- Gesamtfläche: 357 021 km²

Teilfläche 1: Bayern, Niedersachsen, Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin
177 982 km²; 36 035 000 Einwohner

Teilfläche 2: der Rest

179 039 km²; 46 404 000 Einwohner

- individuelle Lösungen

	Füs- sen	Ulm	Würz- burg	Kas- sel	Han- nover	Ham- burg	Flens- burg
Füs- sen		161	310	500	661	805	935
Ulm	161		149	339	500	644	774
Würz- burg	310	149		190	351	495	625
Kas- sel	500	339	190		161	305	435
Han- nover	661	500	351	161		144	274
Ham- burg	805	644	495	305	144		130
Flens- burg	935	774	625	435	274	130	

■ Gesamtlänge der A7: 935 km
 Gesamtlänge der Route 66: 3940 km
 Differenz: 3005 km
 Die Route 66 ist etwa viermal so lang wie die A7.

3 Multiplizieren und Dividieren

1 Multiplizieren

Seite 54

Einstiegsaufgabe

- $2 \cdot 130 + 5 \cdot 150 + 3 \cdot 170 = 1520$
 → Wie oft hat Timos Herz geschlagen?
 $8 \cdot 160 = 1280$

Seite 55

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) 1458 456 | d) 712 062 |
| 897 312 | 1360 696 |
| 4 940 588 | 1088 320 |

- 7 Ergebnis der ersten Multiplikation: 11111111
 Sie multipliziert das Ergebnis noch mit 7.

- 8 $253 \cdot 78 = 19734$
 $578 \cdot 19 = 10982$
 $892 \cdot 81 = 72252$
 $436 \cdot 22 = 9592$
 $608 \cdot 64 = 38912$
 $1056 \cdot 14 = 14784$

Seite 56

- 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) 7200 000
 e) 190 000

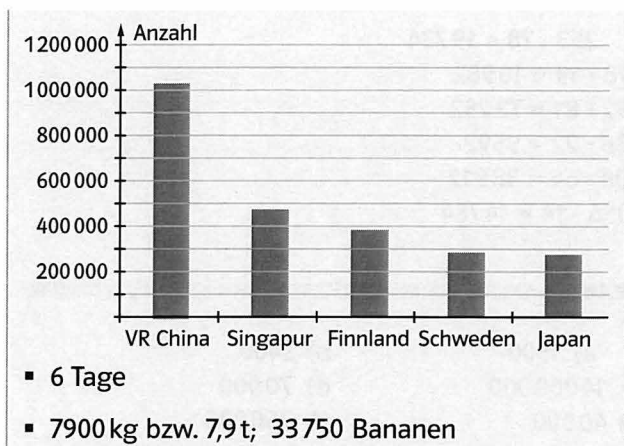
- 12 a) 800 b) 6000
 c) 2100 d) 1875
 e) 3500 f) 6300
 g) 15 600 h) 5400

- 13 $16 \cdot 24 = 384$
 a) Produkt wird vervierfacht
 b) Produkt bleibt gleich
 c) Produkt $\cdot 9$ d) -48
 e) Produkt $\cdot 12$ f) $+276$

Seite 57

Hamburger Hafen

- 14 600 Seeschiffe und 29 200 Binnenschiffe im Jahr
- 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.



2 Potenzieren

Seite 58

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	31	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 59

- 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 60

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 61

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

Seite 62

5

- a) 147 b) 217 c) 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; 38991:317; 2214:18
213 6177:29; 16614:78; 46647:219
312 17784:57; 30576:98; 129792:416

8

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

- 9** 64486 : 71 = 908
46184 : 23 = 2008
28422 : 202 = 141
70633 : 37 = 1909
194526 : 642 = 303
353790 : 45 = 7862

10

- a) 3068 : 13 = 236

$$\begin{array}{r} -26 \\ \underline{1} \\ 46 \\ -39 \\ \underline{1} \\ 78 \\ -78 \\ \underline{} \\ 0 \end{array}$$
 b) 8520 : 24 = 355

$$\begin{array}{r} -72 \\ \underline{} \\ 132 \\ -120 \\ \underline{} \\ 120 \\ -120 \\ \underline{} \\ 0 \end{array}$$

- 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 b) 100 : 11 = 9 R 1
200 : 7 = 28 R 4 200 : 11 = 18 R 2
300 : 7 = 42 R 6 300 : 11 = 27 R 3
400 : 7 = 57 R 1 400 : 11 = 36 R 4
500 : 7 = 71 R 3 500 : 11 = 45 R 5
600 : 7 = 85 R 5 600 : 11 = 54 R 6
700 : 7 = 100 700 : 11 = 63 R 7
800 : 7 = 114 R 2 800 : 11 = 72 R 8
900 : 11 = 81 R 9
1000 : 11 = 90 R 10
1100 : 11 = 100
1200 : 11 = 109 R 1

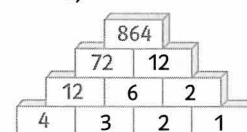
Die Zahl, ab der sich der Rest wiederholt ist:
100 · Divisor + 100

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

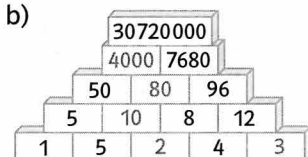
- 14** a) 120:30 = 4 b) 98:7 = 14
c) 120:15 = 8 d) 165:11 = 15
e) (8 + 4):(8 - 4) = 3 f) (6 · 15):(2 + 13) = 6

- 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

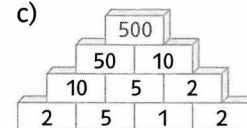
16 a)



b)



c)



Randspalte

3512:4 = 878

Seite 63

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

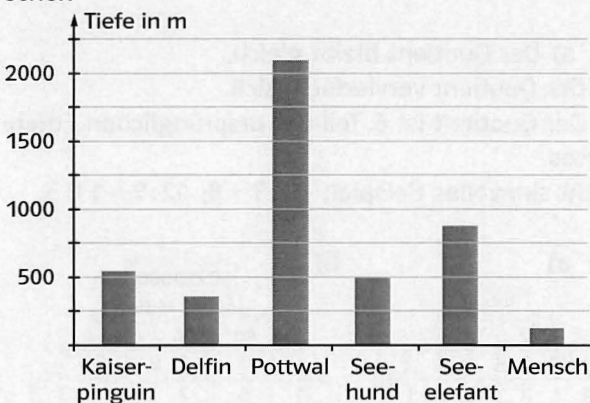
- Ein Floh springt das 150fache seiner Körpergröße. Ein Mensch springt das 5fache seiner Körpergröße.

- 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

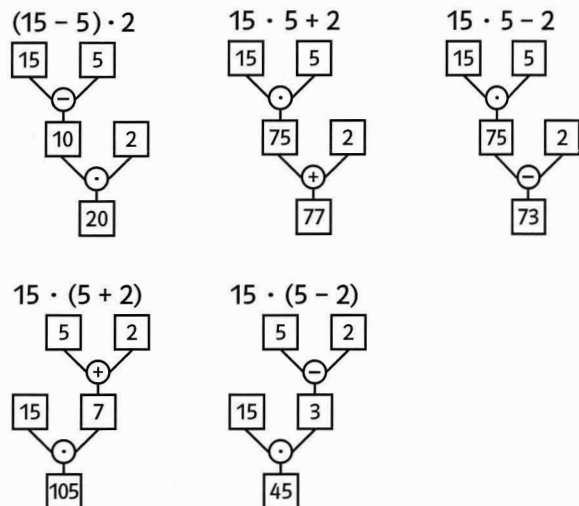
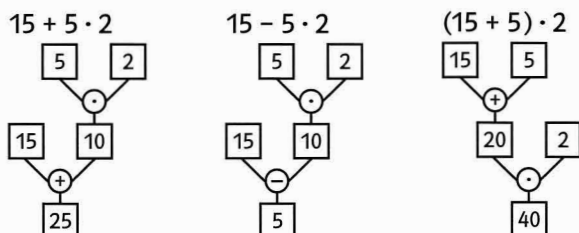
- pro Minute fast 29 m; pro Sekunde fast 0,5 m
- Tauchtiefen von Meeressäugern und dem Menschen



4 Punkt vor Strich. Klammern

Seite 64

Einstiegsaufgabe



Seite 65

1

- | | | |
|-------|-------|-------|
| a) 17 | b) 57 | c) 11 |
| 27 | 15 | 8 |
| 23 | 3 | 2 |
| d) 18 | e) 26 | f) 12 |
| 3 | 70 | 6 |
| 10 | 19 | 20 |

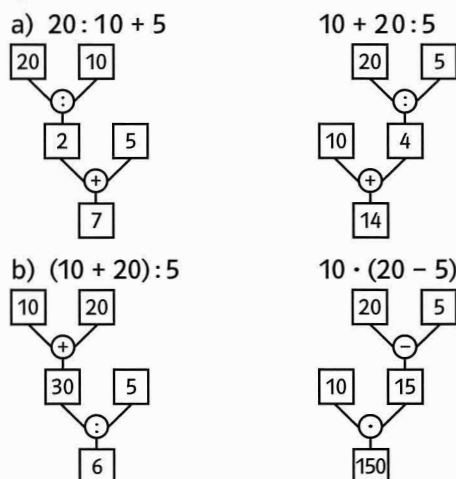
2

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| a) $8 \cdot 4 + 6 = 38$ | b) $20 \cdot 3 - 6 = 54$ |
| $8 + 4 \cdot 5 = 28$ | $20 - (3 \cdot 6) = 2$ |
| $5 + 60 : 10 = 11$ | $60 - (10 : 5) = 58$ |

3

- | | |
|---------|------|
| a) 9945 | b) 9 |
| 31185 | 1 |

4



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) $(8 + 2) : 5 \cdot 3 - 6 = 0$

8

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

Seite 66**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) $700 + \frac{210}{30} = 707$

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 | |

Seite 67**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: $5 \cdot (2 \cdot 57 + 8 \cdot 33) = 1890$

e) individuelle Lösungen

17 a) $2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 6 = 144$ b) $2 - (3 + 4 - 6) = 1$

c) $2 + 3 + 4 \cdot 6 = 29$ d) $2 + 3 \cdot 4 \cdot 6 = 74$

18 a) 2596 €

b) 1582 €

c) Angaben aus a) 2912 € Einnahmen

Angaben aus b) 1808 € Einnahmen

5 Ausklammern. Ausmultiplizieren**Seite 68****Einstiegsaufgabe**

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

Seite 69**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 |
| 217 | 312 | 1592 |
| 306 | 392 | 484 |
| 558 | 693 | 348 |

4

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| a) 85 | b) 126 | c) 156 | d) 156 |
| e) 234 | f) 423 | g) 216 | h) 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

h) Ausklammern; 2000

6 a) $9 \cdot (7 + 23) = 270$

b) $17 \cdot 38 + 17 \cdot 12 = 850$

c) $144 : 12 - 96 : 12 = 4$

d) $662 \cdot 13 - 412 \cdot 13 = 3250$

- 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
e) Addiere das Produkt von 13 und 12 zum Produkt von 37 und 12. Ergebnis: 600

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

9 240 €

10 180 €

- 11** a) $2 \cdot 3 + 4 \cdot 5 = 26$ b) $6 \cdot 5 + 3 - 4 = 29$
c) $6 \cdot 7 + 5 + 4 = 51$ d) $5 \cdot (6 + 7) \cdot 8 = 520$

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 71

1

- a) 26 624 b) 289 842
13 314 158 948
9585 168 480
15768 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

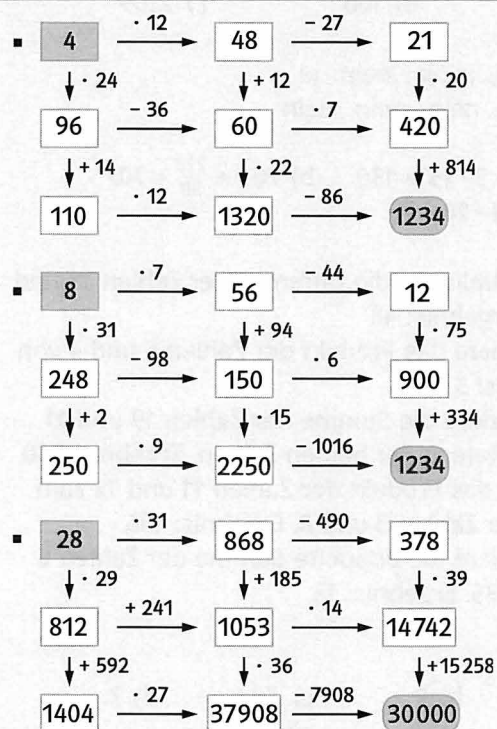
8

- $6 \cdot 24 = 144$ $5 \cdot 47 = 235$
 $6 \cdot 43 = 258$ $3 \cdot 56 = 168$
 $4 \cdot 26 = 104$ $7 \cdot 35 = 245$

9

- a) $(83 + 56) \cdot (312 - 85) = 31553$
b) $(221:13) \cdot (713 + 829) = 26214$
c) $\frac{(11510 - 1214)}{(11 \cdot 13)} = 72$
d) $(51 - 18) \cdot 35 + 1001:13 = 1232$

Rechnetze



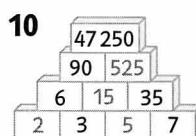
Seite 72

Randspalte

Die magische Zahl heißt 216.

3	4	18
36	6	1
2	9	12

10



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) $182 \cdot 17$

$$\begin{array}{r} 182 \\ 1274 \\ \hline 3094 \end{array}$$

 c) $377 \cdot 538$

$$\begin{array}{r} 1885 \\ 1131 \\ 3016 \\ \hline 202826 \end{array}$$

 e) $28348 : 746 = 38$

$$\begin{array}{r} 28348 \\ -2238 \\ \hline 5968 \\ -5968 \\ \hline 0 \end{array}$$

 g) $27820 : 65 = 428$

$$\begin{array}{r} 27820 \\ -260 \\ \hline 182 \\ -130 \\ \hline 520 \\ -520 \\ \hline 0 \end{array}$$

 b) $637 \cdot 27$

$$\begin{array}{r} 1274 \\ 4459 \\ \hline 17199 \end{array}$$

 d) $781 \cdot 1001$

$$\begin{array}{r} 78100 \\ 781 \\ \hline 781781 \end{array}$$

 f) $6105 : 111 = 55$

$$\begin{array}{r} 6105 \\ -555 \\ \hline 555 \\ -555 \\ \hline 0 \end{array}$$

 h) $35632 : 68 = 524$

$$\begin{array}{r} 35632 \\ -340 \\ \hline 163 \\ -136 \\ \hline 272 \\ -272 \\ \hline 0 \end{array}$$

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^{44}

18 individuelle Lösung**19**

$$\begin{aligned} (4 + 3) - (5 + 2) + 1 &= 1 \\ (5 + 4) - (3 \cdot 2) - 1 &= 2 \\ (5 - 4) + (3 - 2) + 1 &= 3 \\ ((5 - 3) \cdot (4 - 2)) \cdot 1 &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 + 2 + 3 + 4 - 5 &= 5 \\ (4 - 5) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 &= 6 \\ ((4 \cdot 5) : 2 - 3 \cdot 1) &= 7 \\ (3 + 1) \cdot 2 \cdot (5 - 4) &= 8 \\ 1 + 2 - 3 + 4 + 5 &= 9 \\ (1 + 5) \cdot 3 - (2 \cdot 4) &= 10 \end{aligned}$$

Seite 73**20**

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

21

a) $1 \cdot 2 + 3 = 5$ } +5
 $2 \cdot 3 + 4 = 10$ } +7
 $3 \cdot 4 + 5 = 17$ } +9
 $4 \cdot 5 + 6 = 26$ } +11
 $5 \cdot 6 + 7 = 37$ }

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

b) $1 + 2 \cdot 3 = 7$ } +7
 $2 + 3 \cdot 4 = 14$ } +9
 $3 + 4 \cdot 5 = 23$ } +11
 $4 + 5 \cdot 6 = 34$ } +13
 $5 + 6 \cdot 7 = 47$ }

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

c) $(1 + 2) \cdot 3 = 9$ } +11
 $(2 + 3) \cdot 4 = 20$ } +15
 $(3 + 4) \cdot 5 = 35$ } +19
 $(4 + 5) \cdot 6 = 54$ } +23
 $(5 + 6) \cdot 7 = 77$ }

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

d) $1 \cdot (2 + 3) = 5$ } +9
 $2 \cdot (3 + 4) = 14$ } +13
 $3 \cdot (4 + 5) = 27$ } +17
 $4 \cdot (5 + 6) = 44$ } +21
 $5 \cdot (6 + 7) = 65$ }

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

e) $1 \cdot 9 + 1 = 10$
 $21 \cdot 9 + 11 = 200$
 $321 \cdot 9 + 111 = 3000$
 $4321 \cdot 9 + 1111 = 40\,000$
 $54321 \cdot 9 + 11111 = 500\,000$

...

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

f) $1 \cdot 9 + 1 = 10$
 $12 \cdot 9 + 2 = 110$
 $123 \cdot 9 + 3 = 1110$
 $1234 \cdot 9 + 4 = 11110$
 $12345 \cdot 9 + 5 = 111110$

...

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

g) $1 \cdot 9 + 2 = 11$
 $12 \cdot 9 + 3 = 111$
 $123 \cdot 9 + 4 = 1111$
 $1234 \cdot 9 + 5 = 11111$
 $12345 \cdot 9 + 6 = 111111$

...

Für jedes weitere Ergebnis kommt eine zusätzliche 1 zu der 11 vom ersten Ergebnis hinzu.

h) $9 \cdot 9 + 7 = 88$
 $98 \cdot 9 + 6 = 888$
 $987 \cdot 9 + 5 = 8888$
 $9876 \cdot 9 + 4 = 88888$
 $98765 \cdot 9 + 3 = 888888$

...

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

Seite 74**Der Bodensee – ein Trinkwasserspeicher**

- tägliche Trinkwasserentnahme: 354 240 000 l
- täglicher Abfluss in den Rhein: 31 536 000 000 l
- jährliche Trinkwasserentnahme: 129 297 600 000 l

- Wasserbedarf einer Person: 125 l
- fünf-köpfige Familie: 625 l pro Tag
- ein mögliches Diagramm:



- sehr grober Überschlag: etwa 3 Millionen Menschen; genauerer Überschlag: etwa 2 800 000 Menschen

- bei mittlerer Wasserführung in einer Woche: $700\,000\text{ l} \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 7 = 423\,360\,000\,000\text{ l}$
- bei Hochwasser ergeben sich 2 419 200 000 000 l
- Anzahl der Badewannen pro Sekunde: 25 000

- Aus (8500 Mio : 114) ergeben sich etwa 75 Millionen Personen.

- $225\text{ Mio} : (10 \cdot 75\,000) = 300$; sie ist 300 Tage im Jahr in Betrieb.

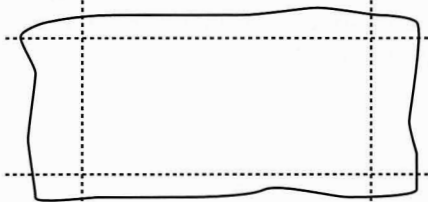
4 Geometrie

Auftaktseite: Die Geometrie fängt an!

Seiten 76 bis 77

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

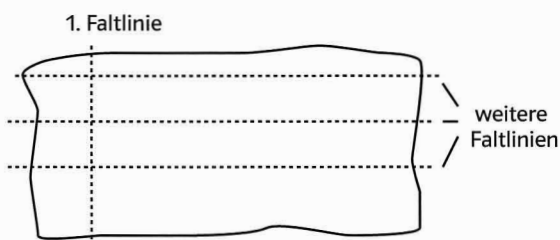
Führt man die zweite Faltung so durch, dass die erste Faltlinie mit sich selbst zur Deckung kommt, erhält man eine Faltlinie, die senkrecht zur ersten ist.

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, Halbgerade, Gerade

Seite 78

→ 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.

→ Bingen

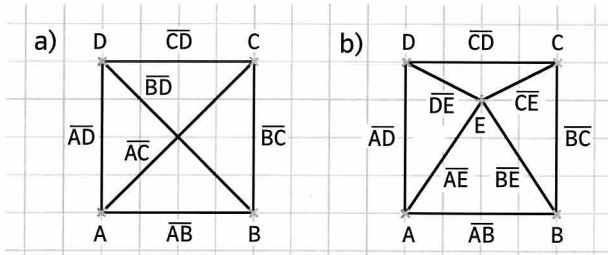
→ Ja, St. Goar.

Randspalte

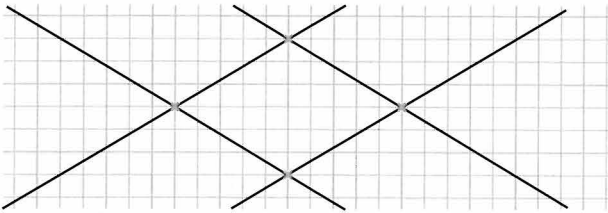
Die „Zielgerade“ und die „linke Gerade“ sind die kürzeste Verbindung zweier Punkte, also eine Strecke. Die „Wanderstrecke“ und die „10-km-Strecke“ sind keine Strecken, da es keine geradlinigen Verbindungen sind.

Seite 79

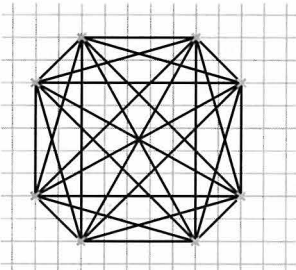
1



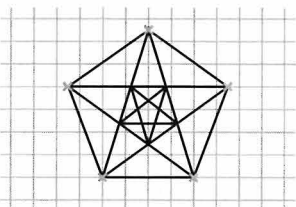
2



3



4



5

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 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 | |

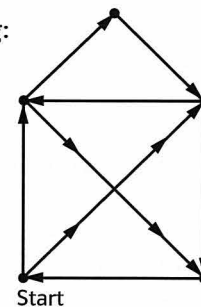
- 6 Auf jeder Diagonalen gibt es 10 Strecken. Insgesamt gibt es als $10 \cdot 9 + 6 = 96$ Strecken. Fragt man nach der Anzahl der Strecken, aus denen die Figur zusammengesetzt ist, so erhält man $4 \cdot 9 + 6 = 42$ Strecken. Falls eine Zusatzaufgabe mit einem Sechseck gestellt wird, bei dem sich die Diagonalen niemals zu dritt schneiden, so ist zu beachten, dass es zwei Typen von Diagonalen gibt: 6 „kurze“ Diagonalen mit je 10 Strecken und 3 „lange“ Diagonalen mit je 15 Strecken. Schon die Abzählung der 15 Strecken

erfordert ein systematisches Vorgehen; beispielsweise so: Auf der Diagonalen liegen 6 Punkte, von jedem Punkt zu jedem der 5 anderen gibt es eine Verbindungsstrecke, da man so aber jede Strecke doppelt zählt, sind es nicht $6 \cdot 5 = 30$ Strecken, sondern $30 : 2 = 15$ Strecken.

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

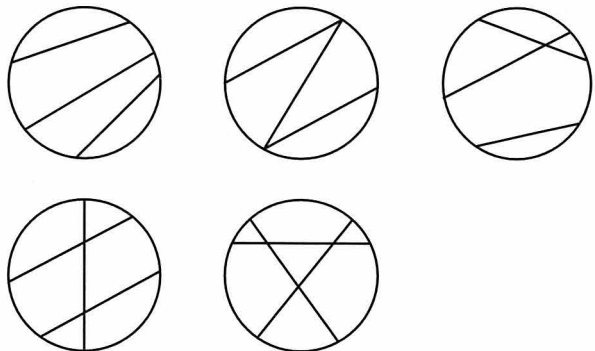
Randspalte

beispielhafte Lösung:

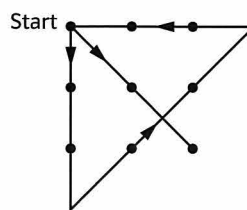


Seite 80

- 8 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 vorhandenen kreuzt, aber nicht durch einen schon vorhandenen Kreuzungspunkt geht. Mit fünf Schnitten kann man maximal 16 Stücke erhalten.



9



- 10 Man faltet ein Blatt Papier und legt das Lineal an der so entstandenen geraden Kante an.

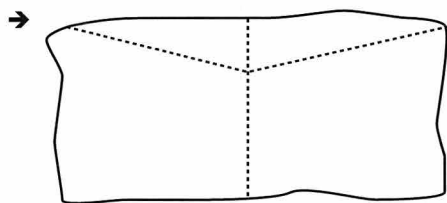
Oder: Man zeichnet mit dem Lineal eine Linie und faltet das Blatt Papier entlang dieser Linie.

11 Partner 1 läuft ein Stück, steckt die Stange in den Sand und läuft ein weiteres Stück. Dabei peilt Partner 2 so, dass die Stange, sein Partner und die Oase in einer Linie sind. Nun geht Partner 2 mit seiner Stange an Stange 1 und Partner 1 vorbei. Er geht weiter und steckt seine Stange in den Sand. Dabei peilt er so, dass Stange 1, Partner 1 und Stange 2 in einer Linie sind. Partner 2 geht ein Stück weiter und Partner 1 achtet darauf, dass Stange 2 und Partner 2 in einer Linie sind. Partner 1 holt seine Stange, läuft an Stange 2 und Partner 2 vorbei und verfährt dann wie Partner 2 zuvor. So fahren sie fort bis zur Oase.

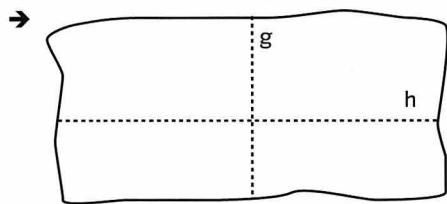
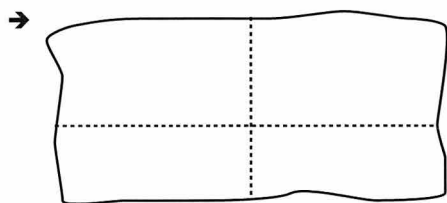
2 Zueinander senkrecht

Seite 81

Einstiegsaufgabe



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



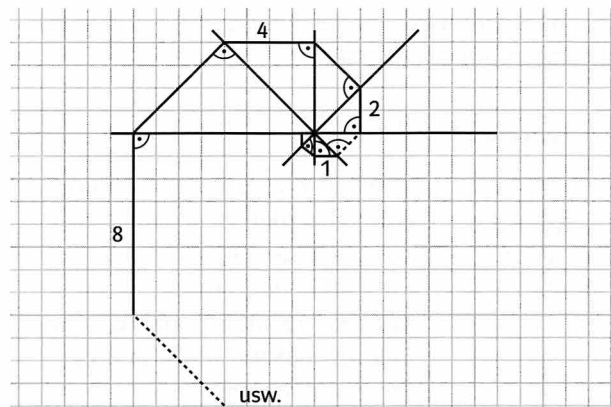
→ Man erhält auch dann zwei Faltlinien, die senkrecht zueinander sind. Die Reihenfolge des Faltens ändert nichts.

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.

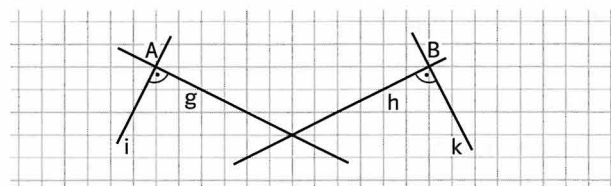
2 $j \perp m$; $m \perp h$; $j \perp l$; $h \perp l$

Seite 82

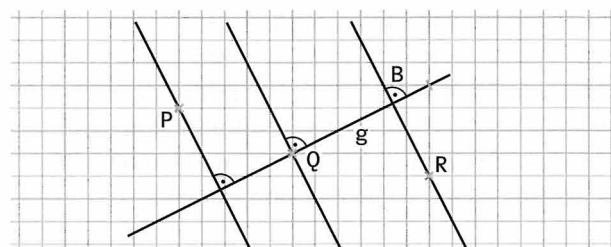
3



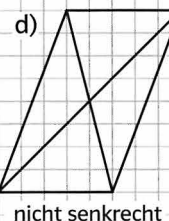
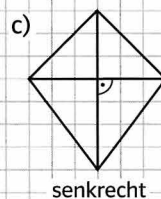
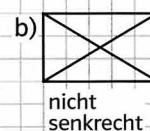
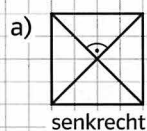
4



5



6

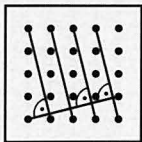


7 Für den Fahrradfahrer ist es schwierig, die Autos, die aus nordöstlicher Richtung kommen, zu sehen, da er fast rückwärts schauen muss. Den Verkehr aus südwestlicher Richtung überblickt er gut. Der LKW wird Schwierigkeiten haben diese spitze Kurve zu nehmen. Ein Abbiegen nach links wäre dagegen sehr 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 weni-

ger 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 Zueinander parallel

Seite 83

Einstiegsaufgabe

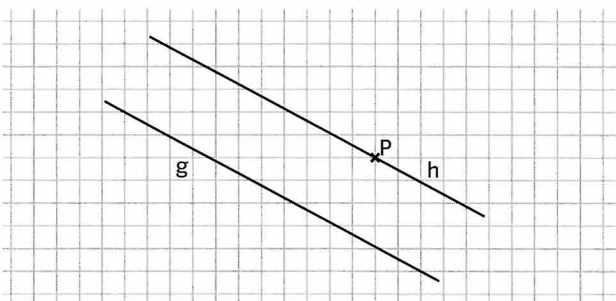
- Man muss den Papierstreifen an der rechten Seite so knicken, dass die Falte senkrecht zu den Falten entlang der langen Seiten sind.
- Die Faltnissen rechts und links sind jeweils senkrecht zu den Faltnissen oben und unten. Die rechte und linke bzw. die obere und untere Faltnisse würden sich auch dann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

Seite 84

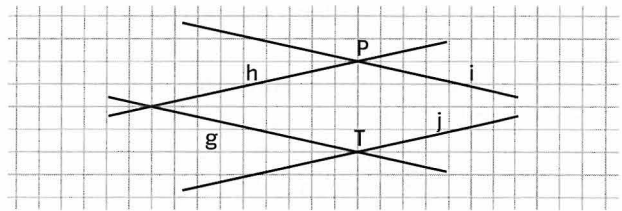
1 Parallele Strecken findet man zum Beispiel bei gegenüberliegenden Tischkanten; bei den Streifen des Zebrastrifens; bei den Dielen des Bodens, bei den Außenlinien und der Mittellinie des Fußballfeldes; ...

2 $o \parallel q$; $j \parallel k$; $i \parallel h$

3



4

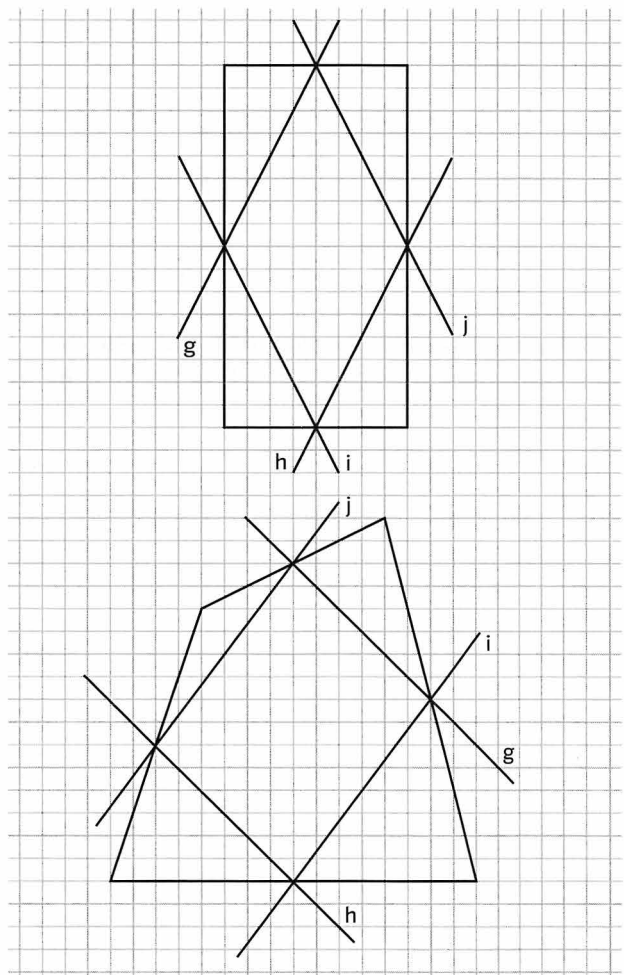


Parallele Geraden?

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.

Seite 85

5



$g \parallel h$; $i \parallel j$ $g \parallel h$; $i \parallel j$

Gegenüberliegende Verbindungsgeraden sind immer parallel.

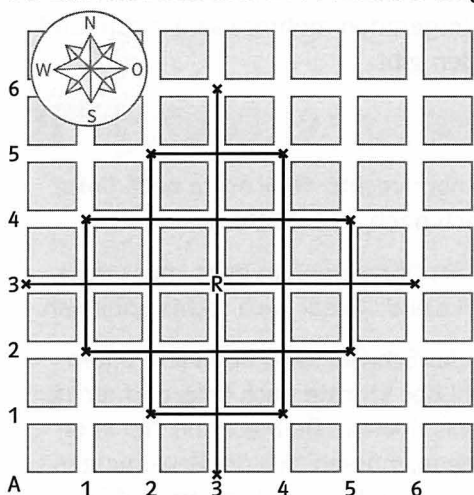
6 individuelle Lösungen

4 Quadratgitter

Seite 86

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.

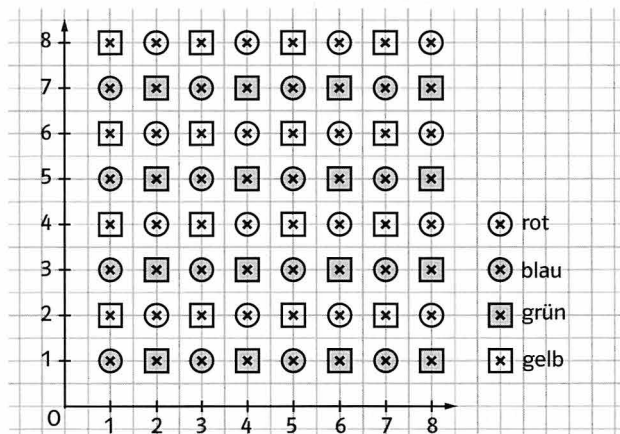


Seite 87

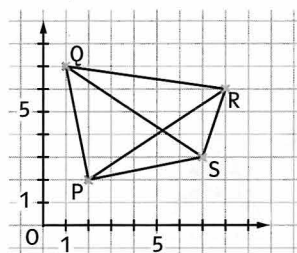
1 Fußballplatz/Kino: mit Reihe und Sitzplatznummer; Planquadrate: mit Zahlen und Buchstaben

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)

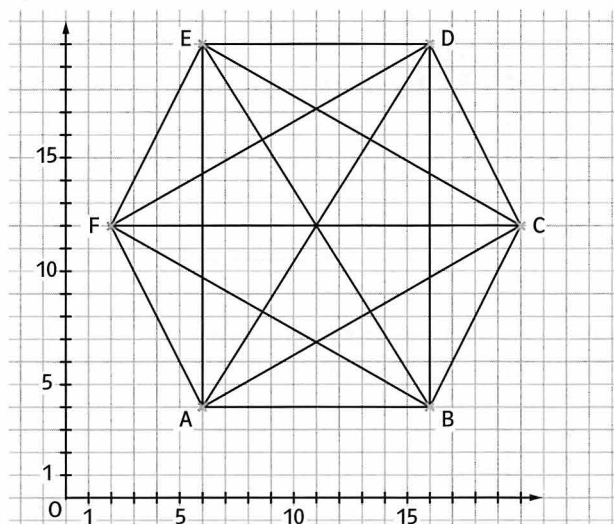
3



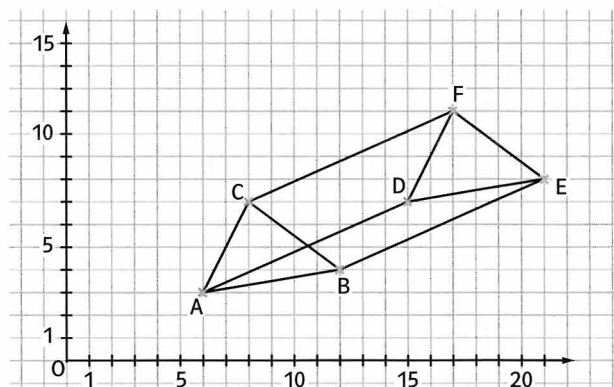
4 a)



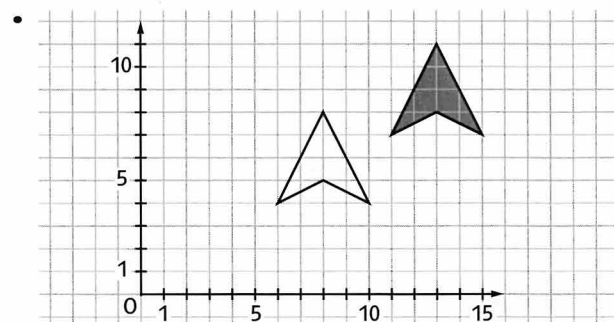
b)

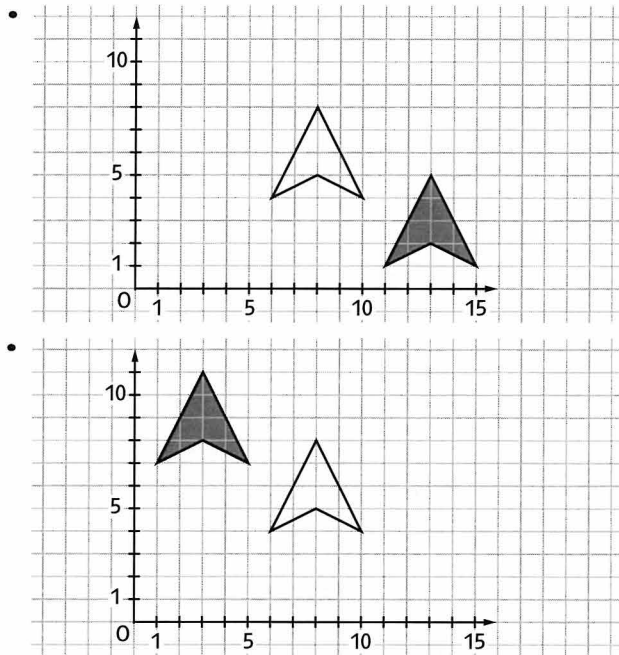


5

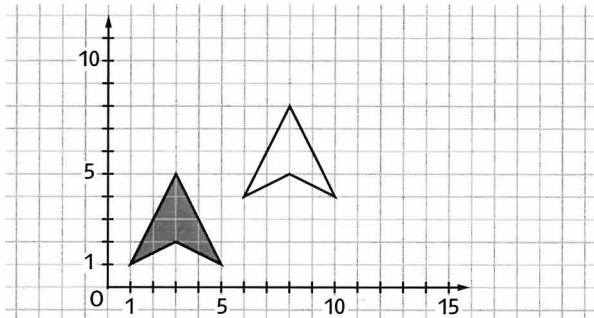


6



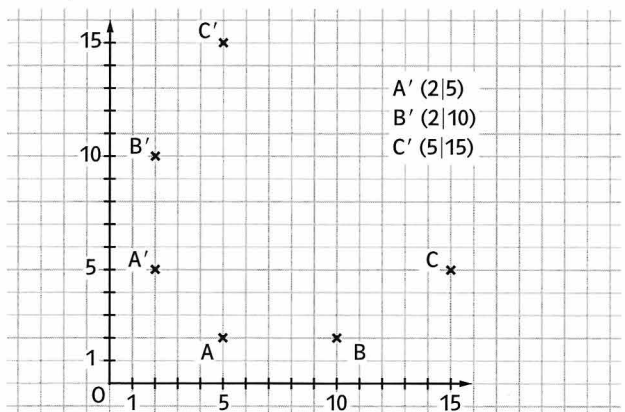


- Die vierte Kopie erhält man durch Rechtswerte -5 , Hochwerte -3 .



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

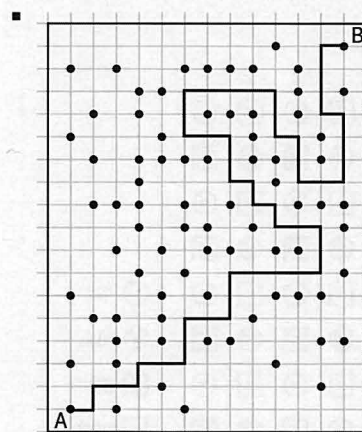
Seite 88

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 89

Einstiegsaufgabe

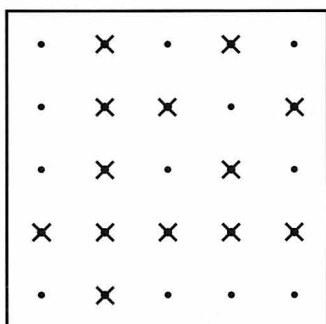
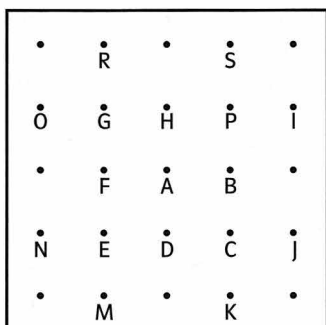
→ Die angegebenen Punkte sind von A aus sichtbar. Man muss aber nur drei verschiedene Strecken messen, da viele Entfernungen gleich groß sind. Es gilt:

$$\overline{AB} = \overline{AF} = \overline{AD} = \overline{AH}$$

$$\overline{AP} = \overline{AC} = \overline{AE} = \overline{AG}$$

$$\overline{AI} = \overline{AJ} = \overline{AK} = \overline{AM} = \overline{AO} = \overline{AN} = \overline{AR} = \overline{AS}$$

→ Die markierten Punkte sind von A aus sichtbar. Es gibt sieben verschiedenen Streckenlängen.



→ Entfernungen zwischen den acht Nägeln auf den Geraden

von g und h:

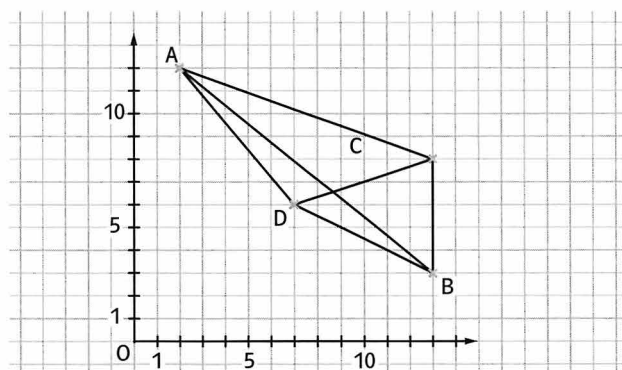
4,2 cm; 6 cm; 8,5 cm; 9,5 cm; 12,7 cm; 13,4 cm;

von g und i:

4,2 cm; 6,7 cm; 8,5 cm; 9 cm; 12,4 cm; 14,7 cm

Seite 90

1



a) gemessen im Heft:

$$\overline{AB} = 72 \text{ mm}, \overline{BC} = 25 \text{ mm}, \overline{AC} = 59 \text{ mm},$$

$$\overline{BD} = 34 \text{ mm}, \overline{AD} = 39 \text{ mm}, \overline{CD} = 31 \text{ mm}$$

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

2 gemessen im Schülerbuch: $\overline{PQ} = 18 \text{ mm}$

Abstand von g und h: 18 mm

Abstand P zu g: 16 mm

Abstand Q zu g: 34 mm

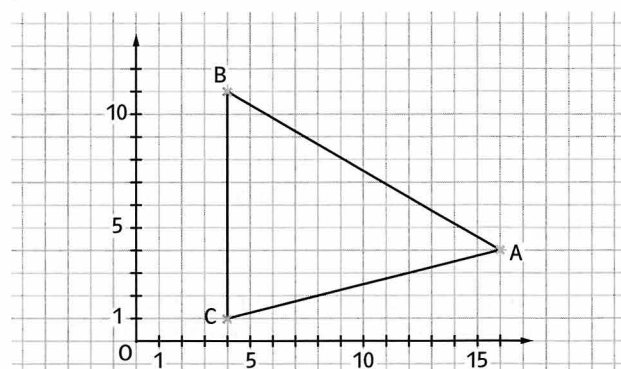
Abstand P zu h: 34 mm

$$= \text{Abstand h zu g} + \text{Abstand g zu P}$$

Abstand Q zu h: 52 mm

$$= \text{Abstand h zu g} + \text{Abstand g zu Q}$$

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 = 1,15 cm

Abstand Q zu g = 2,3 cm

Abstand R zu g = 3,45 cm

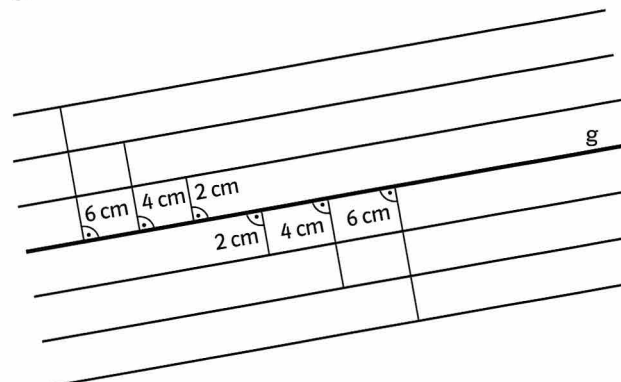
Abstand S zu g = 4,6 cm

Die Abstände werden von Punkt zu Punkt um 1,15 cm größer.

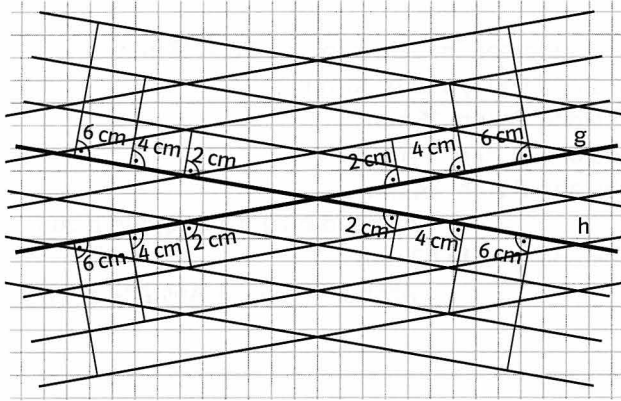
Abstand T zu g = 5,75 cm

Der zehnte Punkt hätte einen Abstand zu g von 11,5 cm.

5



6



7 gemessen im Schülerbuch:

Abstand P zu g: 1,2 cm

P zu h: 1,2 cm

Q zu h: 1,2 cm

R zu h: 1,2 cm

S zu h: 1,2 cm

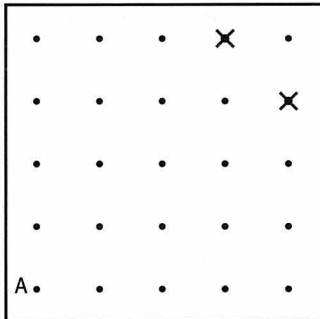
Q zu g: 1,2 cm

R zu g: 1,2 cm

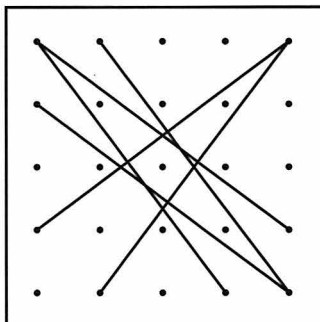
S zu g: 1,2 cm

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 $\overline{SR}$.

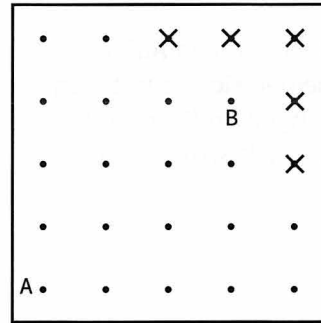
8 a) Die markierten Nägel sind von A genau 15 cm entfernt.



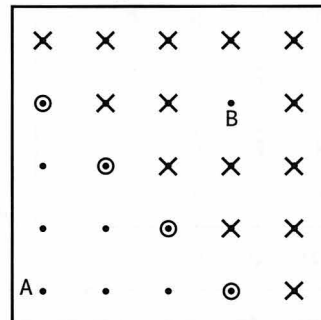
b) Alle gekennzeichneten Verbindungen haben eine Länge von 15 cm.



c) alle markierten Nägel

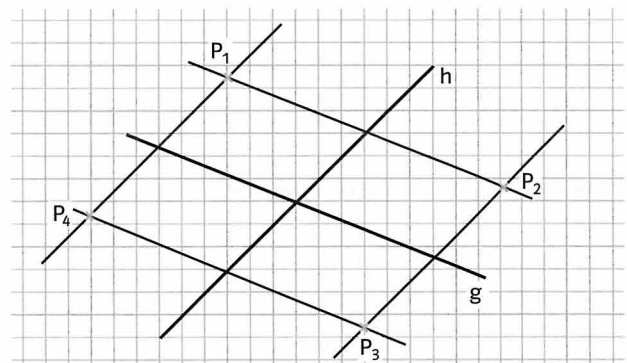


d), e) Alle angekreuzten Nägel sind von A weiter entfernt als von B. Alle umkreisten Nägel sind von A und B gleich weit entfernt.



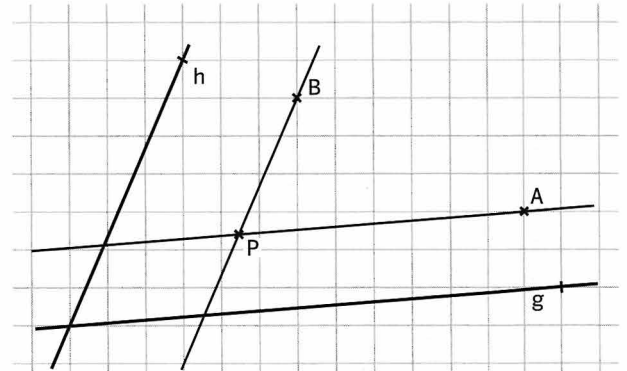
Seite 91

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

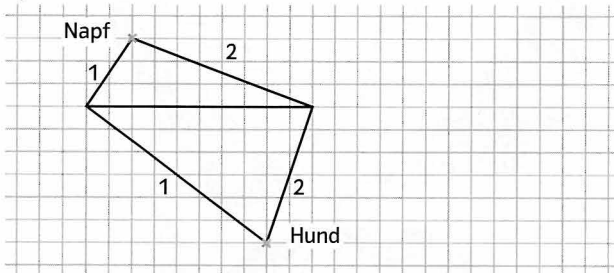


2 Parallelen zeichnen! Schnittpunkt ist Punkt P.

- 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)

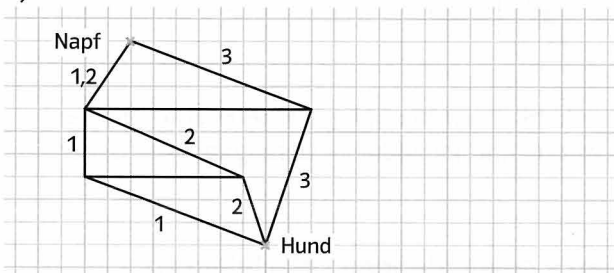


Weg 1: $50 \text{ mm} + 18 \text{ mm} = 68 \text{ mm}$

Weg 2: $32 \text{ mm} + 43 \text{ mm} = 75 \text{ mm}$

Weg 1 ist der kürzere.

b)



Weg 1: $43 \text{ mm} + 15 \text{ mm} + 18 \text{ mm} = 76 \text{ mm}$

Weg 2: $16 \text{ mm} + 38 \text{ mm} + 18 \text{ mm} = 72 \text{ mm}$

Weg 3: $32 \text{ mm} + 43 \text{ mm} = 75 \text{ mm}$

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.

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

6 Symmetrische Figuren

Seite 92

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:

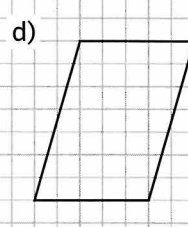
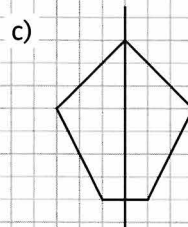
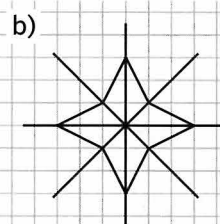
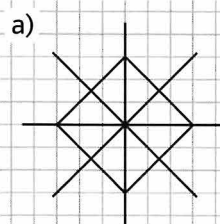


→ individuelle Lösungen

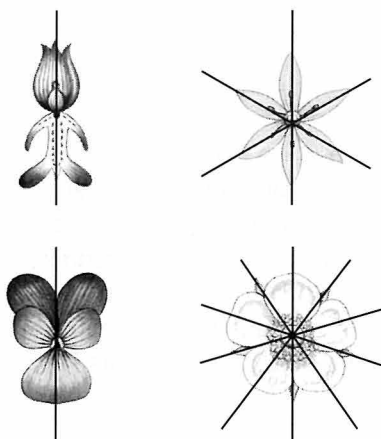
Seite 93

1 Die Anzahl der Symmetrieachsen entspricht der der Faltungen.

2

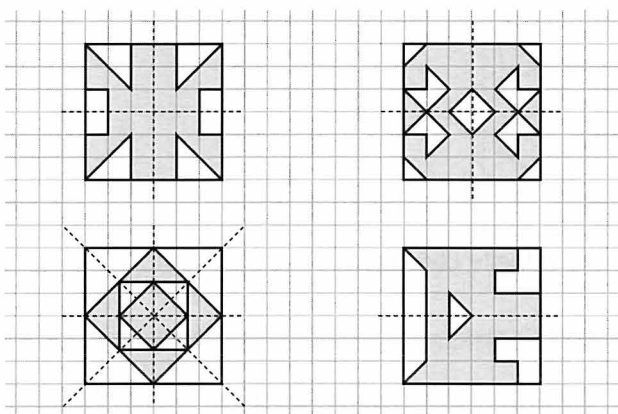


3



- 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

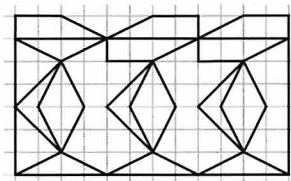
5 a)



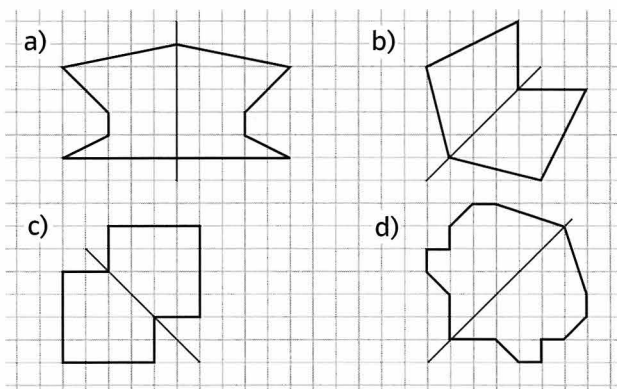
b) individuelle Lösungen

Seite 94

6



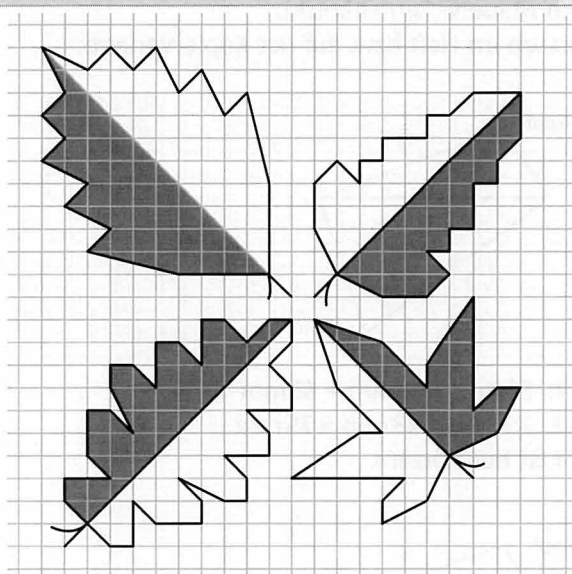
7



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

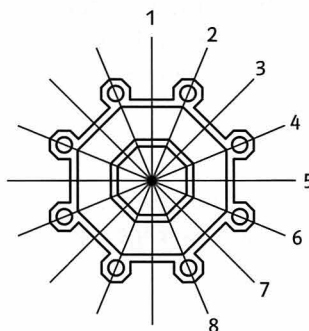


Im Hinblick auf die Spiegelexperimente mit den Blättern sind individuelle Lösungen erwünscht.

Üben • Anwendungen • Nachdenken

Seite 96

1 acht Symmetrieachsen

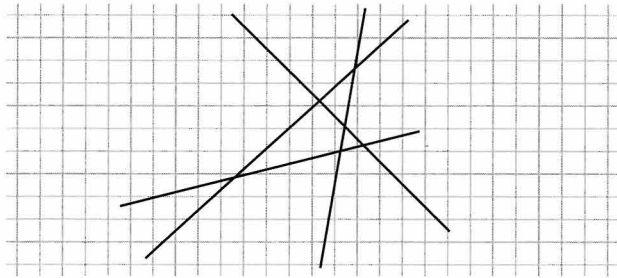


2 gemessen im Schülerbuch:

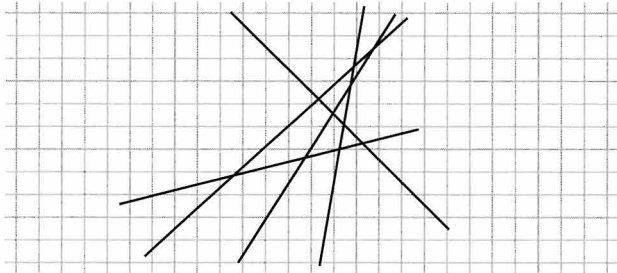
a) 24 mm

b) 30 mm

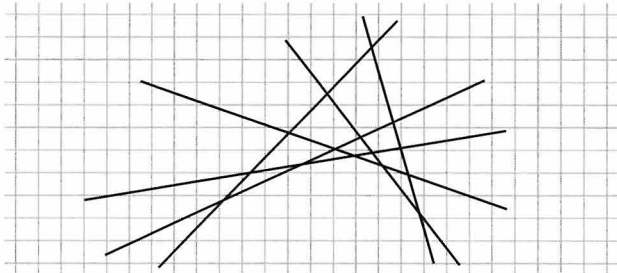
3 vier Geraden: sechs Schnittpunkte



fünf Geraden: zehn Schnittpunkte



sechs Geraden: 15 Schnittpunkte

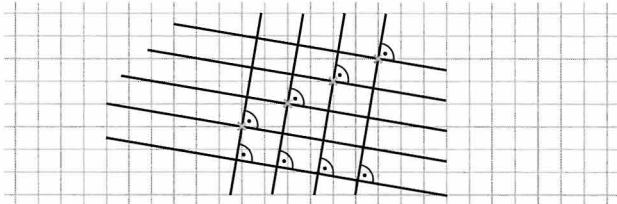


4 Dänemark: 1 Symmetrieachse (Farbe und Muster)

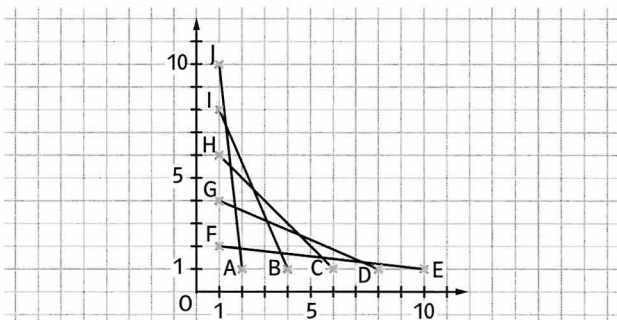
Frankreich: 2 Symmetrieachsen (nur eine, wenn man die Farben betrachtet)

Japan: 2 Symmetrieachsen (Farben und Muster)

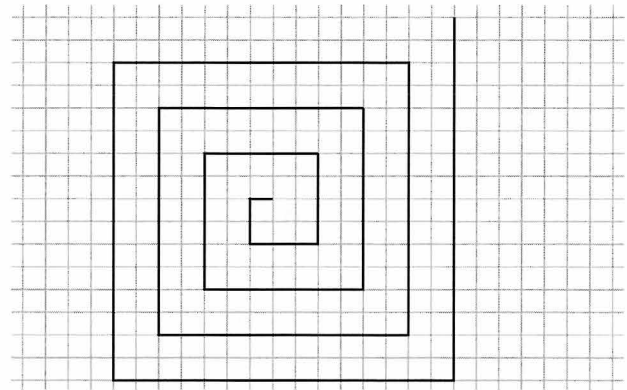
5



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: $(1 + 2 + 3 + \dots + 39 + 40)$

$$= (40 + 1) \cdot \frac{40}{2} = 410 \text{ Kästchen}$$

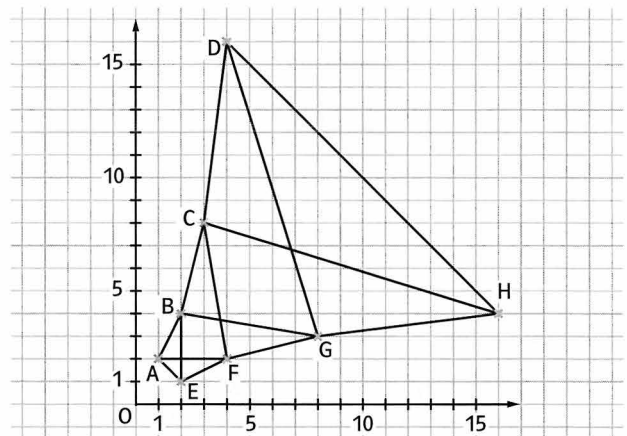
100 Runden: $(1 + 2 + 3 + \dots + 399 + 400)$

$$= (400 + 1) \cdot \frac{400}{2} = 80\,200 \text{ Kästchen}$$

c) 3 Runden.

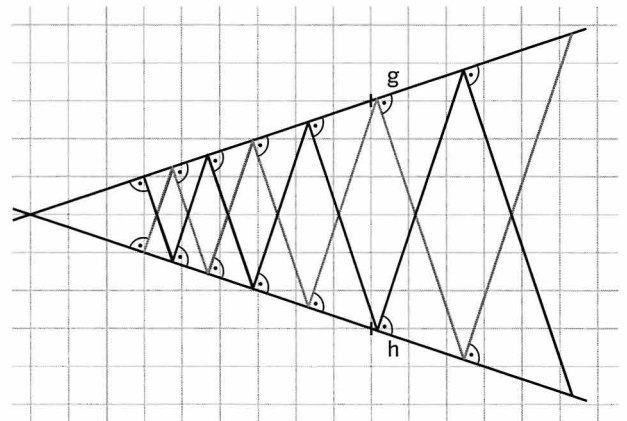
d) Sie ist in der 4. Runde.

8



Seite 97

9



10 gemessen im Schülerbuch:

a)

$$\overline{AP} = 4,7 \text{ cm}$$

$$\overline{BP} = 1,8 \text{ cm}$$

$$\overline{CP} = 2,4 \text{ cm}$$

$$\overline{AP} + \overline{BP} + \overline{CP} = 8,9 \text{ cm}$$

$$\overline{AQ} = 1,7 \text{ cm}$$

$$\overline{BQ} = 3,6 \text{ cm}$$

$$\overline{CQ} = 4,8 \text{ cm}$$

$$\overline{AQ} + \overline{BQ} + \overline{CQ} = 10,1 \text{ cm}$$

$$\overline{AR} = 4,6 \text{ cm}$$

$$\overline{BR} = 2,7 \text{ cm}$$

$$\overline{CR} = 1,8 \text{ cm}$$

$$\overline{AR} + \overline{BR} + \overline{CR} = 9,1 \text{ cm}$$

Für den Punkt P ist die Summe der Entfernung am kleinsten.

b)

$$\text{Abstand P zu } \overline{AB} = 1,6 \text{ cm}$$

$$\overline{BC} = 0,6 \text{ cm}$$

$$\overline{AC} = 1,6 \text{ cm}$$

$$\text{Summe: } 3,8 \text{ cm}$$

$$\text{Abstand Q zu } \overline{AB} = 0,4 \text{ cm}$$

$$\overline{BC} = 3,5 \text{ cm}$$

$$\overline{AC} = 0,7 \text{ cm}$$

$$\text{Summe: } 4,6 \text{ cm}$$

$$\text{Abstand R zu } \overline{AB} = 2,4 \text{ cm}$$

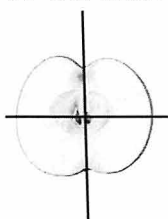
$$\overline{BC} = 0,9 \text{ cm}$$

$$\overline{AC} = 0,7 \text{ cm}$$

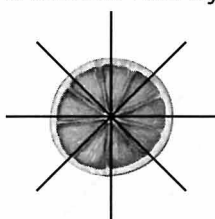
$$\text{Summe: } 4 \text{ cm}$$

Auch hier ist die Summe der Entfernung für P am kleinsten.

11 Die Kiwi hat unendlich viele Symmetrieachsen.



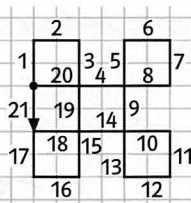
Apfel



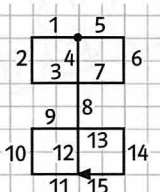
Blutorange

Wege im Gitter

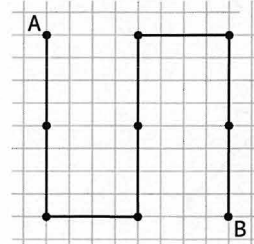
- Der längste Weg hat eine Länge von 21. Eine mögliche Abfolge (die Zahlen geben die Reihenfolge an):



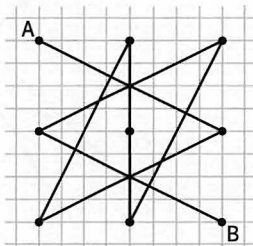
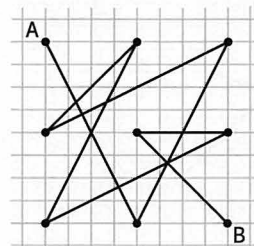
- Der maximale Weg des linken Gitters hat eine Länge von 33. Der des rechten eine Länge von 15.



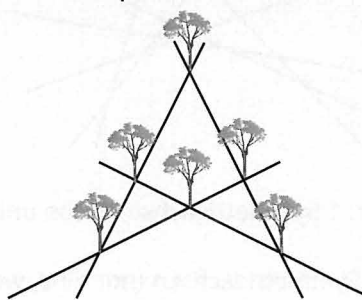
- Der kürzeste Weg sieht wie folgt aus:



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.



Randspalte

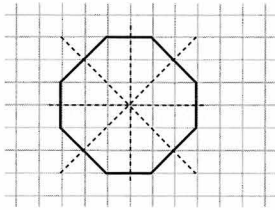
Die blaue und die rote Strecke einer Figur sind jeweils gleich lang.

Seite 98

12

- Folgende Strecken sind jeweils parallel:
 - $\overline{AH}$; $\overline{BG}$; $\overline{CF}$; $\overline{DE}$ – $\overline{BC}$; $\overline{AD}$; $\overline{EH}$; $\overline{FG}$
 - $\overline{AB}$; $\overline{CH}$; $\overline{DG}$; $\overline{EF}$ – $\overline{CD}$; $\overline{BE}$; $\overline{AF}$; $\overline{HG}$
 - $\overline{AC}$; $\overline{HD}$; $\overline{GE}$ – $\overline{CE}$; $\overline{BF}$; $\overline{AG}$
 - $\overline{CG}$; $\overline{BH}$; $\overline{DF}$
- Folgende Strecken sind jeweils senkrecht zueinander: $\overline{AH}$ zu $\overline{AD}$, $\overline{HE}$; $\overline{BG}$ zu $\overline{AD}$, $\overline{HE}$ usw.
- Gleich lange Strecken:
 - Alle blauen Strecken sind gleich lang.
 - Alle gelben Strecken sind gleich lang.
 - Alle schwarzen Strecken sind gleich lang.
 - Alle roten Strecken sind gleich lang.
- Alle roten Strecken sind Symmetrieachsen.

Es gibt noch vier weitere Symmetrieachsen:



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

Auf See

- Der schnellere Kurs ist der Fähre, der langsamere dem Tanker zuzuordnen.

Uhrzeit	Entfernung in km
6:00	6
6:02	4,5
6:04	3,5
6:06	2,5
6:08	2
6:10	2,25
6:12	3,25
6:14	4,5
6:16	5,75
6:18	7
6:20	8,25

Um 6:08 Uhr sind die beiden Schiffe sich am nächsten. Ihr Abstand beträgt 2 km.

- Fähre sieht Tanker querab backbords: zwischen 6:06 Uhr und 6:08 Uhr.

Tanker sieht Fähre querab Steuerbords: um 6:00 Uhr.

- Entfernung der Schiffe etwa 2 km
- Um 6:13 Uhr kreuzt der Tanker den Kurs der Fähre
- Tanker: 5 km in 10 min also $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Fähre: 5 km in 10 min also $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, das sind etwa $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

- individuelle Lösungen

5 Flächen und Körper

Auftaktseite: Sechs Quadrate – ein Würfel

Seiten 100 bis 101

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 102

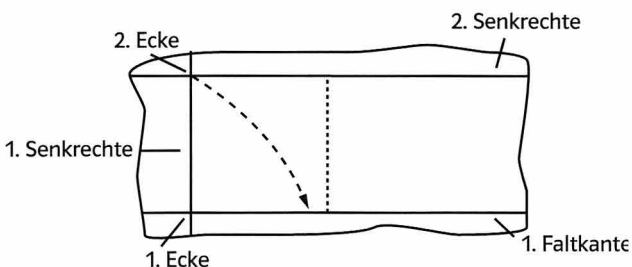
Einstiegsaufgabe

→ 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 103

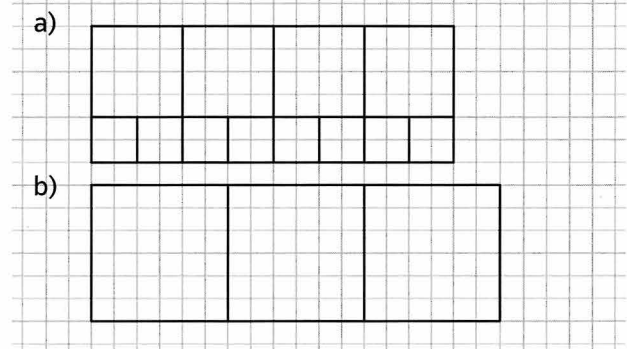
1 a) 18 Rechtecke, von denen 10 Quadrate sind
b) 9 Rechtecke, von denen keines ein Quadrat ist

2 individuelle Lösungen

3 individuelle Lösungen

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

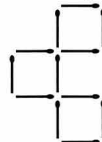
5 beispielhafte Lösungen:



6 quadratisch; wenn sie verschieden lang wären: rechteckig

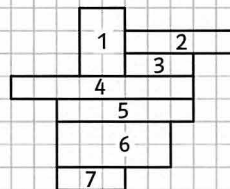
7 individuelle Lösungen

Randspalte

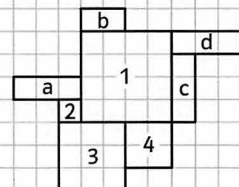


Zerlegungstricks

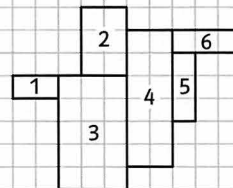
Sieben Rechtecke

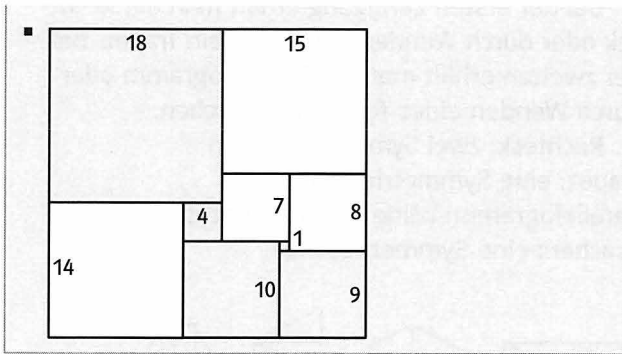


Vier Quadrate und vier Rechtecke



Sechs Rechtecke





2 Parallelogramm und Raute

Seite 104

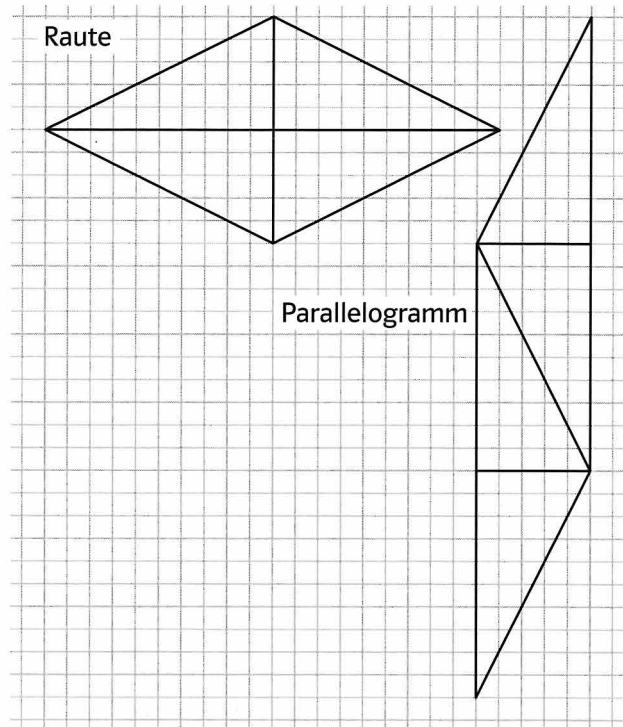
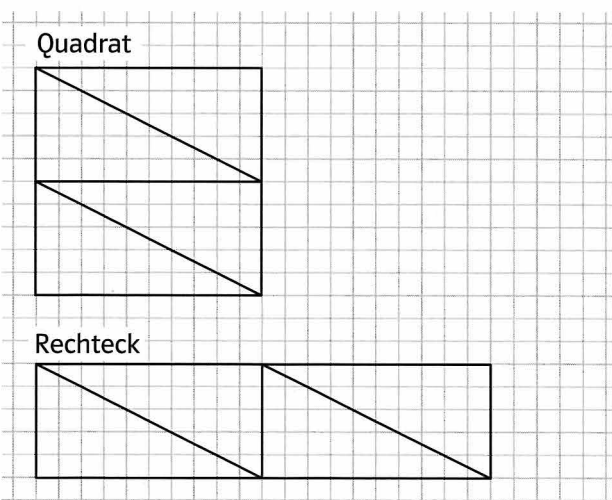
Einstiegsaufgabe

- 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 105

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

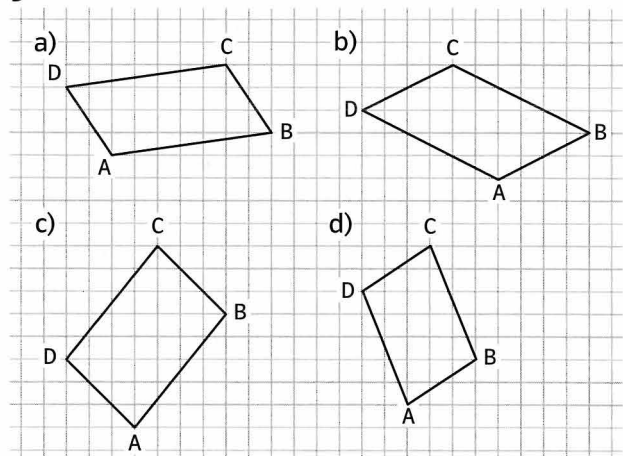
2



3 19 Parallelogramme, davon sind 9 Rauten.

- 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 106

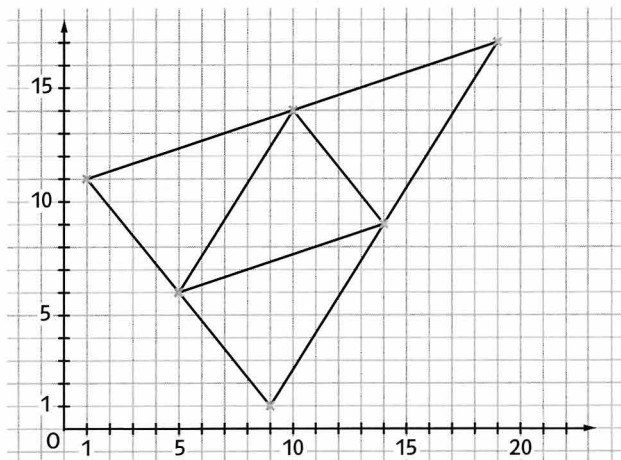
7 Durch die Gelenke an den Ecken kann man die Winkel des Parallelogramms und damit seine Höhe verändern. Man verwendet solche Gelenkparallelogramme auch bei Greifarmen und Hebebühnen.

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

9 AELJ, AEPM, AIGC, AIHD, BEFD, BEJG, BJPH, BOPC, CGHD, CJOH, FJGD, FLMG, IKNJ, JLPM

10 a) D(1|11); B(9|1); C(19|17)

Für die Parallelogramme siehe Teilaufgabe b).
b)



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

11 1. Raute: i, g 2. Rechteck: h, j
3. Quadrat: g, h, i, j 4. Parallelogramm: g, i

12 Die Faltnissen 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 107

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.

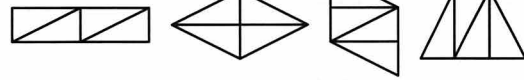
→ Rechteck: zwei Symmetrieachsen

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

Randspalte

Der Pfeil erfüllt alle Kriterien eines Drachens.

Seite 108

Vierecksparkette

▪ individuelle Lösungen:

Generell wird an die lange Seite eines Parkettsteins ein weiterer Parkettstein mit der kurzen Seite angelegt.

Mit dieser L-förmigen Grundform wird die Fläche lückenlos bedeckt.

▪ linke Spalte:

1. Parkett: Parallelogramme werden in einer Reihe aneinander gelegt. Die Grenzlinie ist Symmetrieachse der ersten und der zweiten Parallelogramm-Reihe. An jeder Ecke stoßen vier Steine aneinander.

2. Parkett: Jede zweite Reihe besteht aus Quadraten. Die anderen entstehen durch das Aneinanderlegen von Parallelogrammen, deren linke Seite der Seitenlänge des Quadrats entspricht. An jeder Ecke stoßen vier Steine aneinander.

3. Parkett: Um ein Quadrat werden vier Parallelogramme gelegt; an diese wird jeweils wieder ein Quadrat gelegt. Es gibt Ecken, an denen drei und solche, an denen sechs Ecken aneinander stoßen.

4. Parkett: Das Parkett entsteht durch stufenförmiges Aufeinandersetzen gleicher Parallelogramme. Die anschließende „Spalte“ entsteht durch andere Parallelogramme, die lückenlos und ebenfalls stufenförmig angelegt werden. An jeder Ecke stoßen drei Parkettsteine aneinander.

rechte Spalte:

1. und 2. Parkett: Die kleinste Baueinheit besteht aus einem Trapez an das ein gedrehtes Trapez angelegt wird. Aus dieser Baueinheit werden Reihen gelegt. Die Grundseiten von Trapezen benachbarter Reihen können gegeneinander verschoben sein.

Treffen jeweils die langen Seiten der Trapeze aus benachbarten Reihen zusammen, erhält man sechseckige Grundeinheiten. An jeder Ecke treffen dann vier Steine zusammen.

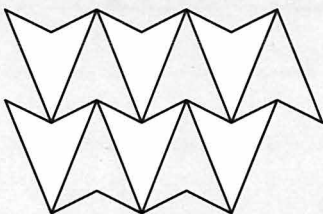
3. Parkett: Der Bau entspricht dem Bau des 1. Parketts aus der ersten Reihe. An einigen Stellen bilden die Seitenkanten der Trapeze verschiedener Reihen eine durchgängige Linie.

4. Parkett: Aus zwei Trapezen wird ein Parallelogramm gelegt. Diese Parallelogrammformen werden so übereinander gelegt, dass rechts und links eine durchgehende Linie entsteht. An diesen Linien werden andere Trapeze im Wechsel mit ihrer Grundseite und der dazu parallelen Seite angelegt. Die angrenzenden Streifen bestehen erneut aus den Parallellformen. Es gibt Ecken, an denen zwei und solche, an denen vier Steine aneinander stoßen.

▪ Es besteht aus Drachen, die jeweils gedreht aneinander gelegt werden. Es liegen jeweils lange und kurze Seiten aneinander.

individuelle Lösungen

Beispiel eines Pfeilparketts



▪ 1. Parkett: Es besteht aus Quadraten, die von Rauten umgeben sind, deren Seitenlängen denen des Quadrates entsprechen. An jede Raute schließt sich wieder ein Quadrat an.

2. Parkett: Es besteht aus Drachen und Quadraten. Jedes Quadrat ist von vier Drachen umgeben, die mit ihrer langen Seite an die Quadratseite grenzen. Die Längen sind so gewählt, dass aus einem kleinen Quadrat und vier umgebenden Drachen ein großes Quadrat entsteht. Die Seitenlänge ergibt sich aus einer kurzen und einer langen Seite eines Drachens. Die großen Quadrate werden so aneinander gelegt, dass sie jeweils in einem Drachen „überlappen“.

4 Würfel

Seite 109

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 110

Randspalte

Gemeint sind die Augen der Würfel Flächen, auf denen die Würfel liegen (oben und unten).

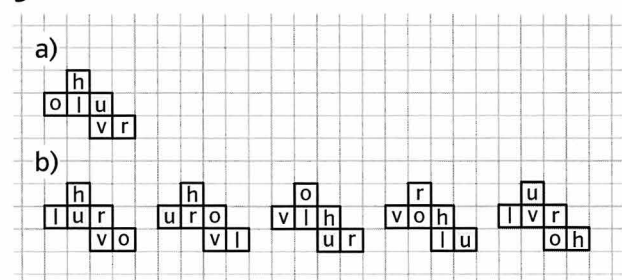
Obere und untere Fläche des

- 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

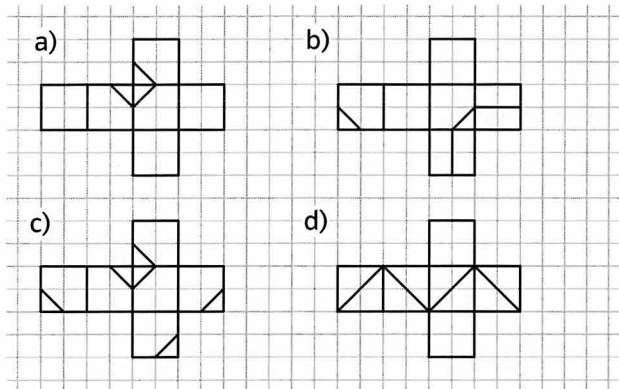
Die Lösung ist aber auch schneller zu finden: Da die Summe der Augen sich gegenüberliegender Würfel Flächen immer 7 ergibt, kann man auch wie folgt rechnen: $4 \cdot 7 + 6 = 34$

3



4 a); b); d)

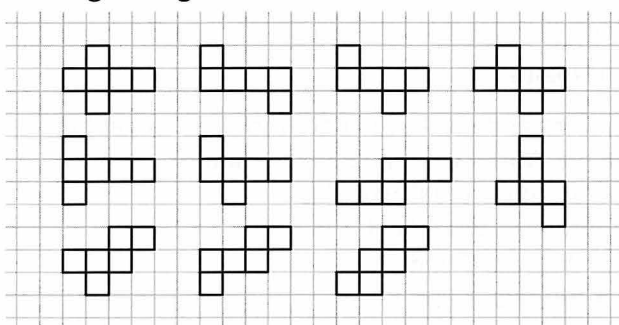
5



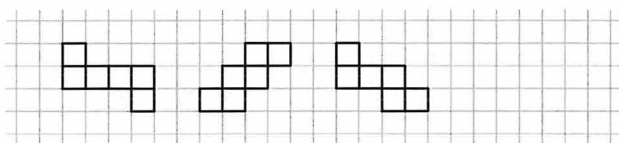
6 a) 1

b) 4

7 Es gibt insgesamt elf verschiedene Würfelnetze.



8



5 Quader

Seite 111

Einstiegsaufgabe

→ 6 Würfel: zwei Möglichkeiten ($1 \times 1 \times 6$; $1 \times 2 \times 3$)

8 Würfel: drei Möglichkeiten

($1 \times 1 \times 8$; $1 \times 2 \times 4$; $2 \times 2 \times 2$)

18 Würfel: vier Möglichkeiten

($1 \times 1 \times 18$; $1 \times 2 \times 9$; $1 \times 3 \times 6$; $2 \times 3 \times 3$)

→ 100 Würfel: sechs Möglichkeiten

($1 \times 1 \times 100$; $1 \times 2 \times 50$; $1 \times 4 \times 25$; $1 \times 5 \times 20$; $1 \times 10 \times 10$; $2 \times 2 \times 25$; $4 \times 5 \times 5$; $10 \times 5 \times 2$)

1 a) drei Möglichkeiten

b) sechs Möglichkeiten

c) individuelle Lösungen

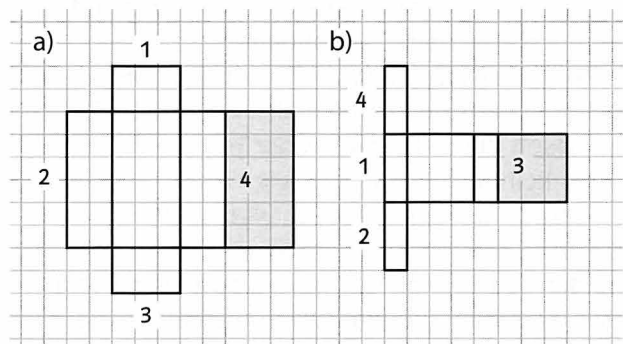
Seite 112

2 individuelle Lösungen

3 b); d)

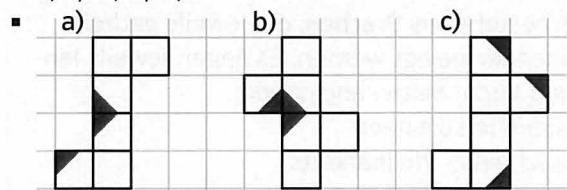
4 a) Es gibt vier Möglichkeiten, das fehlende Rechteck anzubringen.

b) Das fehlende Quadrat kann an vier Seiten angebracht werden.



Kopfgeometrie

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

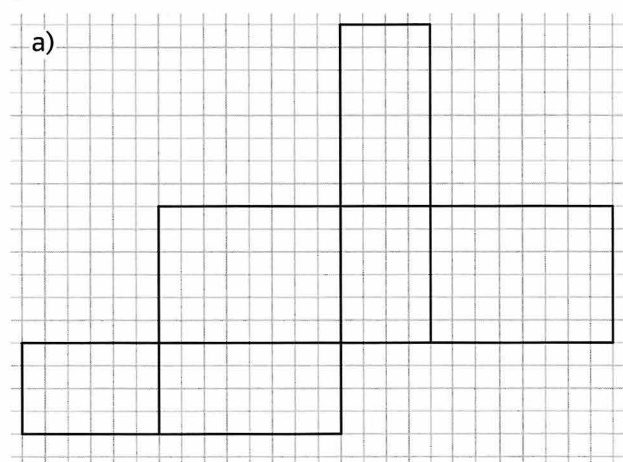


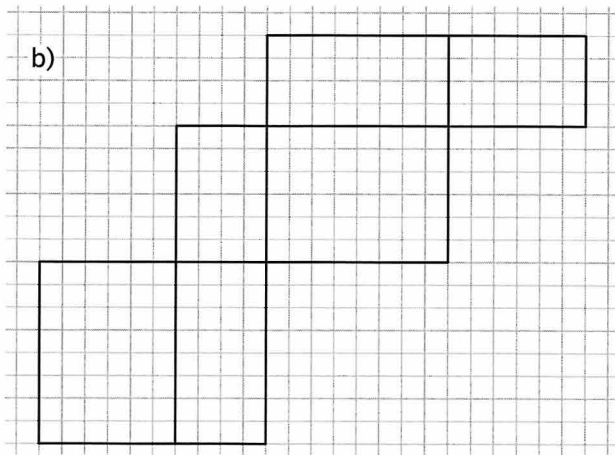
- A und D

Seite 113

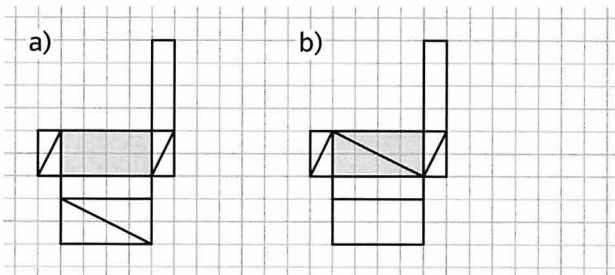
5 individuelle Lösungen

6





7



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.

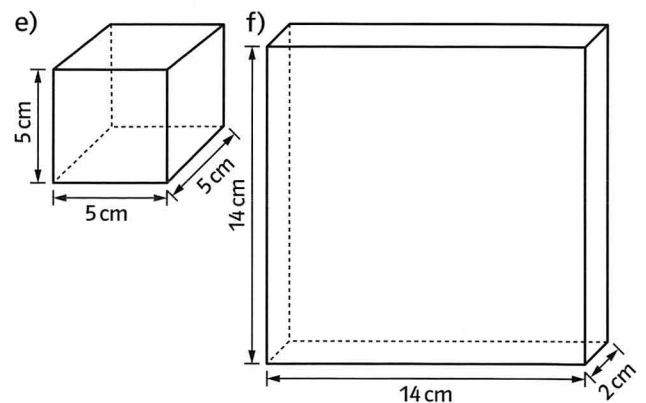
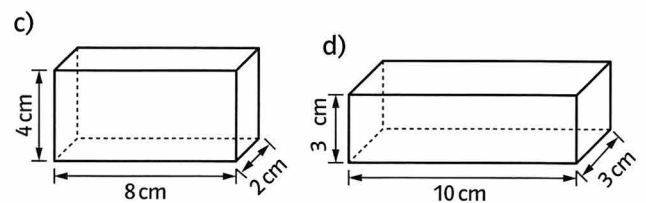
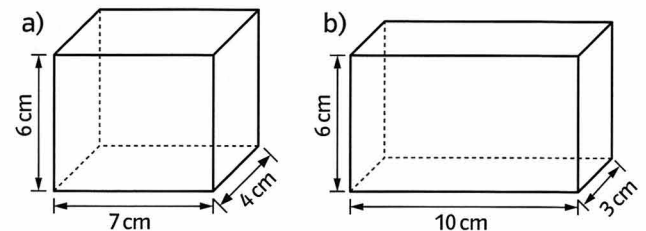
6 Würfel und Quader im Schrägbild

Seite 114

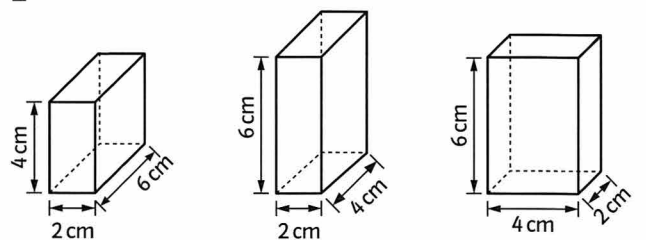
Einstiegsaufgabe

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

1

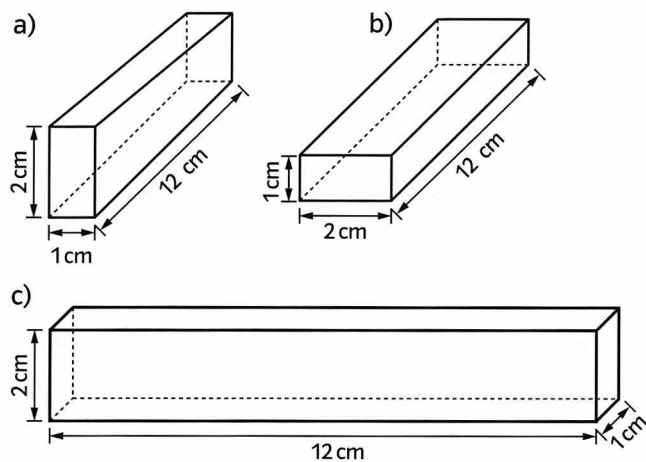


2

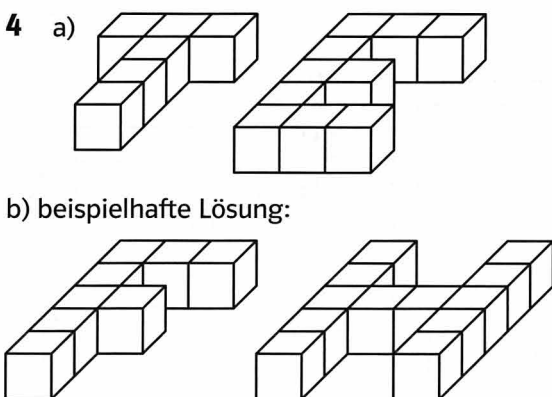


Seite 115

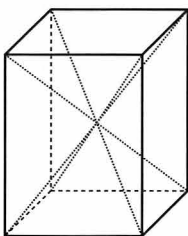
3



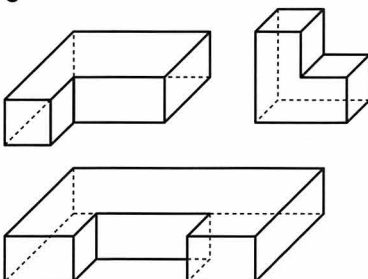
4



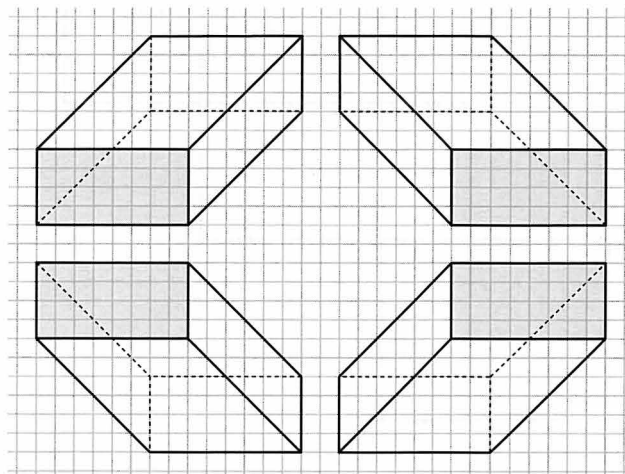
5



6



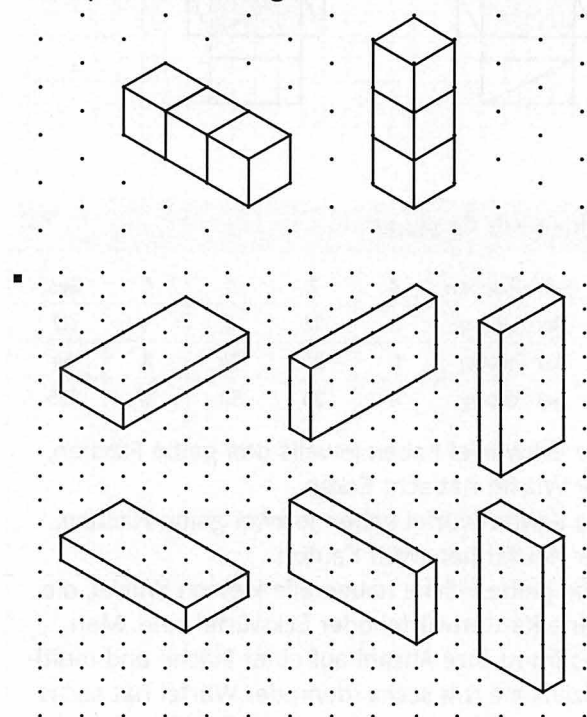
7



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

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 117

1 Quadrat: K und D

Rechteck: I und G

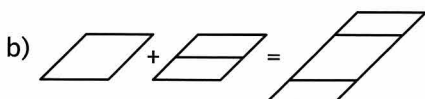
Raute: J und E

Parallelogramm: L und F

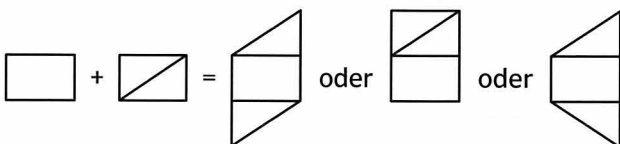
Drachen: A und C

Trapez: H und B

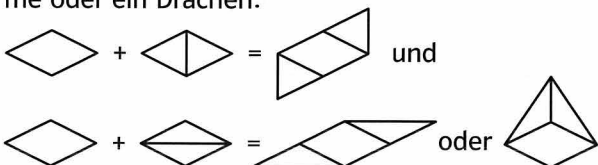
2



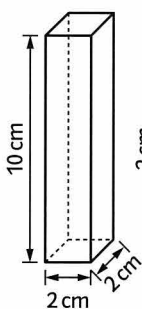
c) Aus zwei Rechtecken ergeben sich ein Parallelogramm, ein Rechteck oder ein Trapez:



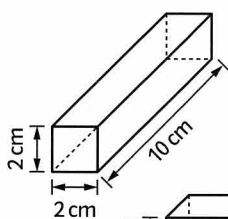
Aus zwei Raute ergeben sich zwei Parallelogramme oder ein Drachen:



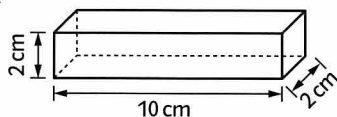
3 a)



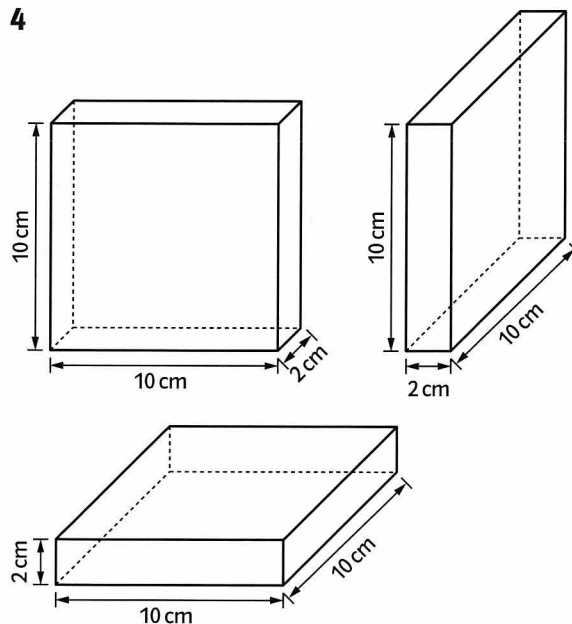
b)



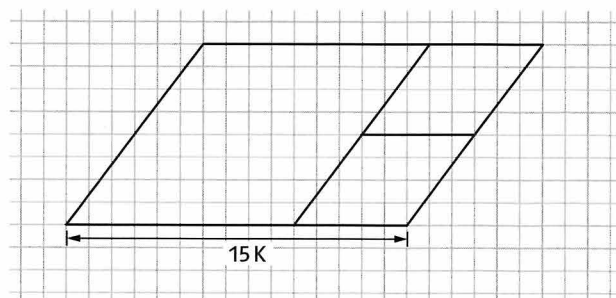
c)



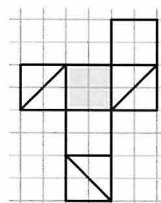
4



5 Das Parallelogramm ist im 1. Druck ein Kästchen zu schmal. Wenn man es um dieses Kästchen vergrößert, ergibt sich folgende Lösung:

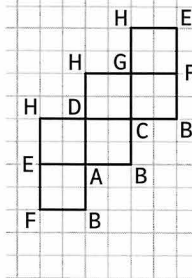


6

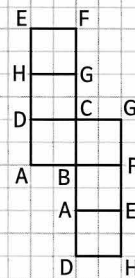


7

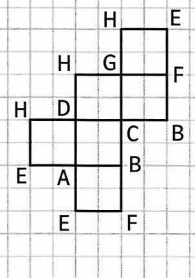
a)



b)

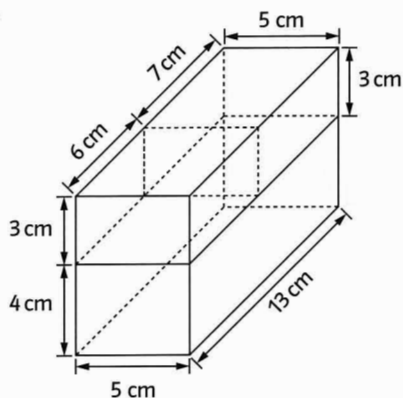


c)



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

b)



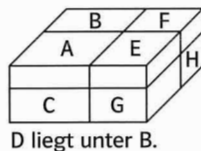
Seite 118

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

10 Die beiden unteren Kantenbilder sind unmögliche Quader.

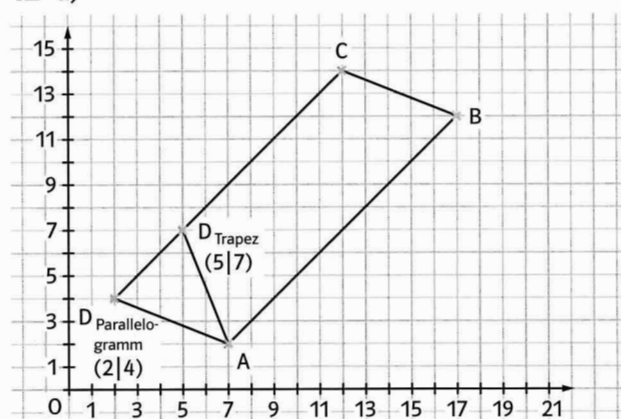
11 Die Quader haben die folgenden Seitenlängen:

- 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

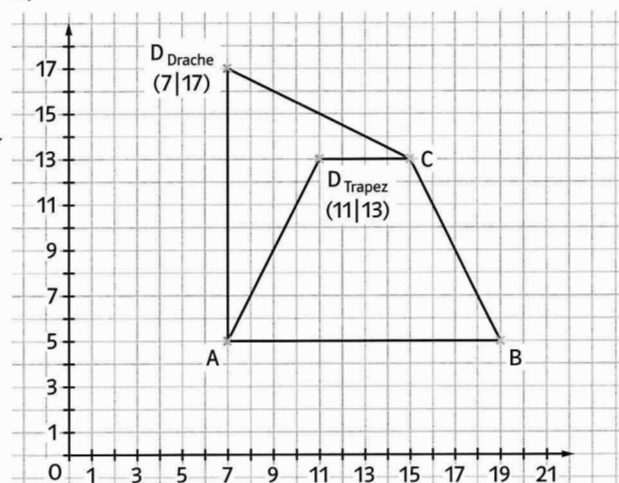


D liegt unter B.

12 a)

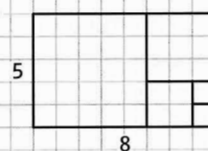


b)

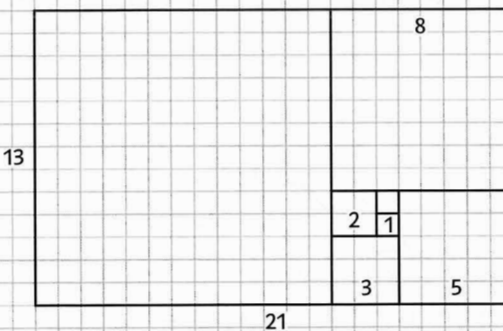
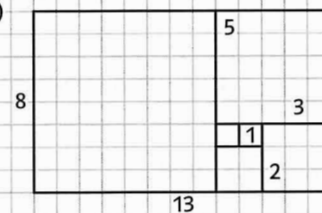


13

a)



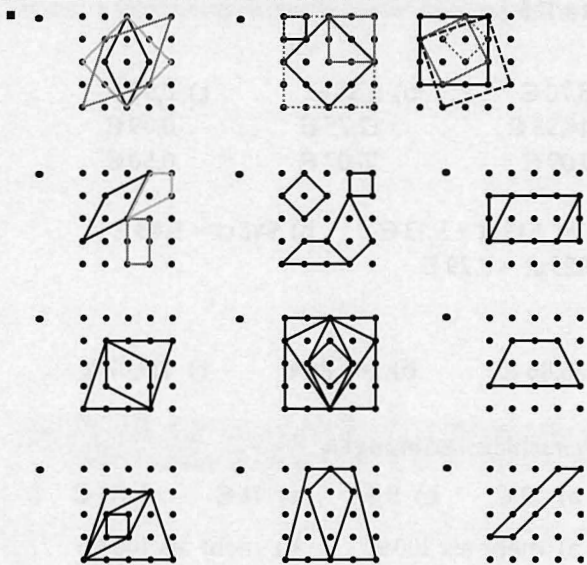
b)



c) Die lange Seite des vorigen, kleineren Rechtecks entspricht der kurzen Seite des neuen größeren Rechtecks. Die lange Seite des großen Rechtecks erhält man durch Addition der langen und der kurzen Seite des kleineren Rechtecks.

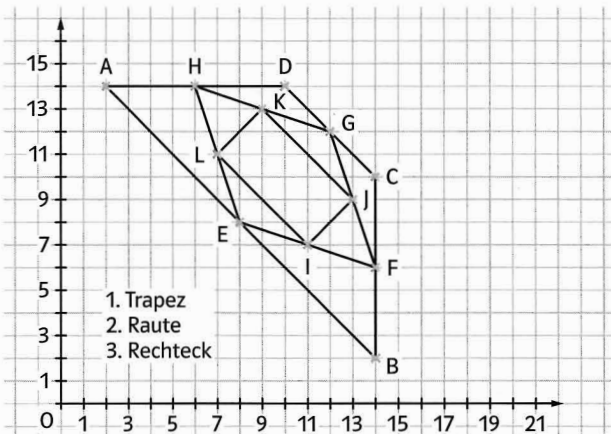
14 sechs Rauten und sechs Trapeze

Viele Vierecke auf dem Nagelbrett



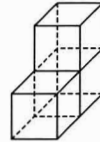
- mögliche Aufgaben:
- Rechteck und Parallelogramm mit einer gemeinsamen Seite
- Quadrat im Drachen
- Parallelogramm mit genau zwei Nägeln im Inneren
- ...

15

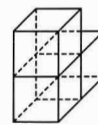


16 a)

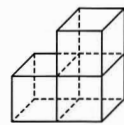
von rechts



von links

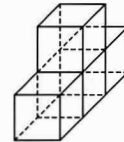


von hinten

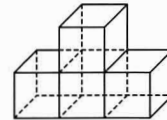


b)

von rechts und
von links

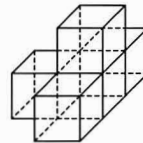


von hinten

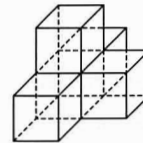


c)

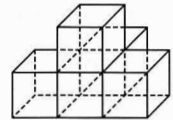
von rechts



von links

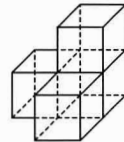


von hinten

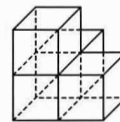


d)

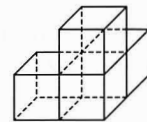
von rechts



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.

Seite 120

Körpernetze

▪ Trapeze und Rechtecke

Der Bastelbogen ergibt einen Pyramidenstumpf mit einem Rechteck als Grundfläche. Lässt man das kleine Rechteck außer Acht, hat das Körpernetz zwei Symmetrieachsen. Die fehlenden Maße lassen sich also leicht ermitteln.

▪ Flechtquader: Aus den blauen Linien wird eine zusammenhängende geschlossene Linie.

▪ Es besteht aus Parallelogrammen. Man erhält einen „schiefen Quader“ (mit einem Parallelogramm als Grundfläche), dessen Deckel in die Richtung einer Ecke verzogen wurde.

▪ Man erhält einen „schiefen Würfel“, dessen Deckel in Richtung einer Kante verschoben wurde.

6 Sachrechnen

Auftaktseite: Pakete, Gebühren, Kosten

Seiten 122–123

Paketgebühren

- 1 Paket zu 11kg von Frankfurt/Main nach Berlin: 62,75 €
- 1 Paket zu 15 kg von Frankfurt/Main nach Freiburg: 72,75 €
- 2 Pakete zu jeweils 16,1kg 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 124

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 |
| 24500 ct | 2002 ct | 1 ct |

Seite 125

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 126

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
 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

Seite 127

- 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 55 s; 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 Stuttgart 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) 47 min
 b) 31 min
 c) Die Fahrt Müden-Winningen dauert 4 min länger.
 d) Etwa 28 min.
 e) Um 8:58 Uhr.
 f) Bei sechs zusätzlichen Haltestationen braucht die Regionalbahn 9 min länger. Dies entspricht etwa 11/2 min pro Halt.

Randspalte

beispielhafte Lösung:

Zehntel: Bundesjugendspiele

Hundertstel: 100-m-Lauf

Tausendstel: Bobfahren, Rodeln

Seite 128

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

13 individuelle Lösungen**14**

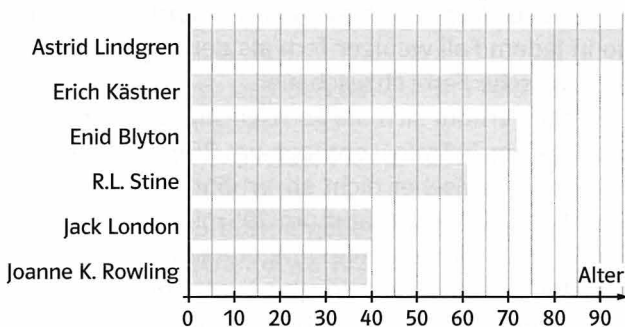
a) 19 Jahre b) 27 Jahre c) 31 Jahre

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

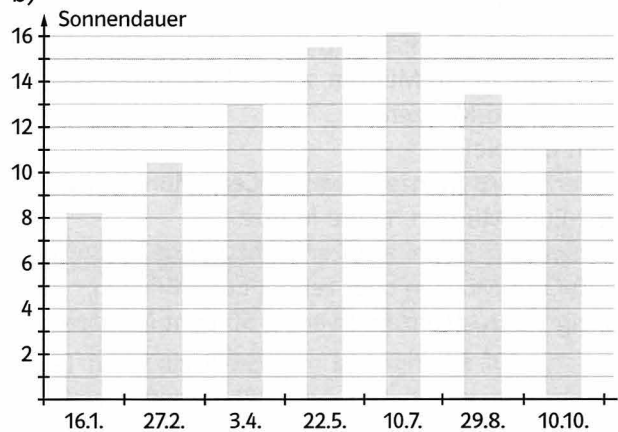
- Florian ist 7 Jahre alt.
- Es gibt zwei richtige Lösungen:
 1. Der Sohn ist jetzt 8 Jahre, der Vater ist 35.
 2. Der Sohn ist jetzt 14 Jahre, der Vater ist 47.
- Julia ist jetzt 7 Jahre, Kerstin 17 Jahre.

Seite 129

21 individuelle Lösungen**22** a)

Datum	16.1.	27.2.	10.10.	3.4.	29.8.	22.5.	10.7.
Sonnen-dauer	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 Gewicht

Seite 130

- 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 131

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

2 Meise: 10 g
Elefant: 4 t
Pferd: 300 kg
Katze: 6 kg

Blauwal: 180 t
Gorilla: 700 kg
Fliege: 1 g
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, 17425 mg, 65050 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	tatsächliches Gewicht
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
Blauhais	bis zu 150 kg

Seite 132

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

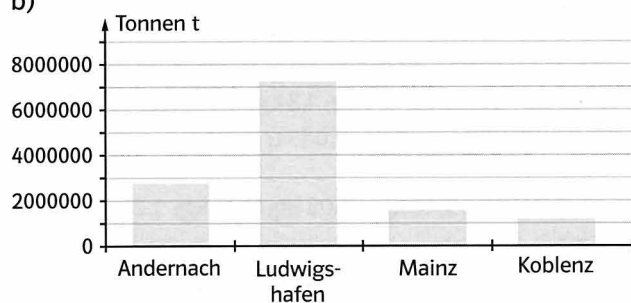
10 Der Lastwagen kann neun Kisten transportieren ohne die zulässige Höchstlast der Brücke zu überschreiten.

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 Koblenz wird am wenigsten umgeschlagen, in Mainz um $\frac{1}{3}$ mehr, in Andernach fast das $2\frac{1}{2}$ -Fache, in Ludwigshafen sogar fast das 6-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 133

Einstiegsaufgabe

individuelle Lösungen

Seite 134

- 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

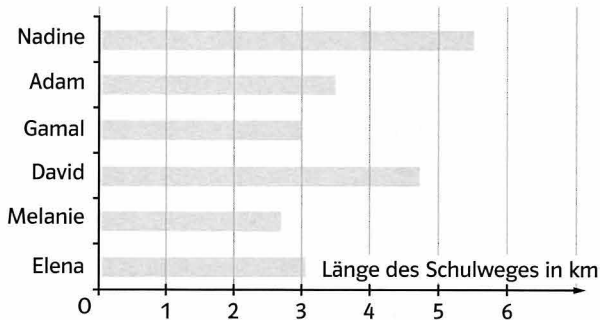
- a) 455 cm b) 35 cm
 795 cm 203,5 cm
 c) 12,45 km d) 1599,5 cm
 97,65 km 9890,1 cm

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 135

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) $9\,460\,800\,000\,000\text{ km} = 9,4608 \cdot 10^{12}\text{ km}$

5 Maßstab

Seite 136

Einstiegsaufgabe

→ Ihre Wanderung ist ungefähr 5 km lang.

1 Plan eines Klassenzimmers: 1:100

Bebauungsplan: 1:200

Stadtplan: 1:7500

Straßenkarte: 1:25000

Teilkarte Deutschland Nord: 1:200 000

Deutschlandkarte: 1:3 000 000

Europakarte: 1:12 500 000

Weltkarte: 1:60 000 000

Seite 137

- 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 1:200 000 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

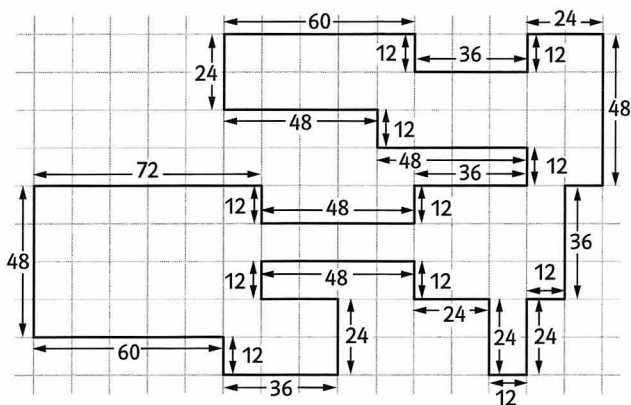
- 5** a) 10 cm; 50 cm; 7,5 m; 250 m
b) 5 m; 12,5 m; 75 m; 2 km

- 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) 1:100 000 b) 1:20 000 000
c) 1:3000

- 8** a) individuelle Zeichenarbeit

b) Alle Längenangaben in der Skizze in m:



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 138

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 139

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) Man kann z. B. die untere Hälfte leer lassen, da dort noch einmal dieselben Entfernungen stehen wie oben.

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 140

- 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 €

Seite 141

Wasserstraße Rhein

- Wie viele Ananas hat das Frachtschiff geladen? Das Frachtschiff hat 3750 000 Ananas geladen. Wie schwer sind die Schachteln zusammen? Alle Schachteln wiegen zusammen 4500 t. Wie viele Binnenmotorschiffe oder Güterwaggons braucht man für die Ware? Sie könnte mit zwei Binnenmotorschiffen oder 180 Güterwaggons transportiert werden.
- Dies sind ungefähr 415 Schiffe im Monat und 14 Schiffe am Tag.
- Der Güterzug wäre 1320 km lang, die Lastwagenkolonne wäre 3600 km lang.
- Die Schiffe kommen pro Stunde 25 km weit.
- Der Rhein steigt durchschnittlich pro Flusskilometer 0,7 m an.

Üben • Anwenden • Nachdenken

Seite 143

- 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 einem durchschnittlichen Gewicht 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 144

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

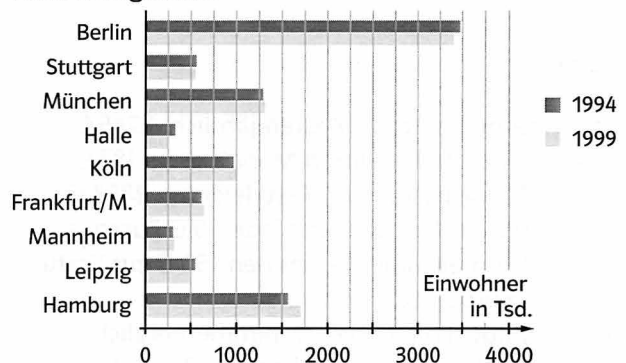
- 14** 1:200

- 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, Stuttgart, Halle und Leipzig nahmen sie dagegen ab. In Mannheim blieben sie ungefähr auf dem gleichen Stand. 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, das Gesamtgewicht 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!

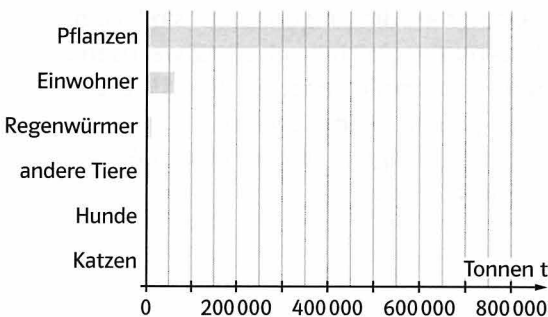
Seite 145

- 22** Das Schaubild ermöglicht einen schnellen Vergleich. Man sieht auf den ersten Blick, dass die

Britten am meisten und die Italiener am wenigsten Chips pro Person pro Jahr essen. Außerdem kann man die genauen Werte ablesen: Die Briten essen pro Person 2,39 kg Chips im Jahr, die Niederländer 1,83 kg, die Belgier 1,17 kg, die Deutschen 0,67 kg, die Franzosen 0,53 kg, die Spanier 0,47 kg und die Italiener 0,32 kg.

23 a) Es fällt auf, dass die Einwohner und die Tiere zusammen sehr viel weniger wiegen als alle Pflanzen. Außerdem kann man Vergleiche zwischen den Tieren vornehmen.

b) Die Veranschaulichung ist zwar über ein Diagramm möglich, aber die Masse der Hunde, Katzen, Regenwürmer und der anderen Tiere ist im Vergleich zu den Pflanzen verschwindend gering und deshalb zum Beispiel in einem Balkendiagramm kaum sichtbar.

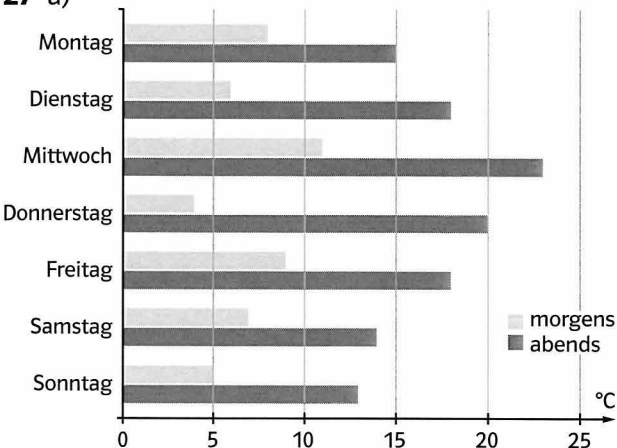


24 Es darf 170 kg Gepäck zugeladen werden.

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

26 individuelle Lösungen

27 a)



b) tiefste Tagestemperatur: Donnerstag morgens
höchste Tagestemperatur: Mittwoch abends
kleinste Tagesschwankung: Montag und Samstag
größte Tagesschwankung: Donnerstag

28 a) Beispiele:

- Was kostete es durchschnittlich, einen km zu bauen? 2 Mio. €
- Wie viele Gleisschwellen wurden insgesamt verlegt? 156 000 Gleisschwellen
- Wie viel wiegen die Gleisschwellen für einen Streckenkilometer? 405,6 t
- Wie viel wiegen die Gleisschwellen für die gesamte Strecke? 40 560 t
- Wie viel wiegen die Gleisstücke der gesamten Strecke? 6000 t
- Was wiegt die gesamte Strecke? 46 560 t

b) 240 km; 25 min

c) Das bedeutet, dass die Geschwindigkeit des ICE doppelt so hoch ist wie die des Autos. Der ICE kann aber nur halb so schnell fahren, wie ein Flugzeug fliegen kann.

d) Er ist mit mehr als 100 km/h unterwegs. Dies ist davon abhängig wie lang der Zwischenhalt ist.

e) Reine Fahrzeit: 1 h 20 min. Dazu kommen aber noch die Zwischenhalte.

Seite 146

29 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 m² kostet 0,80 €

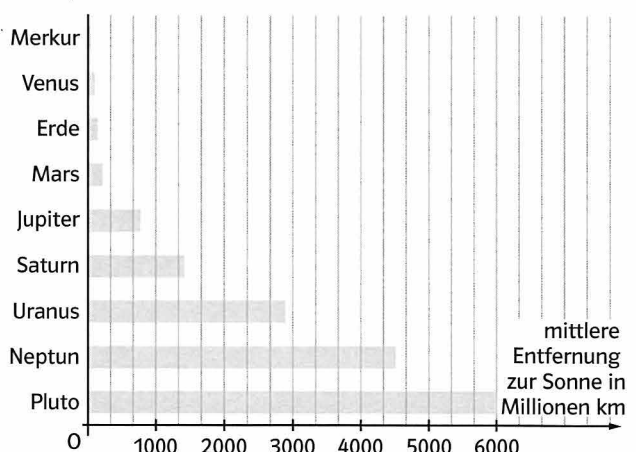
mittlerer Eimer: 1 m² kostet 0,70 €

großer Eimer: 1 m² 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 m²) 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.

30 a)



- b) individuelle Lösungen
c) individuelle Lösung

31 a) Tropfen pro Tag: 72 000

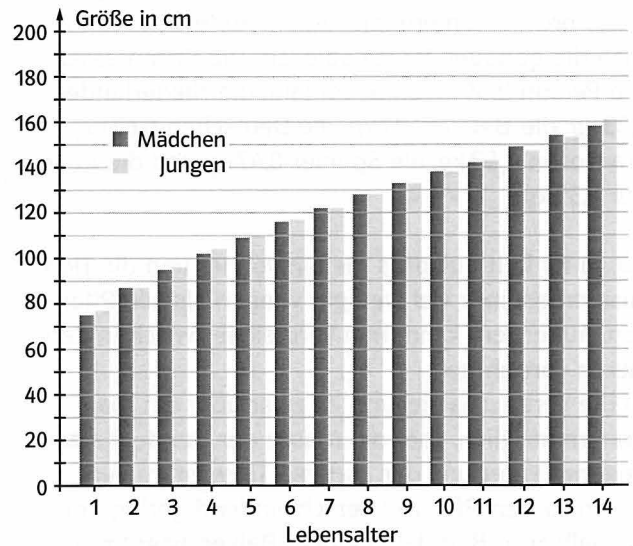
Tropfen pro Woche: 504 000

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 €.

32 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

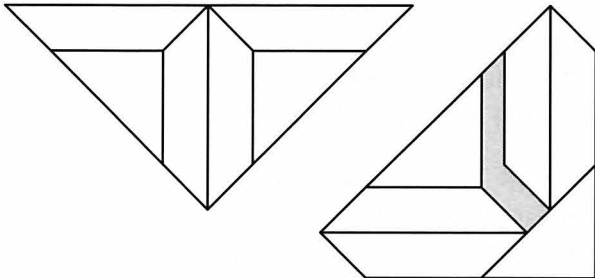
7 Flächeninhalt und Rauminhalt

Auftaktseite: Zusammengewürfelt

Seiten 148 bis 149

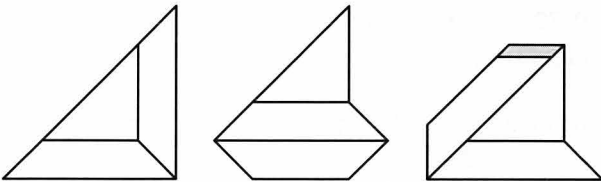
Flächen auslegen

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.

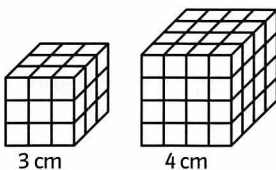
Die beiden linken Flächen sind gleich groß, die rechte Figur ist größer:



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 Schlangen 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 150

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 151

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 152

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 153

- 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) Koblenz: 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 ; 55300 m^2 ; 9200 a
c) 935 m^2 ; 4261 dm^2 ; 54670 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 154

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

- 8** a) in m^2 : 1200 m^2 ; 4 m^2 ; 25000 m^2 ; 90000 m^2 ; 3040 m^2 ; 10500 m^2 ; 120502 m^2
b) in cm^2 : 400 cm^2 ; 50000 cm^2 ; 9 cm^2 ; 533 cm^2 ; 103400 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; 78160 mm^2

- 10** a) 70 m^2 ; 216 cm^2 ; 198 ha
b) 8 ha; 30 m^2 ; 15 dm^2

- 11** a) $9570 \text{ mm}^2 = 95,7 \text{ cm}^2$; $15680 \text{ cm}^2 = 156,8 \text{ dm}^2$; $25305 \text{ m}^2 = 253,05 \text{ a}$
b) $506 \text{ a} = 5,06 \text{ ha}$; $2108 \text{ m}^2 = 21,08 \text{ a}$; $380 \text{ ha} = 3,8 \text{ km}^2$

- 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 15416 € betragen, damit Familie Mauch 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 155

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 156

- 1 a) DIN-A4-Heft: Das Heft ist 21 cm breit und 29,7 cm lang. Der Flächeninhalt beträgt also $623,7 \text{ cm}^2$, 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 $5,3 \text{ m}^2$

- 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: $1,35 \text{ km}^2$; Umfang: 6,9 km
 f) Flächeninhalt: 102 cm^2 ; Umfang: 66,8 cm
 g) Flächeninhalt: $28,81 \text{ dm}^2$; Umfang: 22 dm
 h) Flächeninhalt: $6,3 \text{ m}^2$; 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	vervielfacht	verfünffacht	...
Flächeninhalt	verdoppelt sich	verdreifacht sich	vervielfacht sich	verfünffacht sich	...

b)

Breite	verdoppelt	verdreifacht	vervielfacht	verfünffacht	...
Flächeninhalt	verdoppelt sich	verdreifacht sich	vervielfacht sich	verfünffacht sich	...

c)

Länge u. Breite	verdoppelt	verdreifacht	vervielfacht	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	14	14	16

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 157

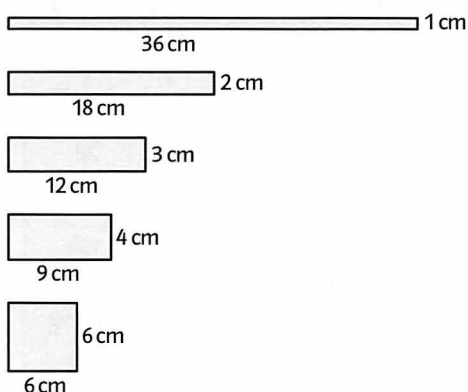
- 7 a) Flächeninhalt: 144 cm^2 ; Umfang: 48 cm
 b) Flächeninhalt: 324 dm^2 ; Umfang: 72 dm
 c) Flächeninhalt: 729 mm^2 ; Umfang: 108 mm
 d) Flächeninhalt: $10\,816 \text{ m}^2$; Umfang: 416 m
 e) Flächeninhalt: $72,25 \text{ cm}^2$; Umfang: 34 cm
 f) Flächeninhalt: $151,29 \text{ dm}^2$; Umfang: $49,2 \text{ dm}$
 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 Ismails 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.:

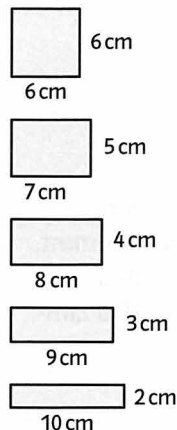
Länge	36 cm	18 cm	12 cm	9 cm	6 cm
Breite	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	6 cm



- 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: $10\,800 \text{ m}^2$; 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 Das Gemälde hat eine Fläche von 3900 m^2 .

- 15 Quadratische Flächen haben den kleinstmöglichen Umfang, also kommen Quadrate mit Maßen zwischen $22,4 \text{ m}$ und $24,4 \text{ m}$ in Frage.

- 16 a) Das größte Gehege bekommt Melanie wenn sie eine Seite 6 m lang macht, die anderen beiden Seiten 3 m lang (Flächeninhalt: 18 m^2).
 b) In diesem Fall muss sie eine quadratische Form wählen. Die Seitenlänge beträgt 3 m , der Flächeninhalt ist 9 m^2 . Das Gehege wäre also nur halb so groß wie in Teilaufgabe a).

Seite 158

- 17 Insgesamt werden 3280 Fliesen benötigt. Diese kosten zusammen 7872 € .

- 18 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.

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

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

Wohnen

- Die Wohnfläche beträgt $105,6 \text{ m}^2$. Familie Peters bezahlt monatlich 633,60 €.
- Die Fläche beträgt nach Abzug der Türen $16,75 \text{ m}^2$. Der Teppichboden kostet 550,80 €.
- Der Umfang beträgt 22,4 m. Man benötigt neun Leisten. Sie kosten 72 €.
- Die Fläche, die gestrichen werden muss, beträgt ohne Decke $48,3 \text{ m}^2$. Von der Farbe für 23 € muss man drei Eimer kaufen und 69 € bezahlen. Von der Farbe für 28 € muss man zwei Eimer kaufen und so nur 56 € bezahlen.
- Die Flächen von Küche, Diele und Bad betragen: Küche: $7,8 \text{ m}^2$; 195 Fliesen
Diele und Bad (abzüglich Eingangsbereich): $7,9 \text{ m}^2$; 204 Fliesen
Man muss 423 Fliesen für insgesamt 507,60 € kaufen.

4 Rauminhalte vergleichen

Seite 159

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 160

- 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 161

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 passen, in den 5-Sitzer 540 Milchkartons und ohne Rücksitze würden 1860 Milchkartons in den Kofferraum passen.

Seite 162

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) $34\,000 \text{ dm}^3$; $80\,000 \text{ cm}^3$; $115\,000 \text{ cm}^3$; $200\,000 \text{ dm}^3$
b) 17000 ml; 230 000 ml; 5300 ml; 14 090 ml

- 5** a) in cm^3 : $3\,000\,000 \text{ cm}^3$; 17 cm^3 ; 5000 cm^3
b) in dm^3 : 5000 dm^3 ; $0,045 \text{ dm}^3$; 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 ; $112\,025 \text{ mm}^3$
b) $90\,864 \text{ mm}^3$; $40\,280 \text{ mm}^3$; $15\,700 \text{ cm}^3$

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

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

- 9** a) 3186 cm^3 b) $1,535 \text{ dm}^3$
 c) $1,48 \text{ m}^3$ d) 2522 l

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

Seite 163

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 $572,32 \text{ €}$.
 d) Das Mehrfamilienhaus verbraucht jährlich 34237 hl Wasser. Dies kostet $9586,36 \text{ €}$.
- 12** Das Trinkglas lässt sich mit einer Kiste Sprudel 42-mal füllen.
- 13** $49,5 \text{ km}^3 = 49\,500\,000\,000 \text{ m}^3$. 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 $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm}$.
- 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 $100\,000 \text{ m}^3$ Erde.
 b) Ein Schaufelradbagger könnte täglich 2500 LKW beladen.
 c) 350 Mio. Tonnen Deckschicht müssen entfernt werden.

6 Berechnungen am Quader

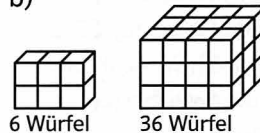
Seite 164

Einstiegsaufgabe

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

Seite 165

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



- 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: $58,08 \text{ cm}^3$; Oberfläche: $133,76 \text{ cm}^2$

- 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: $67,5 \text{ cm}^3$
 c) Volumen: $37,5 \text{ dm}^3$ d) Volumen: 15 cm^3

- 7** a) 252 cm^3
 b) 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:

- Möglichkeit: $3 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$;
Oberfläche: 216 cm^2
- Möglichkeit: $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$;
Oberfläche: 258 cm^2
- Möglichkeit: $4 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$;
Oberfläche: 202 cm^2

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

10 Ein Würfel mit der Kantenlänge 5 cm.

Seite 166

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 cm²
 27 Würfel: 3-3-3 54 cm²
 42 Würfel: 3-2-7 82 cm²
 64 Würfel: 4-4-4 96 cm²

Die Quader sind so „würfelförmig“ wie möglich, das heißt, die Kantenlängen liegen möglichst nah beieinander.

▪ a) Volumen: 26 cm³; Oberfläche: 53 cm²
 b) Volumen: 23 cm³; Oberfläche: 51 cm²
 c) Volumen: 22 cm³; Oberfläche: 50 cm²

- 11** a) Volumen: 216 cm³; Oberfläche: 216 cm²
 b) Volumen: 1728 mm³; Oberfläche: 864 mm²
 c) Volumen: 54,872 dm³; Oberfläche: 86,64 dm²

- 12** a) Volumen: 125 cm³ b) Oberfläche: 216 cm²

- 13** a) Oberfläche: 744 cm²
 b) Oberfläche: 384 cm² c) Oberfläche: 686 m²

- 14** a) Volumen: 280 cm³ Oberfläche: 276 cm²
 b) Volumen: 433,125 cm³ Oberfläche: 415,5 cm²

Seite 167

Verpackung				
▪ individuelle Lösungen ▪ individuelle Lösungen Für 1 cm Seitenlänge: 256 cm ³ Für 3 cm Seitenlänge: 432 cm ³ Für 1 cm Seitenlänge (Würfel): 216 cm ³				
Seitenlänge des kleinen Quadrats	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm
Volumen der Schachtel	256 cm ³	392 cm ³	432 cm ³	400 cm ³
Seitenlänge des kleinen Quadrats	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm
Volumen der Schachtel	320 cm ³	216 cm ³	112 cm ³	32 cm ³

15 a) Es sind insgesamt 1368 m³ Schutt abzu-transportieren. Das macht etwa 274 Ladungen und dauert damit 205 $\frac{1}{2}$ Stunden. Wird nur ein Transporter 8 Stunden am Tag eingesetzt, würde es über 25 Tage dauern.

b) Es werden 744 m³ Mutterboden nötig. Diese kosten insgesamt 4464 €.

c) Der Sandkasten fasst, wenn er bis oben gefüllt wird, 4,83 m³ Sand. Es bleiben 0,83 m³ des Volumens des Sandkastens ohne Sand. Das ist etwa der 6. Teil des gesamten Volumens. Damit bleiben bis zum Rand etwa 10 cm frei.

16 a) 144 m² = 144 000 dm³ = 1400 hl Wasser

b) 48 m² = 48 000 dm³ = 480 hl Wasser

17 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.

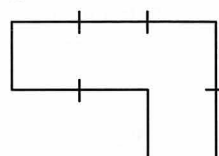
Üben • Nachdenken • Anwenden

Seite 169

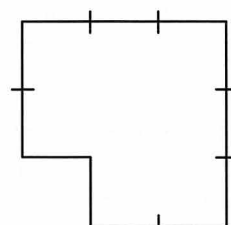
- 1** a) Umfang: 32 cm; Flächeninhalt: 31 cm²
 b) Umfang: 60 cm; Flächeninhalt: 68 cm²

- 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 cm²
 Flächeninhalt Rechteck: 375 cm²

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 dm³; Oberfläche: 150 dm²

Postpakete

- Volumen XS: $1141,875 \text{ cm}^3$
Volumen S: 4375 cm^3
Volumen M: $10\,500 \text{ cm}^3$
Volumen L: $15\,000 \text{ cm}^3$
Volumen XL: $30\,000 \text{ cm}^3$
Volumen F: $6337,5 \text{ cm}^3$
- 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 170

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 Rheinland-Pfalz. 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: $40\,000 \text{ cm}^3$

linker Baustein: Volumen: $28\,000 \text{ cm}^3$

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 $0,84 \text{ m}^3$ 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 172 bis 173

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- 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-; 0,33-; 0,5-; 1-; 1,5- und 2-l-Flaschen
- Bier in 0,33- oder 0,5-l-Flaschen
- Wein in 0,7- 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

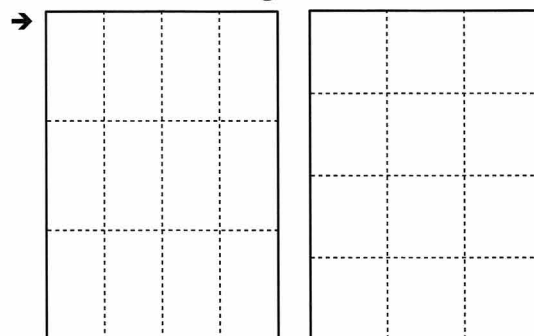
1 Bruchteile erkennen und darstellen

Seite 174

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 175

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) Kleinhausen ist ein Stadtteil von Hoehenburg.
 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 Selvi hat ein halbes Hähnchen, einen halben Laib Brot, $\frac{1}{4}$ Wurst, $\frac{1}{6}$ Käse und $\frac{3}{16}$ 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 176

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.

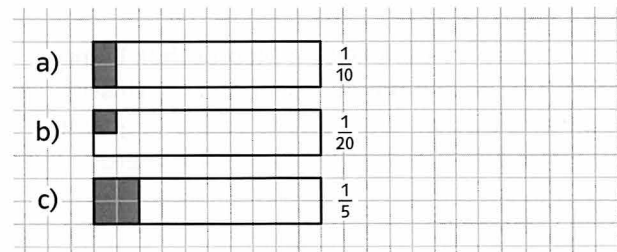
- 10 a) $\frac{2}{3}$; man kann die gefärbte Fläche halbieren und teilt den Kreis dadurch in drei gleich große Teile, von denen zwei eingefärbt sind.
 b) $\frac{1}{5}$; man kann das Rechteck noch mit vier weiteren $\frac{1}{5}$ -Streifen auslegen.
 c) $\frac{3}{5}$; es ist mehr als die Hälfte.
 d) $\frac{1}{3}$;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

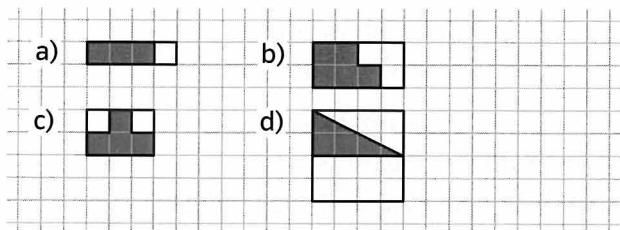
Seite 177

- 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.

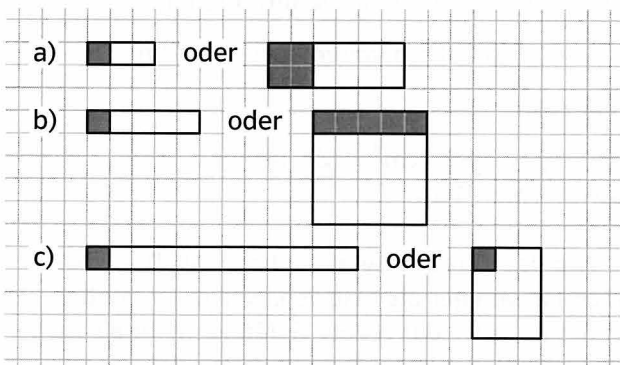
13



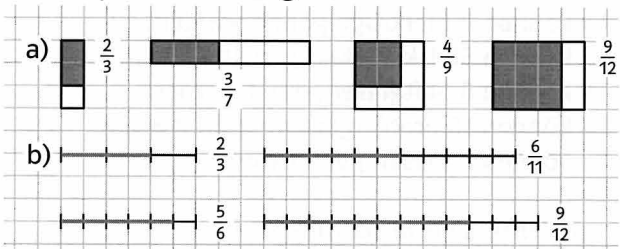
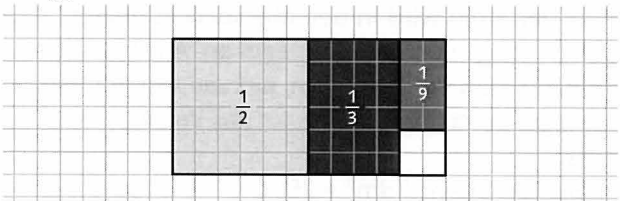
14



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, $\frac{1}{2}$ RotSpanien: $\frac{1}{2}$ Gelb, $\frac{2}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ RotFrankreich: $\frac{1}{3}$ Blau, $\frac{1}{3}$ Weiß, $\frac{1}{3}$ RotVereinigte Arabische Emirate: je $\frac{1}{4}$ Rot, Grün, Weiß und Schwarz

2 Bruchteile von Größen

Seite 178

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) 0,7l

Glas Wein: (meist) $\frac{1}{4}$ lBecher Quark: $\frac{1}{4}$ kg oder $\frac{1}{2}$ kgSack Kartoffeln: $\frac{1}{2}$ ZentnerStück 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 179

Längenmaße

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 Benita, den längsten Schulweg hat Ali.

b) Einen längeren Schulweg als Marvin haben Anke, Stefan und Ali.

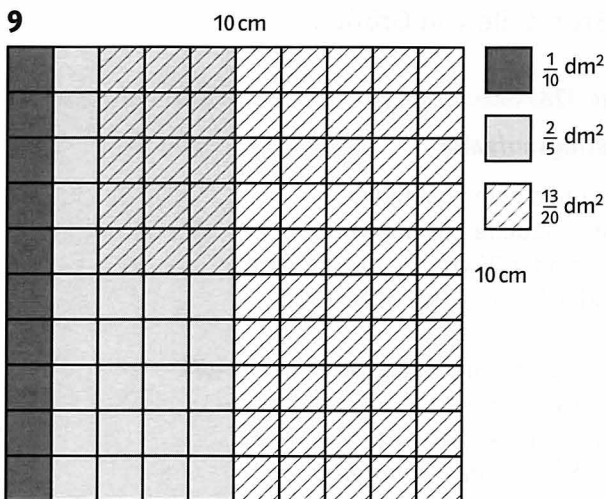
Flächenmaße

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



- 10** a) $\frac{1}{3} \text{ m}^2$, weil die eingefärbte Fläche 3-mal in das Ganze passt.
 b) $\frac{1}{8} \text{ dm}^2$, 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 180

Randspalte

$$\frac{1}{2} \text{ l} = 500 \text{ ml} \quad 400 \text{ ml} = 4 \text{ dl} = \frac{400}{1000} \text{ l}$$

$$12 \text{ cl} = \frac{12}{100} \text{ l} \quad 300 \text{ ml} = \frac{3}{10} \text{ l} = 30 \text{ cl}$$

Raummaße

$$\begin{array}{ll} \mathbf{12} \text{ a) } \frac{1}{4} \text{ m}^3 = 250 \text{ dm}^3 & \frac{1}{5} \text{ m}^3 = 200 \text{ dm}^3 \\ \frac{1}{8} \text{ m}^3 = 125 \text{ dm}^3 & \frac{1}{10} \text{ m}^3 = 100 \text{ dm}^3 \\ \frac{2}{10} \text{ dm}^3 = 200 \text{ cm}^3 & \frac{3}{10} \text{ dm}^3 = 300 \text{ cm}^3 \\ \frac{4}{10} \text{ dm}^3 = 400 \text{ cm}^3 & \frac{5}{10} \text{ dm}^3 = 500 \text{ dm}^3 \end{array}$$

b) individuelle Lösungen

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

14 a)

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

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

Hohlmaße

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

also ist $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$

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) $\frac{1}{1000} \text{ dm}^3; \frac{1}{2} \text{ dm}^3; \frac{1}{4} \text{ dm}^3; \frac{1}{20} \text{ dm}^3; \frac{317}{1000} \text{ dm}^3$

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: $\frac{1}{4} \text{ dm}^3 = 250 \text{ cm}^3$
 c) • von 3 l auf 5 l: $2 \text{ l} = 2000 \text{ cm}^3$
 • von $\frac{3}{8} \text{ l}$ auf $\frac{5}{8} \text{ l}$: $\frac{2}{8} \text{ l} = 250 \text{ cm}^3$
 • von 0,2 l auf 0,8 l: $0,6 \text{ l} = 600 \text{ cm}^3$
 • von $\frac{1}{4} \text{ l}$ auf $\frac{2}{5} \text{ l}$: $0,15 \text{ l} = 150 \text{ cm}^3$

Seite 181

Gewichtsmaße

- 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 Gewichte 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

Zeitmaße

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 182

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 183

1

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

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

3 a)

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

b)

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

c)

1m	1dm	1cm	1mm
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 b) 0,25 km c) 0,2 l
 0,4 g 0,0012 km 0,09 l
 0,25 kg 0,48 m 0,5 l
 0,6 kg 0,35 m 0,18 l

7

- a) $\frac{2}{5}$ m b) $\frac{1}{2}$ kg c) $\frac{3}{10}$ l
 $\frac{2}{25}$ km $\frac{1}{4}$ kg $\frac{1}{10}$ l
 $\frac{1}{200}$ m $\frac{1}{40}$ kg $\frac{7}{20}$ l
 $\frac{1}{8}$ m $\frac{3}{4}$ kg $\frac{1}{20}$ l
 $\frac{13}{20}$ dm $\frac{3}{250}$ g $\frac{7}{1000}$ 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 m³

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 m³.
 c) Das Grundstück hat eine Fläche von 652 m².
 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 b) $5\frac{7}{10}$ kg c) $17\frac{3}{10}$ l
 $18\frac{1}{4}$ m $4\frac{1}{4}$ kg $90\frac{3}{5}$ l
 $40\frac{3}{50}$ km $8\frac{1}{200}$ kg $3\frac{1}{50}$ l

Üben • Anwenden • Nachdenken**Seite 185**

- 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) $\frac{1}{5}$ m² = 20 dm²; $\frac{1}{8}$ dm³ = 125 cm³
 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 186

- 8** a) $500\text{ g} = \frac{4}{8}\text{ kg}$; $625\text{ g} = \frac{5}{8}\text{ kg}$

b) $400\text{ m} = \frac{4}{10}\text{ km}$; $500\text{ m} = \frac{5}{10}\text{ km}$

c) $24\text{ min} = \frac{4}{10}\text{ h}$; $30\text{ min} = \frac{5}{10}\text{ h}$

d) $4\text{ Mon.} = \frac{4}{12}\text{ Jahre}$; $5\text{ Mon.} = \frac{5}{12}\text{ Jahre}$

- 9** a) $5\text{ m } 78\text{ cm} = 5,78\text{ m}$ b) $5\text{ km } 78\text{ m} = 5,078\text{ km}$

c) $57\text{ m } 8\text{ dm} = 57,8\text{ m}$ d) $57\text{ m } 8\text{ cm} = 57,08\text{ m}$

e) $578\text{ cm} = 5,78\text{ m}$ f) $578\text{ m} = 0,578\text{ km}$

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) 1,00445

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.

ISBN 978-3-12-742653-3



9 783127 426533