

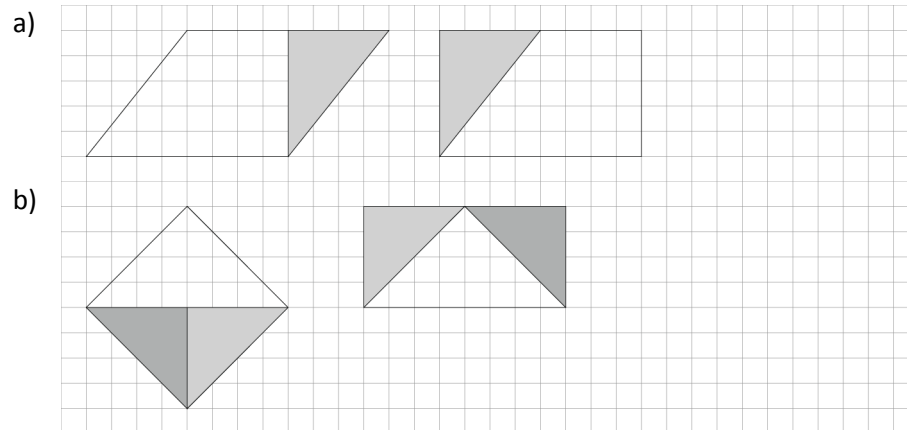
4. Flächen

4.1 Flächeninhaltsvergleiche

Seite 120 Aufgabe 1

- a) (1) etwa 27 Kästchen; (2) etwa 42 Kästchen
- b) Individuelle Lösungen

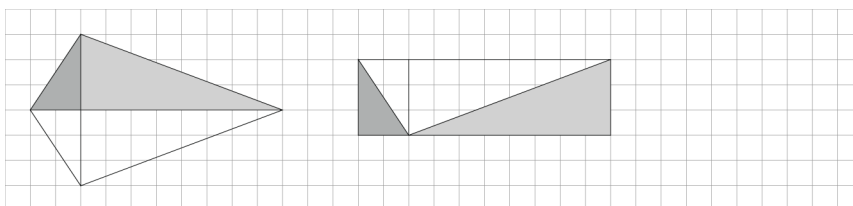
Seite 121 Aufgabe 2



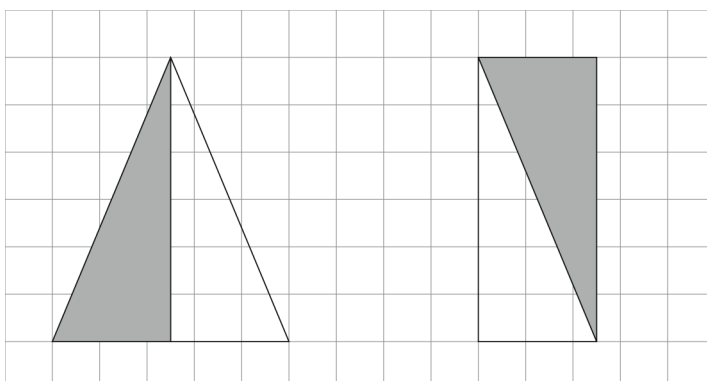
Seite 122 Aufgabe 3

Norderney ($26,3 \text{ km}^2$; 20 Kästchen) ist größer als Juist ($16,4 \text{ km}^2$; 12-14 Kästchen).

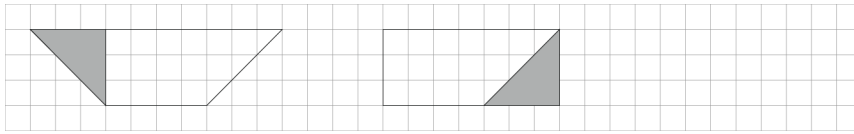
Seite 122 Aufgabe 4



Drachenviereck 30 Kästchen



Dreieck 15 Kästchen



Trapez 21 Kästchen

Seite 122 Aufgabe 5

C (12); D (12); A (16); E (16); B (20); F (25)

(In den Klammern sind die Flächeninhalte in Kästcheneinheiten angegeben.)

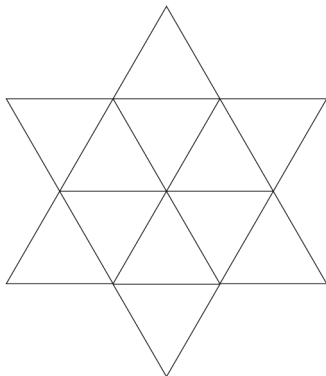
Seite 122 Aufgabe 6

Individuelle Lösungen

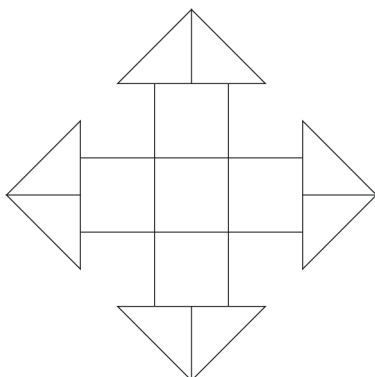
Seite 122 Aufgabe 7

Beim Stern kann man die äußeren sechs Spitzen nach innen falten und erkennt:

Der Flächeninhalt des Sterns ist 12-mal so groß wie der Flächeninhalt einer Spitze.



Beim Pfeil sieht man in der "Mitte" fünf Quadrate. Jede Spitze kann auch in ein Quadrat umgelegt werden. Der Pfeil hat einen 9-mal so großen Flächeninhalt wie eines der Quadrate.



4.2 Flächeninhalt eines Rechtecks

Seite 124 Aufgabe 1

- a) $A = 35 \text{ cm}^2$ b) $A = 377 \text{ m}^2$ c) $A = 18 \text{ km}^2$

Seite 124 Aufgabe 2

- a) $A = 9 \text{ cm}^2$ b) $A = 121 \text{ cm}^2$ c) $A = 49 \text{ m}^2$

Seite 124 Aufgabe 3

- a) $A = 600 \text{ m}^2$ b) $A = 225 \text{ m}^2$ c) $A = 12000 \text{ km}^2$ d) $A = 240 \text{ dm}^2$

Seite 124 Aufgabe 4

Jedes Rechteck enthält 24 Kästchen.

Seite 124 Aufgabe 5

Mögliche Lösungen: 6 cm und 6 cm; 9 cm und 4 cm; 12 cm und 3 cm; 18 cm und 2 cm; 36 cm und 1 cm.

Seite 125 Aufgabe 6

Der Flächeninhalt vervierfacht sich, wenn beide Seiten verdoppelt werden. Er verdoppelt sich, wenn z.B. eine Seite verdoppelt wird.

Seite 125 Aufgabe 7

Länge a	Breite b	Flächeninhalt A
12 m	6 m	72 m^2
6 km	8 km	48 km^2
80 cm	2 m	16000 cm^2
8 km	8 km	64 km^2
1 km	64 km	64 km^2
2 km	32 km	64 km^2

Seite 125 Aufgabe 8

Größtmögliches Feld 10800 m^2 ; kleinstmögliches Feld 4050 m^2

Seite 125 Aufgabe 9

Länge 260 mm; Breite 188 mm; 240 Seiten

- a) 48880 mm^2
- b) $11731200 \text{ mm}^2 \approx 12 \text{ m}^2$

Seite 125 Aufgabe 10

Figur A 9 cm^2 ; Figur B 925 mm^2 ; Figur C 525 mm^2

Seite 125 Aufgabe 11

Herr Müller sollte ein Quadrat mit der Seitenlänge 100 m einzäunen um das größtmögliche Rechteck mit 10000 m^2 zu erhalten.

Seite 125 Aufgabe 12

- a) Neue Länge 4 cm; neue Breite 6 cm; neuer Flächeninhalt 24 cm^2
- b) Neue Länge 12 cm; neue Breite 8 cm; neuer Flächeninhalt 96 cm^2
- c) Neue Länge 3 cm; neue Breite 2 cm; neuer Flächeninhalt 6 cm^2
- d) Neue Länge 12 cm; neue Breite 2 cm; neuer Flächeninhalt 24 cm^2
- e) Neuer Umfang 40 cm; unendliche viele Lösungen für den Flächeninhalt, die alle zwischen 0 cm^2 und 100 cm^2 liegen

4.3 Rechnen mit Flächeninhalten**Seite 126 Aufgabe 1**

- a) 100 Quadrate
- b) 10000 Quadrate

Seite 127 Aufgabe 2

- a) $10 \text{ m}^2 = 1000 \text{ dm}^2$
- b) $5000 \text{ ha} = 50 \text{ km}^2$
- c) $6 \text{ ha} = 600 \text{ a}$
- d) $10000000 \text{ mm}^2 = 100000 \text{ cm}^2$

Seite 127 Aufgabe 3

- a) 42 m^2
- b) 120 dm^2
- c) 100 km^2
- d) 54 a

Seite 127 Aufgabe 4

- a) 7200 ha b) 2000 cm² c) 4500 m² d) 17000 cm²

Seite 127 Aufgabe 5

- a) 500 mm² b) 100000 dm²
c) 20000000000 cm²

Seite 128 Aufgabe 6

Kästchen 25 mm²; Stecknadelkopf 1 mm²; Fußballfeld 1 ha; Tür 2 m²; Deutschland 357000 km²

Seite 128 Aufgabe 7

- a) 1000000 b) 100 c) 10000

Seite 128 Aufgabe 8

- a) 1 km²=1000000 m²
b) 1 ha=10000 m²
c) 1 m²=10000 cm²
d) (1) 34 m²=3400 dm²; (2) 560000 cm²=56 m²; (3) 120000 dm²=1200 m²

Seite 128 Aufgabe 9

Wohnzimmer m²; Europa km²; Tisch m² oder dm²; A4-Seite cm² oder dm²;
Handballplatz m² oder a

Seite 128 Aufgabe 10

Von klein nach groß geordnet: 50 m²; 5 a = 50000 dm²; 5000000000 cm²

Seite 128 Aufgabe 11

- a) 750 a b) 5004 cm²
c) 30227 a

Seite 128 Aufgabe 12

- a) 10 m² + 2 a =210 m² b) 20 cm² + 4 m² =40020 cm²
c) 5 km² + 45 a + 270 m² =5004770 m²

Seite 128 Aufgabe 13

- a) $4,7 \text{ m}^2 = 470 \text{ dm}^2$ b) $4,1 \text{ a} = 410 \text{ m}^2$ c) $75,2 \text{ km}^2 = 752000 \text{ a}$ d) $6,75 \text{ a} = 67500 \text{ dm}^2$

Seite 128 Aufgabe 14

- a) $A = 36 \text{ cm}^2$ b) $A = 144 \text{ mm}^2$ c) $A = 19600 \text{ m}^2 = 196 \text{ a}$ d) $A = 576 \text{ dm}^2$
 e) $A = 144 \text{ dm}^2$

Seite 128 Aufgabe 15

Kleinstmögliches Feld 246 Fußballfelder; mittleres Feld 166 Fußballfelder; größtmögliches Feld 92 Fußballfelder

4.4 Umfang**Seite 130 Aufgabe 1**

- a) $u = 24 \text{ cm}$ b) $u = 84 \text{ m}$ c) $u = 18 \text{ km}$ d) $u = 12 \text{ cm}$
 e) $u = 44 \text{ cm}$ f) $u = 28 \text{ m}$

Seite 130 Aufgabe 2

- a) $u = 38 \text{ cm}$ b) $u = 150 \text{ mm}$ c) $u = 14 \text{ m}$ d) $u = 14 \text{ m}$
 e) $u = 20 \text{ m}$ f) $u = 10 \text{ dm}$ g) $u = 480 \text{ cm}$ h) $u = 70 \text{ mm}$
 i) $u = 654 \text{ mm}$ j) $u = 8004204 \text{ cm}$

Seite 130 Aufgabe 3

- a) $u = 16 \text{ cm}$ b) $u = 36 \text{ m}$ c) $u = 28 \text{ dm}$ d) $u = 60 \text{ mm} = 6 \text{ cm}$

Seite 130 Aufgabe 4

Man muss die angegebenen Seitenlängen addieren und das Ergebnis verdoppeln.

$$u = (4 \text{ cm} + 2 \text{ cm}) \cdot 2 = 12 \text{ cm}$$

Seite 130 Aufgabe 5

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
a	7 cm	6 m	5 cm	7 m	2 cm	25 cm	10 cm
b	9 cm	4 m	5 cm	3 m	8 cm	25 cm	40 cm
u	32 cm	20 m	20 cm	20 m	20 cm	1 m	1 m

Seite 130 Aufgabe 6

Individuelle Lösungen

Mögliche Seitenlängen sind: $a = 1 \text{ cm}$ und $b = 5 \text{ cm}$; $a = 2 \text{ cm}$ und $b = 4 \text{ cm}$; $a = 3 \text{ cm}$ und $b = 3 \text{ cm}$; $a = 2,5 \text{ cm}$ und $b = 3,5 \text{ cm}$

Seite 130 Aufgabe 7

Die Seite b muss 9 m lang sein, da $2 \cdot (8 \text{ m} + 9 \text{ m}) = 34 \text{ m}$.

Paul und Maja haben die richtige Lösung.

Seite 130 Aufgabe 8

$a = 8 \text{ cm}$

Seite 130 Aufgabe 9

Um 4 cm

Seite 130 Aufgabe 10

- a) Längere Seite 12 cm; kürzere Seite 6 cm
- b) Länge 15 cm; Breite 3 cm
- c) Längere Seite 11 cm; kürzere Seite 7 cm

Seite 131 Aufgabe 11

- a) Die Aussage stimmt, da die Verdoppelung jeder Seite auch dazu führt, dass die Summe der vier Seiten doppelt so groß wird.
- b) Die Aussage ist falsch. Z.B. alte Seitenlängen $a = 5 \text{ cm}$ und $b = 1 \text{ cm} \Rightarrow u = 12 \text{ cm}$ neue Seitenlängen $a = 11 \text{ cm}$ und $b = 1 \text{ cm} \Rightarrow u = 24 \text{ cm}$

Seite 131 Aufgabe 12

Figur	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Umfang	80 mm	80 mm	90 mm	80 mm	80 mm	100 mm	140 mm

- a) Figur (7) hat den größten Umfang.
- b) Figuren (1), (2), (4) und (5) haben den gleichen Umfang.

Seite 131 Aufgabe 13

- a) $u = 26 \text{ cm}$
- b) $u = 24 \text{ cm}$
- c) $u = 20 \text{ cm}$
- d) $u = 28 \text{ cm}$

Seite 131 Aufgabe 14

32 Kantensteine

Seite 131 Aufgabe 15

6,50 Meter

Seite 131 Aufgabe 16

Der Umfang beträgt etwa 81 mm.

- a) Man kann einen Faden um die Münze legen und dann seine Länge messen.
- b) Man kann auf der Münze am Rand eine Markierung machen, stellt sie mit dieser Markierung nach unten auf ein Blatt Papier und überträgt die Markierung auf das Papier. Nun wird die Münze einmal auf dem Tisch abgerollt bis die Markierung wieder nach unten zeigt. Diese Position auf dem Blatt markieren und dann kann man die Strecke ausmessen.

Seite 131 Aufgabe 17

1400 m

4.5 Flächeninhalt eines Dreiecks**Seite 133 Aufgabe 1**

- a) $A = 3 \text{ cm}^2$
- b) $A = 4 \text{ cm}^2$
- c) $A = 351 \text{ mm}^2$

Seite 133 Aufgabe 2

- a) $A = 9 \text{ cm}^2$
- b) $A = 14 \text{ cm}^2$
- c) $A = 296 \text{ dm}^2$

Seite 134 Aufgabe 3

- a) $A = 9 \text{ cm}^2$
- b) $A = 750 \text{ mm}^2$

Seite 134 Aufgabe 4

$A = 14 \text{ cm}^2$ ($A = 21 \text{ cm}^2$; $A = 28 \text{ cm}^2$)

Seite 134 Aufgabe 5

Erstes Dreieck $A = 1350 \text{ mm}^2$; zweites Dreieck $A = 1350 \text{ mm}^2$

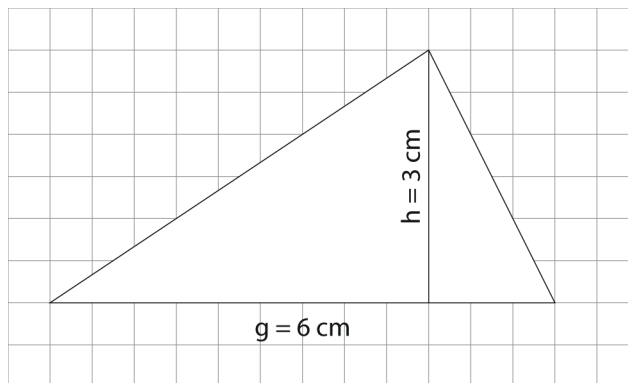
Beide Flächeninhalte sind gleich, da die Multiplikation zweier Zahlen kommutativ ist. Bei der Zeichnung wie im Beispiel 1 entstehen zwei umgebende Rechtecke mit den Seitenlängen 45 mm und 60 mm.

Seite 135 Aufgabe 6

	h	g	A
a)	5 cm	8 cm	20 cm^2
b)	10 m	12 m	60 m^2
c)	8 cm	5 cm	20 cm^2
d)	62 cm	4000 cm	1240 dm^2
e)	160 mm=16 cm	12,5 cm	1 dm^2

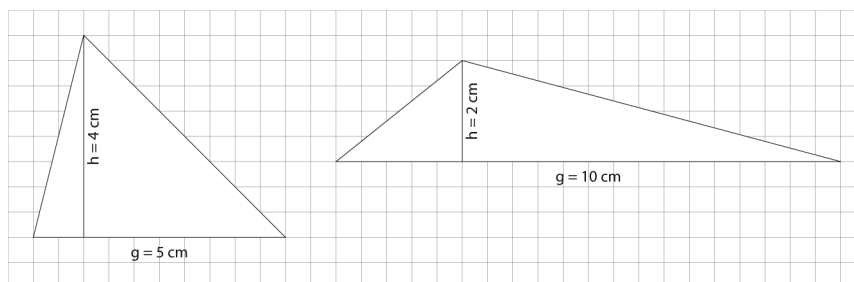
Seite 135 Aufgabe 7

a)



$$A = 9 \text{ cm}^2$$

b) Mögliche Lösungen.



Seite 135 Aufgabe 8

a) 168 €

b) Es wird etwas mehr Stoff benötigt, um die Ränder zu säumen, damit das Segel nicht einreißen kann.

Seite 135 Aufgabe 9

- a) Marcos Lösung ist falsch, da 3 cm nicht die Höhe zu der Grundseite $g = 6$ cm ist. Außerdem hat er nicht durch zwei geteilt.

Richtige Rechnung: $(60\text{mm} \cdot 25\text{mm}) : 2 = 750\text{mm}^2$

- b) Marcos Lösung ist falsch, da die eingezeichnete Linie nicht die Höhe zu der Grundseite mit $g = 6$ cm ist.

Richtige Rechnung: $(60\text{mm} \cdot 24\text{mm}) : 2 = 720\text{mm}^2$

Seite 136 Aufgabe 10

a) $A_{\text{blau}} = 6 \text{ cm}^2$

b) $A_{\text{blau}} = 24 \text{ cm}^2$

Seite 136 Aufgabe 11

- a) Das Bermuda-Dreieck ist etwa 1200000 km^2 (gerundet auf 100000 km^2) groß. Die Gesamtfläche der Weltmeere ist etwa 300-mal (gerundet auf Zehner) so groß.
- b) Im Bermuda-Dreieck sind vergleichsweise halb so viele Zwischenfälle aufgetreten, da es weltweit etwa 600-mal mehr Zwischenfälle als im Bermuda-Dreieck gab.

4.6 Flächeninhalt eines Parallelogramms

Seite 138 Aufgabe 1

WIND: $g = 4 \text{ cm}$; $h = 1 \text{ cm}$; $A = 4 \text{ cm}^2$

BERG: $g = 4 \text{ cm}$; $h = 3 \text{ cm}$; $A = 12 \text{ cm}^2$

MAUS: $g = 3 \text{ cm}$; $h = 2 \text{ cm}$; $A = 6 \text{ cm}^2$

Seite 138 Aufgabe 2

a) $A = 70 \text{ cm}^2$

b) $A = 1000 \text{ dm}^2 = 10 \text{ m}^2$

c) $A = 300 \text{ m}^2 = 3 \text{ a}$

d) $A = 315 \text{ cm}^2$

Seite 138 Aufgabe 3

a) $A = 108 \text{ cm}^2$

b) $A = 20 \text{ m}^2$

c) $A = 360 \text{ m}^2$

d) $A = 51 \text{ dm}^2$

Seite 138 Aufgabe 4

$A = 17 \text{ cm}^2$

Seite 139 Aufgabe 5

$$A = 20 \text{ cm}^2$$

Seite 139 Aufgabe 6

1. Fall: $a = 35 \text{ mm}$; $h_a = 35 \text{ mm}$; $A = 1225 \text{ mm}^2$

2. Fall: $b = 40 \text{ mm}$; $h_b = 30,5 \text{ mm}$; $A = 1220 \text{ mm}^2$

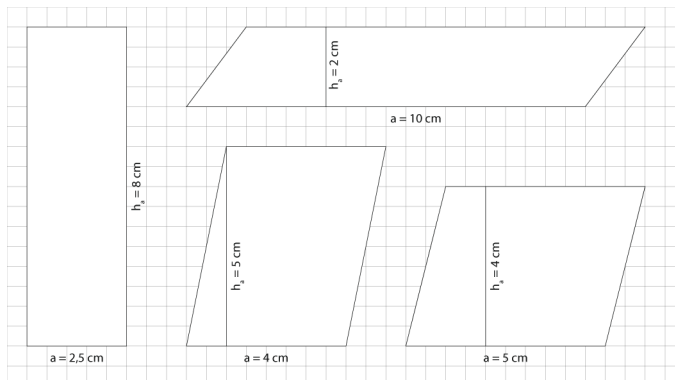
Der geringe Unterschied bei den beiden Ergebnissen entsteht durch Messungenauigkeiten.

Seite 139 Aufgabe 7

4 cm

Seite 139 Aufgabe 8

Mögliche Lösungen:



Seite 139 Aufgabe 9

	1. Parallelogramm	2. Parallelogramm	3. Parallelogramm
Seite a	18 cm	250 mm	62 dm
Höhe h_a	12 cm	125 mm	33 dm
Flächeninhalt A	216 cm^2	31250 mm^2	2046 dm^2

Seite 139 Aufgabe 10

Die drei Parallelogramme haben alle die gleiche Grundseite $g = \overline{BA}$ und die gleiche Höhe $h = \overline{AF}$.

Daher sind ihre Flächeninhalte gleich groß.

Seite 139 Aufgabe 11

$$500 \text{ m}^2$$

Seite 139 Aufgabe 12

- a) Das Parallelogramm ist halb so hoch wie das Rechteck.
- b) Das Parallelogramm ist doppelt so hoch wie das Rechteck.

Seite 140 Aufgabe 13

$$A_{\text{Quadrat}} = 1 \text{ m}^2; A_{\text{Parallelogramm}} = 2 \text{ m}^2; A_{\text{Ring}} = 12 \text{ m}^2$$

Seite 140 Aufgabe 14

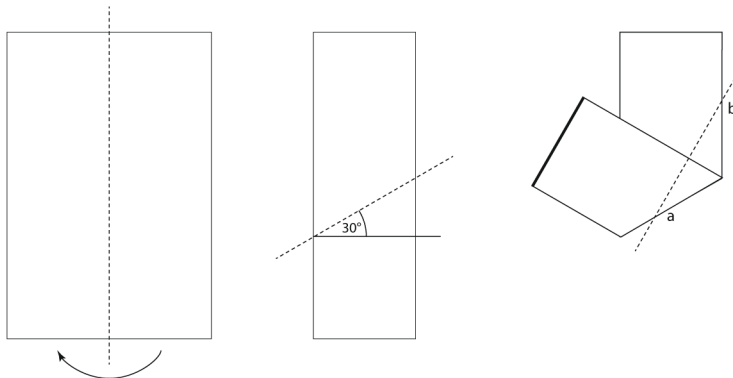
Etwa 6500 m^2

Seite 140 Aufgabe 15

$$\overline{AB} = 36 \text{ mm und } h = 19 \text{ mm} \Rightarrow A_{\text{Dreieck}} = 342 \text{ mm}^2; A_{\text{Parallelogramm}} = 684 \text{ mm}^2$$

Streifzug: Magischer Schnitt

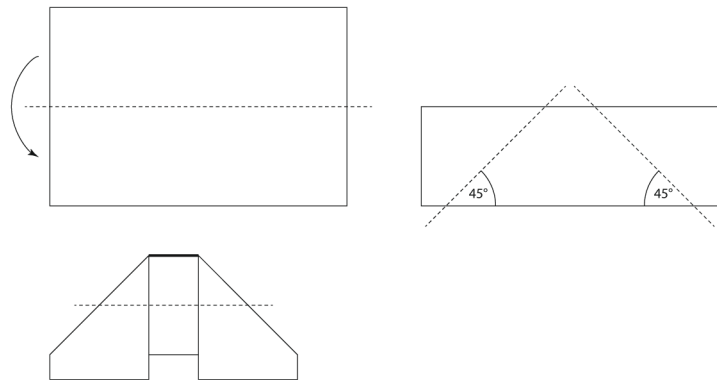
Seite 141 Aufgabe 1



- Falte das Blatt längs entlang der Mittellinie.
- Falte den unteren Teil des Blattes an der gestrichelten Linie nach oben. Die Linie bildet zur unteren Blattkante einen Winkel von 30° .
- Schneide parallel zu der markierten (unteren) Blattkante so, dass der Schnitt innerhalb der Kanten a und b verläuft.

Seite 142 Aufgabe 2

- a) Falte das Blatt an der Mittellinie nach unten. Falte die beiden oberen Ecken entlang der gestrichelten Linien nach unten. Schneide parallel zu der markierten Kante ab.



- b) Wie bei a), aber die beiden Faltungen im zweiten Schritt müssen aneinander stoßen.

Seite 142 Aufgabe 3

- a) Raute: Falte das Blatt einmal längs und einmal quer entlang der Mittellinie. Schneide dann die geschlossene Ecke parallel zur Diagonalen ab.

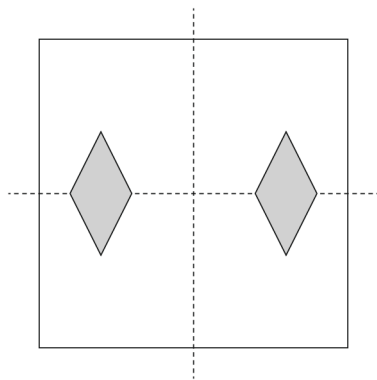
Drachen: (Siehe Grafik zu Aufgabe 1)

Falte das Blatt längs der Mittellinie. Falte die untere rechte Ecke entlang der gestrichelten Linie nach oben. Schneide parallel zu der markierten Linie die rechte untere Ecke ab. Die Schnittpunkte müssen die Kanten a und b treffen.

(Konvexer Drachen für $0^\circ < \alpha < 45^\circ$; Konkaver Drachen für $45^\circ < \alpha < 90^\circ$)

- b) Nein, die entstehenden Figuren werden durch die erste Faltung immer achsensymmetrisch.

Seite 142 Aufgabe 4



Seite 142 Aufgabe 5

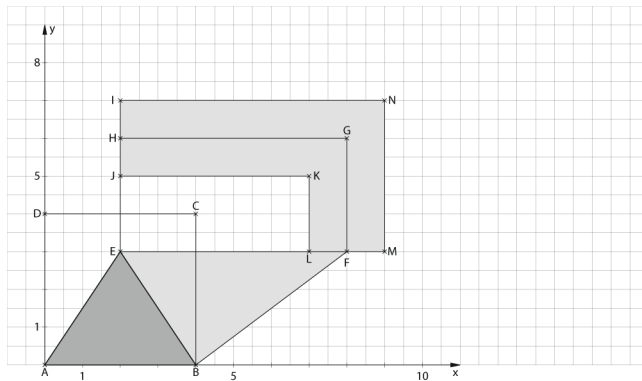
Individuelle Lösungen

Seite 142 Aufgabe 6

Individuelle Lösungen

Vermischte Aufgaben

Seite 143 Aufgabe 1



Figur	Flächeninhalt	Umfang
(1)	$A = 16 \text{ km}^2$	$u = 16 \text{ km}$
(2)	$A = 18 \text{ km}^2$	$u = 18 \text{ km}$
(3)	$A = 6 \text{ km}^2$	$u = 11,2 \text{ km}$
(4)	$A = 15 \text{ km}^2$	$u = 18,6 \text{ km}$
(5)	$A = 18 \text{ km}^2$	$u = 22 \text{ km}$

Nach dem Flächeninhalt sortiert: (3); (4); (1); (2); (5)

Nach dem Umfang sortiert: (3);(1); (2); (4); (5)

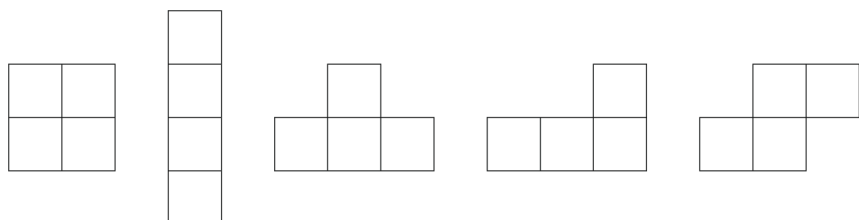
Die Reihenfolge ändert sich.

Seite 143 Aufgabe 2

- a) 18 m
- b) 90 m
- c) 136080 €
- d) Mindestens 30 Pfosten

Seite 143 Aufgabe 3

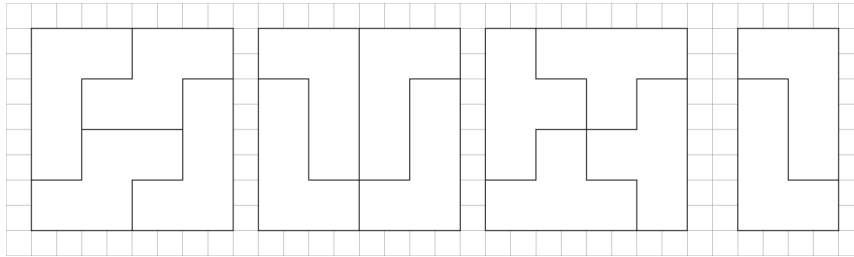
- a) Es gibt fünf verschiedene solcher Figuren. Sie werden Quadrominos oder Tetrominos genannt.



Die linke Figur hat den Umfang $u = 8 \text{ cm}$, die übrigen haben den Umfang $u = 10 \text{ cm}$.

- b) Die hinteren drei Figuren müssen ausgeschnitten werden.

c)



Quadrat mit kleinstem Flächeninhalt von ($A = 16 \text{ cm}^2$). Sein Umfang beträgt 16 cm.

Das kleinste Rechteck hat einen Flächeninhalt von 8 cm^2 und einen Umfang von 12 cm.

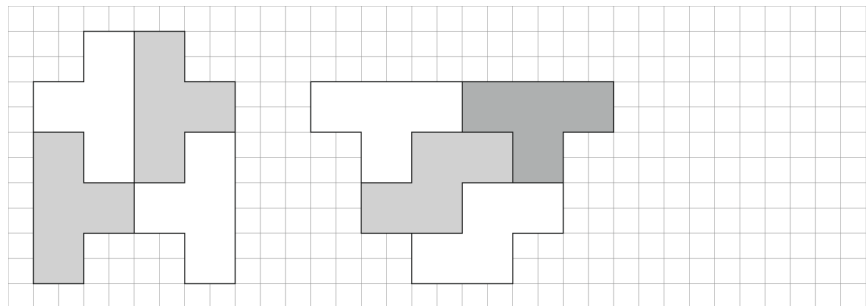
d) Mögliche Lösungen:

Links: $u = 20 \text{ cm}$;

$A = 16 \text{ cm}^2$

Rechts: $u = 20 \text{ cm}$;

$A = 16 \text{ cm}^2$



Seite 143 Aufgabe 4

Individuelle Lösungen

Seite 144 Aufgabe 5

a) $65,5 \text{ m}^2$

b) Acht Dosen kaufen ergibt einen Gesamtpreis von 124,00 €. Vier Eimer kaufen ergibt einen Gesamtpreis von 102,00 €. Nur Eimer zu kaufen ist günstiger als nur Dosen zu kaufen.

Am günstigsten ist es, von den Dosen 1 und von den Eimern 3 Stück zu kaufen. Der Gesamtpreis beträgt 92,00 €.

c) Familie Weschenfelder sollte 12 Module mit je 210-250 Watt nehmen, da die Dachfläche so am besten ausgenutzt werden kann. Die Leistung beträgt dann 2520-3000 Watt.

Seite 144 Aufgabe 6

blau) Einzelspielfeld 1957094 cm^2 ; Doppelspielfeld 2608666 cm^2

rot) 7 Dosen

gelb) Jede Ecke, in der drei Linien zusammen kommen, muss einmal durchlaufen und außerdem als Start- oder Endpunkt genommen werden. Es gibt aber mehr als zwei solcher Ecken. Daher ist es nicht möglich die Linien abzulaufen, ohne eine doppelt zu benutzen.

grün) Bei einer angenommen Rasendichte von 25000 Grashalmen pro Quadratmeter ergibt sich für das Einzelspielfeld 4900000 Grashalme und für das Doppelspielfeld 6525000 Grashalme.

Seite 145 Aufgabe 7

- a) Die Behauptung ist falsch. Gegenbeispiel: $a = 1 \text{ cm}$ und $b = 5 \text{ cm} \Rightarrow u = 12 \text{ cm}$ und $A = 5 \text{ cm}^2$
 $a = 2 \text{ cm}$ und $b = 4 \text{ cm} \Rightarrow u = 12 \text{ cm}$ und $A = 8 \text{ cm}^2$
- b) Die Behauptung ist falsch, da auch andere Längeneinheiten (km, cm, Meilen) verwendet werden können.
- c) Die Behauptung stimmt, da man jede Länge in Meter angeben kann.
- d) Die Behauptung ist falsch, da der Flächeninhalt eines Parallelogramms durch das Produkt aus einer Seite und der zu ihr gehörenden Höhe berechnet wird.
- e) Die Behauptung stimmt, da die Schnittpunkte zu dem neuen Umfang (zweimal) hinzukommen.
- f) Die Aussage ist falsch.
- g) Die Aussage stimmt, da das Produkt der beiden Seiten dann gleich bleibt.
- h) Die Aussage ist falsch. Gegenbeispiel:
 $a = 10 \text{ cm}$ und $b = 30 \text{ cm} \Rightarrow u = 80 \text{ cm}$
 $a = 20 \text{ cm}$ und $b = 15 \text{ cm} \Rightarrow u = 70 \text{ cm}$
- i) Die Aussage stimmt, da diese beiden Größen in der Formel für den Flächeninhalt eines Dreiecks verwendet werden.

Seite 145 Aufgabe 8

- a) 261000 km^2
- b) Die rote Fläche passt etwa 30 mal auf die Karte der USA. Zusammen mit Alaska und Hawaii hat die USA eine Gesamtfläche von etwa 9558000 km^2 .
- c) Die beiden Werte stimmen in etwa überein ($312000000 : 32 = 9750000$).
- d) Gesamtfläche NRW 34088 km^2 ; Einwohner 17,842 Millionen; Bevölkerungsdichte 523 Einwohner pro km^2
Jedem Einwohner in NRW stehen ca. 1912 m^2 zur Verfügung.

Seite 145 Aufgabe 9

6 Rollen mit jeweils 25 m (198 €) oder 3 Rollen mit jeweils 15 m und 4 Rollen mit jeweils 25 m (195 €)