

4 Flächeninhalt und Rauminhalt

Standpunkt

Seite 76

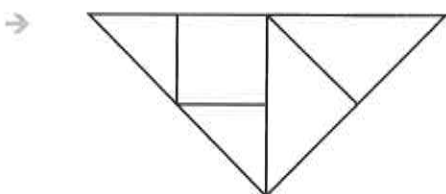
Die Lösungen zum Standpunkt befinden sich am Ende des Schülerbuches.

Zusammengewürfelt

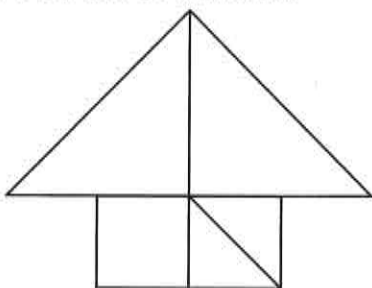
Seite 77

Flächen auslegen

→ Man erhält 4 Dreiecke und ein Quadrat.



Der Pfeil wird so ausgelegt:



→ Die beiden unteren Figuren sind ebenfalls gleich groß; sie lassen sich jeweils aus einem Quadrat, einem kleinen und einem großen Dreieck legen.

→ 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.

1 Flächen vergleichen

Seite 78

Einstieg

- 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 links: 18 Kästchen
Figur Mitte: 18 Kästchen
Figur rechts: 20 Kästchen

2 Figur links: 16 Kästchen = 32 halbe Kästchen
Figur Mitte: 15 Kästchen und ein halbes Kästchen = 31 halbe Kästchen
Figur rechts: 12 Kästchen = 24 halbe Kästchen

Seite 79

- 3 Die rechte Fläche ist größer. Sie hat eine Reihe Kästchen (4 Stück) mehr.
- 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 a) Die Fläche A ist die kleinste (5 Kästchen). Die größte Fläche ist D (12 Kästchen).
b) Die Flächen C, E und F sind gleich groß (je 10 Kästchen).
- 6 individuelle Lösungen
- 7 Alle drei Flächen sind gleich groß. Wenn man alle Flächen in gleich große Dreiecke unterteilt, zählt man in jeder Figur 8 Stück.

Gespenster im Karogitter

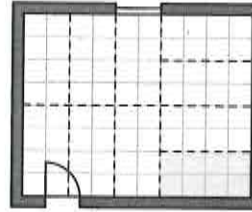
- 8 a) Von klein nach groß: Dieter, Anton, Carla, Berta. Zunächst zählt man die ganzen Kästchen und dann setzt man die übrigen immer ungefähr zu einem Ganzen zusammen.
b) Erna ist ein wenig größer. Sie besteht aus ca. 36 Kästchen.
c) individuelle Lösung

Einstieg

→ Eine solche Zählung funktioniert nur dann, wenn die Steinplatten dieselbe Größe haben. Da die Platten auf den beiden Schulhöfen aber unterschiedlich groß sind, ist ein Vergleich der Anzahl der Platten für den Vergleich der Schulhofgröße nicht korrekt. Schaut man aber genau hin, so sieht man, dass je 4 Platten im linken Hof gleich groß sind wie eine Platte im rechten. Wenn man also die Anzahl der Platten links durch 4 teilt kann man die Größe der Schulhöfe vergleichen.

- 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) Köln: km^2 j) Postkarte: cm^2
- 2 Bodensee 538 km^2
Golfplatz 50 ha
Fingernagel 140 mm^2
Klassenzimmer 1a
Mathebuch 530 cm^2
Turnhalle 750 m^2
- 3 a) 2400 dm^2 ; 800 mm^2 ; 900 cm^2 ; 600 dm^2 ;
1500 mm^2
b) 800 cm^2 ; 100 mm^2 ; 8200 dm^2 ; 30 500 mm^2 ;
107 000 dm^2
c) 400 dm^2 ; 100 mm^2 ; 700 a; 800 m^2 ; 600 cm^2
d) 4600 ha; 3200 cm^2 ; 12800 dm^2 ; 55 300 m^2 ;
9200 a
- 4 a) 5 dm^2 ; 2 m^2 ; 8 cm^2 ; 4 a
b) 67a; 43 m^2 ; 640 m^2
c) 800 ha = 8 km^2 ; 54 km^2 ; 98 000 a = 980 ha
- 5 a) 7 m^2 ; 99 ha; 13 dm^2
b) 85 m^2 ; 1005 ha; 23 km^2
- 6 $740 m^2 = 7a$ $40 m^2 = 7,40 a$

- 7 Die Größe des Zimmers kann durch Auslegen oder durch Zeichnen ermittelt werden. Skizze:



Das Zimmer ist $10 \cdot 2 m^2$, also $20 m^2$ groß.

- 8 a) $2 cm^2 = 200 mm^2 > 22 mm^2$
b) $250 cm^2 < 3 dm^2 = 300 cm^2$
c) $2 m^2 = 20 000 cm^2 > 200 cm^2$
d) $75 m^2 = 7500 dm^2$
e) $3000 mm^2 > 29 cm^2 = 2900 mm^2$
f) $1 ha = 100 a = 10 000 m^2 > 100 m^2$
- 9 a) 12,45 a; 9,3 km^2 ; 2,14 m^2
b) 27,12 ha; 10,05 dm^2 ; 8,08 cm^2
c) 70,01 km^2 ; 20,02 a; 1,0001 m^2
- 10 a) in m^2 : 1200 m^2 ; 4 m^2 ; 25 000 m^2 ; 90 000 m^2 ;
3040 m^2 ; 10 500 m^2 ; 120 502 m^2
b) in cm^2 : 400 cm^2 ; 50 000 cm^2 ; 9 cm^2 ;
533 cm^2 ; 103 400 cm^2 ; 505 cm^2
- 11 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
- 12 a) 70 m^2 ; 216 cm^2 ; 198 ha
b) 8 ha; 30 m^2 ; 15 dm^2
- 13 a) $638 mm^2 \cdot 15 = 9570 mm^2 = 95,7 cm^2$;
 $980 cm^2 \cdot 16 = 15 680 cm^2 = 156,8 dm^2$
b) $874 a \cdot 19 = 16 606 a = 166,06 ha$;
 $1205 m^2 \cdot 21 = 25 305 m^2 = 253,05 a$
c) $3542 dm^2 : 7 = 506 dm^2 = 5,06 m^2$;
 $10 540 m^2 : 5 = 2108 m^2 = 21,08 a$
d) $10 635 a : 15 = 709 a = 7,09 ha$;
 $6460 ha : 17 = 380 ha = 3,8 km^2$
- 14 a) 30-mal b) 20-mal
c) 6-mal d) 11-mal
e) 4 cm^2 in 120 cm^2 passt 30-mal
f) 13 dm^2 in 156 dm^2 passt 12-mal
- 15 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
- 16 $36 \cdot 14 m^2 = 504 m^2$; $504 \cdot 18 € = 9072 €$
Dies kostet insgesamt 9072 €.

- 17 a) $512 \cdot (95 \text{ €} + 23 \text{ €}) = 60\,416 \text{ €}$;
 $60\,416 \text{ €} - 45\,000 \text{ €} = 15\,416 \text{ €}$
 Ihr Bauspardarlehen muss 15 416 € betragen, damit Familie Mauch das Grundstück finanzieren kann.
 b) $512 \text{ m}^2 - 132 \text{ m}^2 - 24 \text{ m}^2 - 68 \text{ m}^2 = 288 \text{ m}^2$
 Die Gartenfläche ist 288 m^2 groß.

- 18 $288 \text{ m}^2 - 38,5 \text{ m}^2 - 12 \text{ m}^2 - 14 \text{ m}^2 - 16,5 \text{ m}^2 = 207 \text{ m}^2$
 Die Rasenfläche ist 207 m^2 groß.

3 Berechnungen am Rechteck Seite 83

Einstieg

- 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 84

- 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) individuelle Lösungen
- 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	Länge 1. Seite	3 m	9 m	5 dm	5 m
	Länge 2. Seite	20 m	5 m	100 dm	60 m
	Flächeninhalt	60 m^2	45 m^2	5 m^2	3 a

- 5 a)

Länge	verdoppelt	verdreifacht	vervieracht	verfünffacht	...
Flächeninhalt	verdoppelt sich	verdreifacht sich	vervieracht sich	verfünffacht sich	...

- b)

Breite	verdoppelt	verdreifacht	vervieracht	verfünffacht	...
Flächeninhalt	verdoppelt sich	verdreifacht sich	vervieracht sich	verfünffacht sich	...

- c)

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

- d) Der Flächeninhalt bleibt gleich (da $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$).
 Zum Beispiel: Länge 10 cm; Breite 4 cm; Flächeninhalt: 40 cm^2
 doppelte Länge: 20 cm; halbierte Breite: 2 cm; Flächeninhalt: 40 cm^2

6 a)

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

- b)

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

- c)

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

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

7	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

Um den Flächeninhalt zu berechnen, multipliziert man die Seitenlänge mit sich selbst; um den Umfang zu berechnen multipliziert man die Seitenlänge mit 4.

Seitenlänge 19: Flächeninhalt: 361; Umfang: 76

8 Den Flächeninhalt eines Quadrats erhält man, indem man die Seitenlänge mit sich selbst multipliziert.

Den Umfang eines Quadrats erhält man, indem man die Seitenlänge vervierfacht.

Beispiel: Ein Quadrat hat die Seitenlänge 6 cm.
 Flächeninhalt: $6 \cdot 6 \text{ cm}^2 = 36 \text{ cm}^2$
 Umfang: $4 \cdot 6 \text{ cm} = 24 \text{ cm}$.

9 a)

Anzahl der Quadrate	1	2	3	4	5	6	7	8
Umfang der Schlange	4	6	8	8	10	10	12	12
Anzahl der Quadrate	9	10	11	12	13	14	15	16
Umfang der Schlange	12	14	14	14	16	16	16	16

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

Seite 85

- 10 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: 10816 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 dm

11 Gesucht sind Rechtecke, für die es gilt: Maßzahl des Flächeninhalts = Maßzahl des Umfangs.

Zum Beispiel:

1. Rechteck (Quadrat)

Länge: 4 cm; Breite: 4 cm

Flächeninhalt: 16 cm^2 ; Umfang: 16 cm

2. Rechteck

Länge: 6 cm; Breite: 3 cm

Flächeninhalt: 18 cm^2 ; Umfang: 18 cm

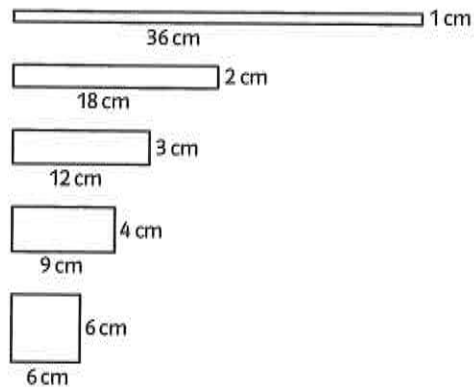
3. Rechteck

Länge: 10 cm; Breite: 2,5 cm

Flächeninhalt: 25 m^2 ; Umfang: 25 m

12 a) Die Maße der fünf verschiedenen Rechtecke sind z. B.:

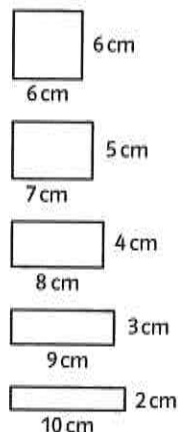
Länge	36 cm	18 cm	12 cm	9 cm	6 cm
Breite	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	6 cm
Umfang	74 cm	40 cm	30 cm	26 cm	24 cm



b) Sandros Behauptung stimmt. Der kleinstmögliche Umfang ist 24 cm, einen größtmöglichen gibt es nicht, da der Umfang wächst, wenn man das Rechteck immer schmäler werden lässt.

13 a) zum Beispiel: Die Maße der fünf verschiedenen Rechtecke sind:

Länge	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm
Breite	6 cm	5 cm	4 cm	3 cm	2 cm
Flächeninhalt	36 cm^2	35 cm^2	32 cm^2	27 cm^2	20 cm^2



- b) Petras Behauptung stimmt.
Der größtmögliche Flächeninhalt beträgt 36 cm^2 ,
einen kleinstmöglichen gibt es nicht.
- 14 Für das kleinstmögliche Spielfeld gilt:
Flächeninhalt: 4050 m^2 ; Umfang: 270 m .
Für das größtmögliche Spielfeld gilt:
Flächeninhalt: $10\,800 \text{ m}^2$; Umfang: 420 m .

15 Grundstück A:

$$A = 17 \cdot 28 \text{ m}^2 + 18 \cdot 11 \text{ m}^2$$

$$= 476 \text{ m}^2 + 198 \text{ m}^2$$

$$= 674 \text{ m}^2$$

$$u = 17 \text{ m} + 28 \text{ m} + 35 \text{ m} + 11 \text{ m} + 18 \text{ m} + 17 \text{ m}$$

$$= 126 \text{ m}$$

Grundstück B:

$$A = 19 \cdot 35 \text{ m}^2 + 9 \cdot 11 \text{ m}^2$$

$$= 665 \text{ m}^2 + 99 \text{ m}^2$$

$$= 764 \text{ m}^2$$

$$u = 19 \text{ m} + 35 \text{ m} + 19 \text{ m} + 12 \text{ m} + 9 \text{ m}$$

$$+ 11 \text{ m} + 9 \text{ m} + 12 \text{ m}$$

$$= 126 \text{ m}$$

Mögliche Gründe für Grundstück A

- Das Grundstück ist kleiner, also ist es wahrscheinlich auch billiger.
- Die Form des Grundstücks gefällt einem besser.

Mögliche Gründe für Grundstück B

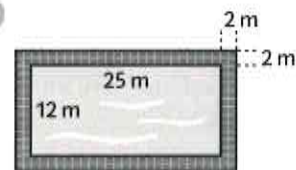
- Der Umfang, also die Länge zum Einzäunen ist genauso groß wie bei A, aber das Grundstück ist größer.
- Das Grundstück B ist größer als A.
- Die Form des Grundstücks B ist besser.
Man kann ein Gebäude zentraler bauen

- 16 A: $20 \cdot 25 \text{ m}^2 = 500 \text{ m}^2$;
 $35\,000 \text{ €} : 500 \text{ m}^2 = 70 \text{ €/m}^2$
 Flächeninhalt: 500 m^2 ; Kosten pro m^2 : 70 €
 B: $21 \cdot 25 \text{ m}^2 = 525 \text{ m}^2$; $35\,700 \text{ €} : 525 \text{ m}^2 = 68 \text{ €/m}^2$
 Flächeninhalt: 525 m^2 ; Kosten pro m^2 : 68 €
 C: $35 \cdot 24 \text{ m}^2 = 840 \text{ m}^2$;
 $54\,600 \text{ €} : 840 \text{ m}^2 = 65 \text{ €/m}^2$
 Flächeninhalt: 840 m^2 ;
 Kosten pro m^2 : 65 €
 Wenn Familie Raiser ein eher großes Grundstück oder ein günstiges möchte, so sollte sie Bauplatz C kaufen, da er sowohl am größten ist, als auch den geringsten Preis pro Quadratmeter aufweist. Will sie ein kleineres Grundstück, so sollte sie eher Bauplatz B kaufen.
 Weitere Gründe für die Auswahl könnten die Lage oder ähnliches sein, darüber gibt aber die Aufgabe keine Informationen.

- 17 Das Gemälde hat eine Fläche von 3900 m^2 .
- 18 Quadratische Flächen haben den kleinstmöglichen Umfang, also kommen Quadrate mit Maßen zwischen $22,4 \text{ m}$ und $24,4 \text{ m}$ in Frage.
- 19 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 86

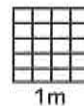
20



Größe der Fläche, die gefliest werden soll:
 $2 \text{ m} \cdot (12 \text{ m} + 25 \text{ m} + 12 \text{ m} + 25 \text{ m}) + 4 \cdot 2 \cdot 2 \text{ m}^2$
 $= 2 \cdot 74 \text{ m}^2 + 16 \text{ m}^2 = 164 \text{ m}^2$

Flächeninhalt einer Fliese: $20 \text{ cm} \cdot 25 \text{ cm} = 500 \text{ cm}^2$

Anzahl der benötigten Fliesen für 1 m^2 Fläche:
 $1 \text{ m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$; $10\,000 \text{ cm}^2 : 500 \text{ cm}^2 = 20$



1 m 1 m² hat 20 Fliesen.

$$164 \cdot 20 = 3280 \text{ Fliesen}$$

$$3280 \cdot 2,40 \text{ €} = 7872 \text{ €}$$

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

- 21 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.

- 22 a) Es werden $21 + 15 + 21 = 57$ Meter Zaun benötigt.

b) $57 \text{ m} : 1,5 \text{ m} = 570 \text{ dm} : 15 \text{ dm} = 38$

$$38 \cdot 32 \text{ €} = 1216 \text{ €}$$

- 23 $27,0\text{ m} : 2,5\text{ m} = 270\text{ dm} : 25\text{ dm} = 10$ Rest 20
 Auf einer Länge von 27m werden fast 11 Rohre benötigt.
 $27 \cdot 3\text{ m}^2 = 81\text{ m}^2$
 $810\,000\text{ cm}^2 : (25 \cdot 25\text{ cm}^2) = 1296$
 Zur gesamten Bepflasterung werden 1296 Pflastersteine benötigt. Da $300\text{ cm} : 25\text{ cm} = 12$ ist, werden in der Breite 12 Pflastersteine jeweils gebraucht (und 108 in der Länge).

Wohnen: Renovieren

- 24 a) Die Wohnfläche beträgt $105,6\text{ m}^2$.
 $105,6 \cdot 6\text{ €} = 633,60\text{ €}$
 Familie Peters bezahlt monatlich $633,60\text{ €}$.
 b) Die Fläche beträgt $30,6\text{ m}^2$.
 $30,6 \cdot 18\text{ €} = 550,80\text{ €}$
 Der Teppichboden kostet $550,80\text{ €}$.
 c) Der Umfang beträgt $20,8\text{ m}$. Man benötigt neun Leisten. Sie kosten $8 \cdot 9\text{ €} = 72\text{ €}$.
 d) Die Fläche, die gestrichen werden muss, beträgt $78,9\text{ m}^2$. Von der Farbe für 23 € muss man drei Eimer kaufen und 69 € bezahlen. Von der Farbe für 28 € muss man einen Eimer kaufen und insgesamt 97 € bezahlen.
 e) Die Flächen von Küche, Diele und Bad betragen: $7,8\text{ m}^2$; 195 Fliesen
 Fläche unter der Treppe, Diele und Bad: $14,4\text{ m}^2$; 360 Fliesen
 Man muss 580 Fliesen für insgesamt $696,00\text{ €}$ kaufen.

4 Rauminhalte vergleichen

Seite 87

Einstieg

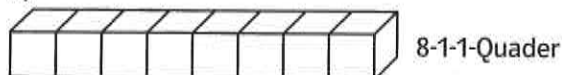
- Reihenfolge von klein nach groß: Körper unten rechts; Körper oben links; Körper oben rechts; Körper unten links.
 → Um die Reihenfolge festzulegen, muss man die Anzahl der Bausteine pro Körper zählen und dann vergleichen.
- 1 1. Körper: 7 Würfel 2. Körper: 8 Würfel
 3. Körper: 7 Würfel
- 2 Man kann in alle Kisten gleich viel Sand füllen.

Seite 88

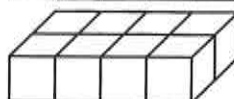
- 3 Auf Palette a) liegt ein Ziegelstein mehr als auf Palette b).
 4 Tier c) hat den größten Rauminhalt.
 5 a) Es passen noch 18 Würfel hinein.
 b) Es passen noch 42 Würfel hinein.
 6 Würfel c) ist falsch halbiert worden.

Quader bauen

7 a)



8-1-1-Quader



4-2-1-Quader

- b) 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 Volumeneinheiten

Seite 89

Einstieg

- Da $1\text{ m}^3 = 1000\text{ l}$, passt der Inhalt von 15 Müllcontainern in den Müllwagen.
 → In einen Müllcontainer passt der Inhalt von 5 kleinen Mülltonnen. Also passt der Inhalt von $5 \cdot 15 = 75$ kleinen Mülltonnen in den Müllwagen.
 → Der Inhalt von 50 kleinen Mülltonnen passt noch in die verbleibenden 10 m^3 im Müllwagen.
 → Weitere Möglichkeiten:
 1 Müllcontainer, 70 kleine Mülltonnen
 2 Müllcontainer, 65 kleine Mülltonnen
 3 Müllcontainer, 60 kleine Mülltonnen, ...

Seite 90

- 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 oder l
 i) Schrank: m^3 j) Haus: m^3

2 individuelle Lösungen

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

- 4 a) $500 \text{ ml} = 500 \text{ cm}^3$ b) $750 \text{ ml} = 750 \text{ cm}^3$

- 5 a) Die Mülltonne fasst 240 l .
 b) Der Hubraum eines Pkw beträgt $1,6 \text{ dm}^3$, dies entspricht 1600 cm^3 .
 Was ist unter Hubraum zu verstehen? Der Hubraum ist der Raum, den die Kolben eines Verbrennungsmotors überstreichen. Der Hubraum wird in cm^3 angegeben und ist von der Motorgröße abhängig, seine Größe liegt zwischen 500 cm^3 und 5000 cm^3 .
 c) Eine Milchflasche fasst 330 ml .
 d) Ein Kühlschrank fasst 200 l .

- 6 a) $34\,000 \text{ dm}^3$; $80\,000 \text{ mm}^3$; $115\,000 \text{ cm}^3$; $200\,000 \text{ dm}^3$
 b) $17\,000 \text{ ml}$; $230\,000 \text{ ml}$; 5300 ml ; $14\,090 \text{ ml}$

- 7 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

- 8 a) 2452 cm^3 ; 7064 dm^3 ; $112\,025 \text{ mm}^3$
 b) $90\,864 \text{ mm}^3$; $40\,280 \text{ mm}^3$; $15\,700 \text{ cm}^3$
 c) 48 dm^3 ; $18\,040 \text{ cm}^3$; 7920 cm^3

Seite 91

- 9 a) 6 dm^3 ; $4,5 \text{ m}^3$; $20,39 \text{ dm}^3$
 b) $7,4 \text{ m}^3$; $10,051 \text{ dm}^3$; $30,009 \text{ m}^3$
 c) $5,023 \text{ l}$; 800 dm^3 ; $0,47 \text{ dm}^3$
 d) 5000 dm^3 ; 4821 cm^3 ; $28\,750\,000 \text{ mm}^3$
 e) 4700 ml ; 7050 dm^3 ; 5006 cm^3
 f) $1\,000\,200 \text{ cm}^3$; $0,0007 \text{ m}^3$; $3,009 \text{ l}$

- 10 Körper 1: 3250 dm^3 ; Körper 2: $30\,025 \text{ dm}^3$;
 Körper 3: $30\,025 \text{ dm}^3$; Körper 4: 325 dm^3 ;
 Körper 5: $30\,025 \text{ dm}^3$
 Körper 2, 3 und 5 sind gleich groß.

- 11 a) $12 \text{ m}^3 50 \text{ dm}^3 = 12\,050 \text{ dm}^3 > 1250 \text{ dm}^3$
 b) $436 \text{ l} = 436\,000 \text{ cm}^3$
 c) $8,32 \text{ cm}^3 = 8320 \text{ mm}^3 > 832 \text{ mm}^3$
 d) $2 \text{ m}^3 3 \text{ dm}^3 = 2 \text{ m}^3 3000 \text{ cm}^3 > 2 \text{ m}^3 300 \text{ cm}^3$
 e) $5,555 \text{ cm}^3 < 5,5 \text{ dm}^3 = 5500 \text{ cm}^3$
 f) $4 \text{ dm}^3 44 \text{ cm}^3 < 4 \text{ l } 400 \text{ ml} = 4 \text{ dm}^3 400 \text{ cm}^3$

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

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

- 14 a) $6500 \cdot 140 \text{ l} = 910\,000 \text{ l}$
 b) $365 \cdot 910\,000 \text{ l} = 332\,150\,000 \text{ l}$
 c) $4 \cdot 365 \cdot 140 \text{ l} = 204\,400 \text{ l} = 204,4 \text{ m}^3$,
 denn $1000 \text{ l} = 1 \text{ m}^3$.
 $204,4 \cdot 2,80 \text{ €} = 572,32 \text{ €}$
 Für einen 4-Personen-Haushalt betragen die Wasserkosten pro Jahr $572,32 \text{ €}$.
 d) Das Mehrfamilienhaus verbraucht jährlich $3\,423\,700 \text{ l}$ Wasser. Dies kostet $9586,36 \text{ €}$.

- 15 $12 \cdot 700 \text{ cm}^3 = 8400 \text{ cm}^3$
 $8400 \text{ cm}^3 : 200 \text{ cm}^3 = 42$
 Das Trinkglas lässt sich mit einer Kiste Sprudel 42-mal füllen.

- 16 a) $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$; 1 kg
 b) 1 t
 c) 10 kg
 d) 1 kg Wasser nimmt einen Raum von 1 dm^3 ein also von $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm}$.

- 17 a) $80 \text{ kg} + 24 \text{ kg} = 104 \text{ kg}$.
 Das Aquarium wiegt 104 kg .
 b) $104 \text{ kg} > 100 \text{ kg}$
 Ist das Aquarium zur Hälfte gefüllt, ist es schon zu schwer für den Schrank.

- 18 a) $240\,000 \text{ t} = 240\,000\,000 \text{ kg}$
 $240\,000\,000 \text{ kg} : 2400 \text{ kg} = 100\,000$
 Das sind $100\,000 \text{ m}^3$ Erde.
 b) $100\,000 \text{ m}^3 : 40 \text{ m}^3 = 2500$
 Ein Schaufelradbagger könnte täglich 2500 Lkw beladen.

6 Berechnungen am Quader

Seite 92

Einstieg

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

Seite 93

- 1 a) $O = 744 \text{ cm}^2$ b) $O = 384 \text{ cm}^2$
c) $O = 686 \text{ cm}^2$
- 2 a) $O = 82 \text{ cm}^2$ b) $O = 208 \text{ cm}^2$
- 3 Annika benötigt 6300 cm^2 Goldfolie.
- 4 a) $V = 84 \text{ cm}^3$ b) $V = 729 \text{ cm}^3$
c) $V = 1728 \text{ cm}^3$
- 5 a) $V = 160 \text{ cm}^3$ b) $V = 1800 \text{ cm}^3$
- 6 a) Volumen: 252 cm^3 b) Höhe: 4 cm
c) Breite: 6 m d) Länge: 4 dm
- 7 Es passen 180 Liter in das Aquarium.

Seite 94

Trinkwasser – wofür?

- 8 a) In der Grafik wird dargestellt, wie viel Liter pro Tag und pro Einwohner Deutschlands für verschiedene Tätigkeiten verbraucht werden.
b) Ein deutscher Einwohner verbraucht durchschnittlich am Tag 134 Liter Trinkwasser (etwa eine Badewanne voll), im Monat ca. 4020 Liter (etwa 30 Badewannen voll) und im Jahr ca. 48 240 Liter (etwa 360 Badewannen voll).
c) Das bedeutet z. B. einen täglichen Wasserverbrauch von 10 720 Mio. (oder knapp 11 Mrd.) Liter Trinkwasser.
d) individuelle Lösung
e) Trinkwasser gehört zu den wichtigsten Ressourcen der Erde.
f) Man könnte Brauchwasser aus z. B. der Waschmaschine für die Toilettenspülung nutzen.
g) individuelle Lösung
h) individuelle Lösung
- 9 a) $V = 3872 \text{ cm}^3$; $O = 1540 \text{ cm}^2$
b) $V = 6000 \text{ dm}^3$; $O = 2080 \text{ dm}^2$
c) $V = 6552 \text{ mm}^3$; $O = 3000 \text{ mm}^2$
- 10 a) $V = 192 \text{ cm}^3$; $O = 208 \text{ cm}^2$
b) $V = 525 \text{ m}^3$; $O = 542 \text{ m}^2$
c) $V = 800 \text{ dm}^3$; $O = 600 \text{ dm}^2$
d) $V = 58 080 \text{ mm}^3$; $O = 13 376 \text{ mm}^2$

11 $V = 252 \text{ cm}^3$

- 12 a) $V = 216 \text{ cm}^3$; $O = 216 \text{ cm}^2$
b) $V = 1728 \text{ mm}^3$; $O = 864 \text{ mm}^2$
c) $V = 54,872 \text{ dm}^3$; $O = 86,64 \text{ dm}^2$
d) $V = 2515,456 \text{ m}^3$; $O = 1109,76 \text{ m}^2$

- 13 a) Seitenlänge: 5 cm ; $V = 125 \text{ cm}^3$
b) Seitenlänge: 6 cm ; $O = 216 \text{ cm}^2$

Seite 95

Verpackung

- 14 a) Für 1 cm Seitenlänge: 256 cm^3
Für 3 cm Seitenlänge: 432 cm^3
Für 6 cm Seitenlänge (Würfel): 216 cm^3

b)

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 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.

- 16 a) Es werden 744 m^3 Mutterboden benötigt. Diese kosten insgesamt 4464 € .
b) Der Sandkasten fasst, wenn er bis oben gefüllt wird, $7,2 \text{ m}^3$ Sand. Wenn 4 m^3 Sand hineingefüllt werden, so bleiben $3,2 \text{ m}^3$ des Volumens des Sandkastens ohne Sand. Das entspricht einer Höhe von ca. 27 cm ohne Sand. Somit sind 4 m^3 nicht ausreichend.
- 17 a) $144 \text{ m}^2 = 144 000 \text{ dm}^3 = 1400 \text{ hl}$ Wasser
b) $48 \text{ m}^2 = 48 000 \text{ dm}^3 = 480 \text{ hl}$ Wasser
- 18 a) Der Raum ist für 36 Kinder zugelassen.
b) Für 28 Kinder könnte der Raum 8 m lang, 7 m breit und 3 m hoch sein.

Rechenttraining

Seite 97

Die Lösungen zum Rechentraining befinden sich am Ende des Schülerbuches.

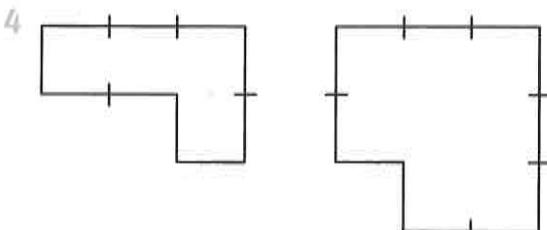
Üben · Anwenden · Nachdenken

Seite 98

- 1 a) $A = 12 \text{ cm}^2$; $u = 14 \text{ cm}$
 b) $A = 24 \text{ cm}^2$; $u = 20 \text{ cm}$
 c) $A = 21 \text{ cm}^2$; $u = 20 \text{ cm}$
 d) $A = 36 \text{ cm}^2$; $u = 30 \text{ cm}$

- 2 a) $u = 32 \text{ cm}$; $A = 31 \text{ cm}^2$
 b) $u = 60 \text{ cm}$; $A = 68 \text{ cm}^2$

- 3 a) 15 cm b) 12 cm c) 5 cm



zehn Zaunanteile:
vier Flächeneinheiten

zwölf Zaunanteile:
acht Flächeneinheiten

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

- 6 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.

Ab die Post!

- 7 a) Volumen XS: $1141,875 \text{ cm}^3$
 Volumen S: 4375 cm^3
 Volumen M: $15187,5 \text{ cm}^3$
 Volumen L: 31500 cm^3
 Volumen F: 5472 cm^3
 b) In Größe L passen 24 Pakete der Größe XS.
 c) 10 CDs passen in ein Paket der Größe S.
 10 Mathebücher passen in ein Paket der Größe M.
 d) Schnur beim Paket L:
 A: 365 cm B: 385 cm
 C: 495 cm D: 255 cm
 Schnur beim Paket M:
 A: 291 cm B: 306 cm
 C: 393 cm D: 204 cm

Seite 99

- 8 a) $V = 60 \text{ cm}^3$; $O = 94 \text{ cm}^2$
 b) $V = 54 \text{ cm}^3$; $O = 99 \text{ cm}^2$

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

- 10 Volumen: 125 dm^3 ; Oberfläche: 150 dm^2

- 11 6 in die Länge, 3 in die Breite, 4 nach oben, also passen 72 Kartons in den Transporter. Wenn die Kartons nicht aufrecht stehen müssten, könnte man auch nicht mehr Kartons laden.

- 12 a) $180\,000 \cdot 22 \text{ cm}^2$
 $= 3\,960\,000 \text{ cm}^2 = 39\,600 \text{ dm}^2 = 396 \text{ m}^2$

Alle Blätter zusammen ergeben eine Fläche von 396 m^2 .

b) $36 \text{ m}^2 = 3600 \text{ dm}^2 = 360\,000 \text{ cm}^2$

$360\,000 \text{ cm}^2 : 18 \text{ cm}^2 = 20\,000$

Der Apfelbaum hat etwa 20 000 Blätter.

- 13 a) Das Grundstück kostet 76 160 €.
 b) Familie Busch hat für den Quadratmeter 65 € bezahlt.

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

Menschen brauchen Platz

- 15 a) individuelle Lösungen
 Auf dem Foto stehen 13 Kinder auf einem m^2 .
 b) individuelle Lösungen

- 16 a) In Deutschland leben etwa 222 Einwohner je km^2 , in Neuseeland sind es nur ungefähr 11 Einwohner je km^2 .
 b) In Ägypten wohnen eigentlich viel weniger Menschen pro km^2 als in Nordrhein-Westfalen. Aber in Kairo wohnen sehr viele Menschen pro km^2 . Das heißt also, dass sehr viele Ägypter in Kairo leben und nur sehr wenige leben außerhalb der Hauptstadt.
 c) individuelle Lösungen

Seite 100

- 17 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.
- 18 a) $V = 40\,000\text{ cm}^3$
 b) Der Baustein wiegt 100 kg.
 c) Bei dem Stein müssen 8400 cm^2 gestrichen werden. Man benötigt dazu 420 ml Farbe.

19

	Länge	Breite	Umfang
a)	8 cm	7 cm	30 cm
b)	9 m	14 m	46 m
c)	55 mm	50 mm	210 mm
d)	2,5 dm	3 dm	110 cm
e)	80 cm	35,5 cm	2,31 m

- 20 Anton: $u = 80\text{ m}$; $A = 264\text{ m}^2$
 Berta: $u = 74\text{ m}$; $A = 300\text{ m}^2$
 Berta hat Recht, dass der Umfang (die Zaunlänge) von Antons Grundstück größer ist. Der Flächeninhalt von Bertas Grundstück ist jedoch um 36 m^2 größer als Antons.
- 21 Frage: Wie viel kostet die Tapete für das Kinderzimmer?
 Rechnung:
 $18 \cdot 2,5\text{ m}^2 = 45\text{ m}^2$ (Raumfläche)
 $10 \cdot 0,5\text{ m}^2 = 5\text{ m}^2$ (Fläche Tapetenrolle)
 Es werden also 9 Rollen Tapete benötigt, d. h. 3 Pakete zu je 3 Rollen müssen gekauft werden.
 Antwort: Die Tapete kostet 46,80 €.
- 22 a) in cm^3 : 2 cm^3 ; 19 cm^3 ; 4000 cm^3
 b) in dm^3 : 70 dm^3 ; 5000 dm^3 ; 95 dm^3
 c) in l: 750 l; 8000 l; 86 l
 d) in ml: 17000 ml; 6 ml; 30 ml
- 23 a) in m^3 : $8,5\text{ m}^3$; $6,8\text{ m}^3$; $0,07\text{ m}^3$
 b) in dm^3 : $55,95\text{ dm}^3$; $0,04\text{ dm}^3$; $0,003\text{ dm}^3$
 c) in cm^3 : $0,01\text{ cm}^3$; $324,5\text{ cm}^3$; $0,0003\text{ cm}^3$
 d) in l: 5,6 l; 0,05 l; 0,75 l

Niederschlag

- 24 a) Es fielen 100 l Regen je Quadratmeter.
 b) Jährlich fallen in Nordrhein-Westfalen etwa 700 Liter Regen.
 c) $A_{\text{Terrasse}} = 24\text{ m}^2$
 Auf die abgebildete Terrasse fielen an diesem Tag etwa 2400 Liter Regen. Damit könnten 16 Badewannen gefüllt werden.

Rückspiegel

Seite 101

Die Lösungen zum Rückspiegel befinden sich am Ende des Schülerbuches.