

1.1 -

1.2



1
Recycling



2
SBB



3
Lauterkeitskommission



4
radioaktives Material



5
UEFA Champions League



6
EU-Logo



7
Verkehrskreisel

Figur Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Drehwinkel	120°	-	180°	120°	-	-	120°
Punktsymmetrisch			×				

Hinweis:
Die fünf Zacken der Sterne sind immer gleich ausgerichtet. Sie «drehen» nicht mit.

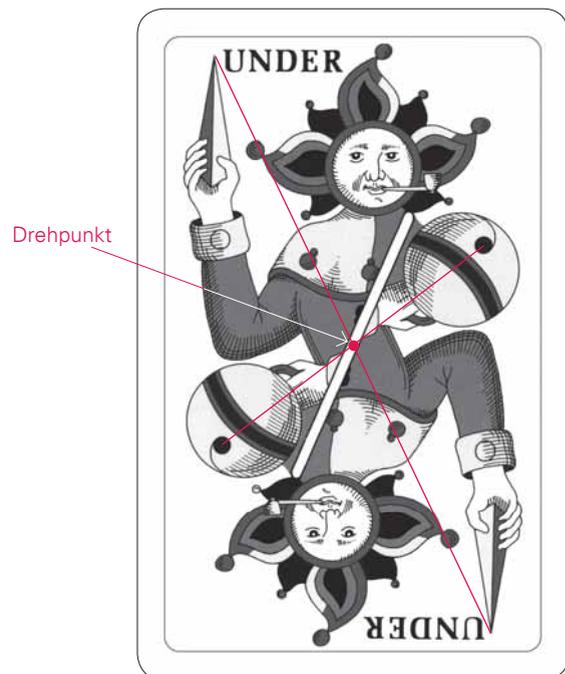
2 -

3.1 Mögliches Vorgehen:

Je zwei einander entsprechende Punkte der Figur durch Strecken miteinander verbinden. Der Schnittpunkt von zwei solchen Strecken ist der Drehpunkt der punktsymmetrischen Figur.

Mögliche Begründung:

Zwei einander entsprechende Punkte der Figur liegen auf einem Halbkreis. Das Zentrum des Halbkreises ist der Drehpunkt.



b *Mögliche Antwort:*

Ob man zuerst den Term in der Klammer ausrechnet und dann dividiert oder jede Zahl in der Klammer einzeln dividiert, spielt keine Rolle.

8.4 a $6 \cdot (5 + 11) = 6 \cdot 5 + 6 \cdot 11 = 30 + 66 = 96$
 $(45 + 15) : 5 = 45 : 5 + 15 : 5 = 9 + 3 = 12$

b –

c –

8.5 a $6 \cdot (3 + 2) = 6 \cdot 3 + 6 \cdot 2 = 18 + 12 = 30$

b $3 \cdot (12 + 8) = 3 \cdot 12 + 3 \cdot 8 = 36 + 24 = 60$

c $(20 - 16) : 4 = 20 : 4 - 16 : 4 = 5 - 4 = 1$

d $(32 + 24) : 8 = 32 : 8 + 24 : 8 = 4 + 3 = 7$

8.6 a $11 \cdot (2 + 8) = 11 \cdot 2 + 11 \cdot 8 = 22 + 88 = 110$

b $4 \cdot (12 - 3) = 4 \cdot 12 - 4 \cdot 3 = 48 - 12 = 36$

c $(56 + 64) : 8 = 56 : 8 + 64 : 8 = 7 + 8 = 15$

d $(108 - 81) : 9 = 108 : 9 - 81 : 9 = 12 - 9 = 3$

8.7 a $14 \cdot (3 + 5) = 14 \cdot 3 + 14 \cdot 5 = 42 + 70 = 112$

b $(7 - 2) \cdot 11 = 7 \cdot 11 - 2 \cdot 11 = 77 - 22 = 55$

c $(36 + 81) : 9 = 36 : 9 + 81 : 9 = 4 + 9 = 13$

d $(72 - 40) : 8 = 72 : 8 - 40 : 8 = 9 - 5 = 4$

8.8 a $21 = 15 : 3 + 2 \cdot 8$

d $10 = (29 - 1) : 7 + 2 \cdot 3$

g $20 = 81 : (18 : 2) + 5 + 6$

b $6 = (2 \cdot 17 - 4) : 5$

e $9 = (26 + 10) \cdot 2 : 8$

h $5 = (7 \cdot (3 + 4) + 1) : (2 \cdot 5)$

c $40 = 11 \cdot 3 + 14 : 2$

f $10 = 65 : (15 : 3) - (9 - 6)$

i $16 = 45 : 9 \cdot 6 - 2 \cdot (4 + 3)$



Mit und ohne Klammern

8.9 a $(13 + 2) \cdot 5 : 25 - 3 = 0$

c $(68 + 4 \cdot 3) : 4 = 20$

b $(100 - 1) : 33 \cdot 8 = 24$

d $72 : 3 \cdot (7 - 5) = 48$

9.1 *Hinweis:*

Die roten Klammern sind nicht notwendig. Sie helfen jedoch, den Aufbau des Terms besser zu verstehen.

a $(15 + 25) : 10 = 4$

b $10 + (14 \cdot 3) = 52$ oder auch $(14 \cdot 3) + 10 = 52$

c $(11 \cdot 4) - (11 + 4) = 29$

d $(144 : 12) : 2^2 = 3$

e $(5^4 - 25) : 100 = 6$

f $(74 - 34)^2 = 1600$

g $(11 \cdot 9) + (11 - 9) = 101$

h $3 \cdot 2^4 = 48$

9.2 *Mögliche Antworten:***a** **40** Subtrahiere von 62 die Summe von 18 und 4.**b** **80** Multipliziere 4 mit der Differenz von 35 und 15 oder multipliziere die Differenz von 35 und 15 mit 4.**c** **124** Subtrahiere 4 von der 7-ten Potenz von 2.**d** **3** Dividiere 65 durch 13 und subtrahiere dann 2.

10.1 a $18 + 5 = 5 + 18 = 23$

$18 \cdot 5 = 5 \cdot 18 = 90$

K

b $34 + (16 + 7) = (34 + 16) + 7 = 57$

$8 \cdot (5 \cdot 13) = (8 \cdot 5) \cdot 13 = 520$

A

c $5 \cdot 19 = 5 \cdot (10 + 9) = 5 \cdot 10 + 5 \cdot 9 = 95$

$5 \cdot 19 = 5 \cdot (20 - 1) = 5 \cdot 20 - 5 \cdot 1 = 95$

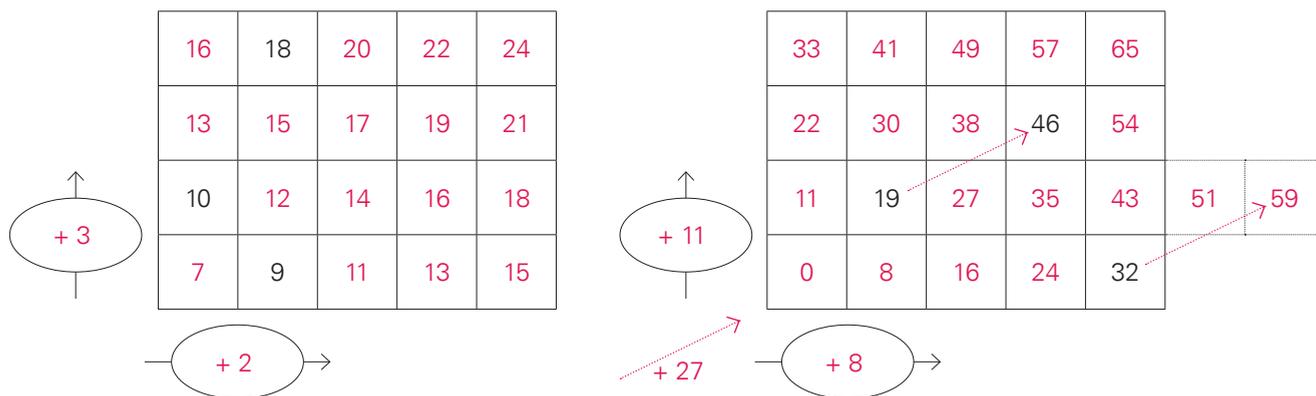
D

d $(27 + 12) : 3 = (27 : 3) + (12 : 3) = 13$

$(27 - 12) : 3 = (27 : 3) - (12 : 3) = 5$

D**A** Assoziativ-Gesetz**K** Kommutativ-Gesetz**D** Distributiv-Gesetz

12.2



12.3 Mögliche Begründung:

Zwei «Strich»-Operatoren hintereinander darf man vertauschen.
Auch zwei «Punkt»-Operatoren hintereinander lassen sich vertauschen.

Wird ein «Strich»- und ein «Punkt»-Operator kombiniert, so dürfen die beiden Operatoren nicht vertauscht werden. Man erhält sonst verschiedene Ergebnisse.

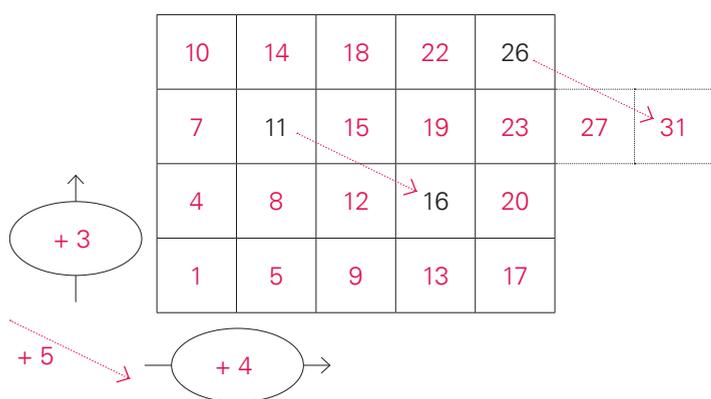
Beispiel:

$$5 \xrightarrow{+8} \xrightarrow{\cdot 3} 39$$

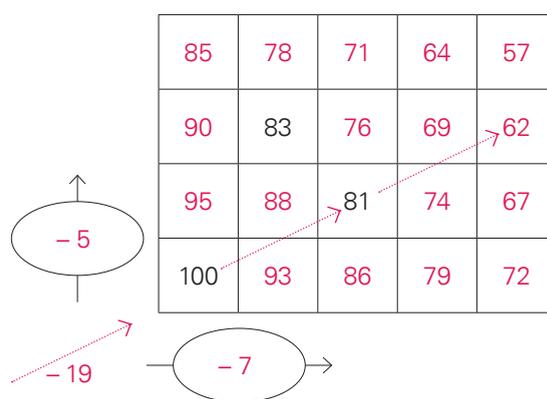
$$5 \xrightarrow{\cdot 3} \xrightarrow{+8} 23$$

12.4 Zum Tüfteln:

a Mögliche Lösung:



b Mögliche Lösung:



e

27	135	675	3375
9	45	225	1125
3	15	75	375
1	5	25	125

↑ $\cdot 3$

← $\cdot 5$ →

f

8	40	200	1000
4	20	100	500
2	10	50	250
1	5	25	125

↑ $\cdot 2$

↙ $\div 20$ ↘

← $\cdot 5$ →

g

250	500	1000	2000
50	100	200	400
10	20	40	80
2	4	8	16

↑ $\cdot 5$

↗ $\cdot 50$ ↖

← $\cdot 2$ →

5000

h

24	72	216	648
12	36	108	324
6	18	54	162
3	9	27	81

↑ $\cdot 2$

↗ $\cdot 6$ ↖

← $\cdot 3$ →

972

Anmerkung:

Mit den zusätzlichen, zusammengesetzten Operatoren soll gezeigt werden, wie man vorgehen kann, um die Operatoren zu finden. Dazu kann man auch «über das Gitter hinaus rechnen».

Andere Wege und Rechnungsvorgänge sind möglich.

Durch eine andere Wahl der vorgegebenen Zahlen im Gitter kann der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben wesentlich erhöht oder auch verringert werden.

Es braucht aber immer (mindestens) drei Angaben (Zahlen in Feldern und/oder Operatoren).

8.2 a Zahl: 2744

Anzahl Teiler: $4 \cdot 4 = 16$ Teiler

b Gitter von Aufgabe 8.1c: 216 hat $4 \cdot 4 = 16$ Teiler

Gitter von Aufgabe 8.1e: 3375 hat $4 \cdot 4 = 16$ Teiler

Gitter von Aufgabe 8.1f: 1000 hat $4 \cdot 4 = 16$ Teiler

Anmerkung:

Das Produkt der um 1 erhöhten Exponenten der Primfaktorzerlegung einer Zahl gibt die Anzahl Teiler dieser Zahl an.

Beispiele:

$3375 = 3^3 \cdot 5^3$ Anzahl Teiler: $(3 + 1) \cdot (3 + 1) = 4 \cdot 4 = 16$

$784 = 2^4 \cdot 7^2$ Anzahl Teiler: $(4 + 1) \cdot (2 + 1) = 15$

Die Erklärung für diese Gesetzmässigkeit kann auch aus dem Aufbau der Gitter entnommen werden.

2.3 a, b

Sportart	Länge	Breite	Fläche		gerundet
			exakt		
American Football	109.7 m	48.5 m	5320.45 m ²	=	$\frac{1}{2}$ ha
			53.2045 a	= 0.532045 ha	
Basketball	28 m	15 m	420 m ²	=	4 a
Beachvolleyball	16 m	8 m	128 m ²	=	$1\frac{1}{4}$ a
Eishockey (maximal)	61 m	30 m	1830 m ²	=	18 a
Feldhockey/ Landhockey	91.4 m	55 m	5027 m ²	=	$\frac{1}{2}$ ha
			50.27 a	= 0.5027 ha	
Fussball (FIFA-Norm)	105 m	68 m	7140 m ²	=	$\frac{3}{4}$ ha
			71.4 a	= 0.714 ha	
Handball	40 m	20 m	800 m ²	=	8 a
Tennis (Doppel)	23.77 m	10.97 m	260.7569 m ²	=	$2\frac{1}{2}$ a
Tischtennis	2.74 m	1.525 m	4.1785 m ²		4 m ²
Volleyball	18 m	9 m	162 m ²	=	$1\frac{1}{2}$ a

c Ein Tennisfeld ist circa 60-mal so gross wie ein Tischtennistisch.

Ein Handballfeld ist circa 200-mal so gross wie ein Tischtennistisch.

Ein Handballfeld ist circa 5-mal so gross wie ein Volleyballfeld.

Ein Handballfeld ist circa 2-mal so gross wie ein Basketballfeld.

Ein Fussballfeld ist circa 60-mal so gross wie ein Beachvolleyballfeld.

2.3 a, b

Sportart	Länge	Breite	Fläche		gerundet
			exakt		
American Football	109.7 m	48.5 m	5320.45 m ²	=	$\frac{1}{2}$ ha
			53.2045 a	= 0.532045 ha	
Basketball	28 m	15 m	420 m ²	=	4 a
Beachvolleyball	16 m	8 m	128 m ²	=	$1\frac{1}{4}$ a
Eishockey (maximal)	61 m	30 m	1830 m ²	=	18 a
Feldhockey/ Landhockey	91.4 m	55 m	5027 m ²	=	$\frac{1}{2}$ ha
			50.27 a	= 0.5027 ha	
Fussball (FIFA-Norm)	105 m	68 m	7140 m ²	=	$\frac{3}{4}$ ha
			71.4 a	= 0.714 ha	
Handball	40 m	20 m	800 m ²	=	8 a
Tennis (Doppel)	23.77 m	10.97 m	260.7569 m ²	=	$2\frac{1}{2}$ a
Tischtennis	2.74 m	1.525 m	4.1785 m ²		4 m ²
Volleyball	18 m	9 m	162 m ²	=	$1\frac{1}{2}$ a

c Ein Tennisfeld ist circa 60-mal so gross wie ein Tischtennistisch.

Ein Handballfeld ist circa 200-mal so gross wie ein Tischtennistisch.

Ein Handballfeld ist circa 5-mal so gross wie ein Volleyballfeld.

Ein Handballfeld ist circa 2-mal so gross wie ein Basketballfeld.

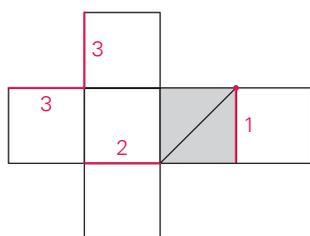
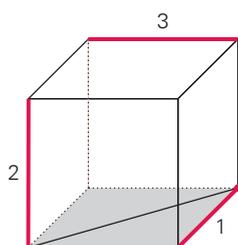
Ein Fussballfeld ist circa 60-mal so gross wie ein Beachvolleyballfeld.

b In der Klasse sind vermutlich verschiedene Netze vorhanden.
 Meist wird von der Verpackungsindustrie ein «einfaches» Netz in Kreuzform gewählt (siehe das Netz bei Aufgabe a).
 Unterschiede gibt es auch bei Anzahl und Form der Laschen und bei der Wahl der Stellen, wo sie angebracht sind.

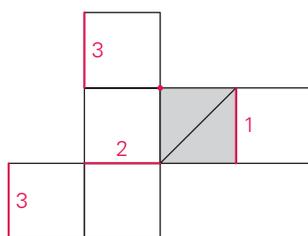
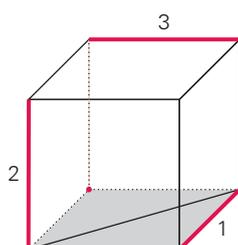
Mögliche Gründe:

- Minimaler Materialverbrauch
- Stabilität der Schachtel
- Schutz des Schachtelinhalt

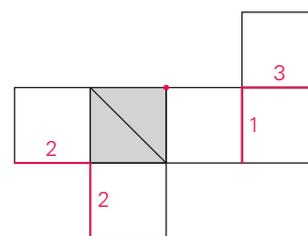
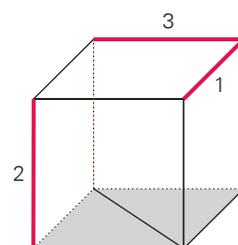
2.6 a



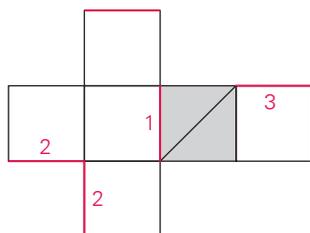
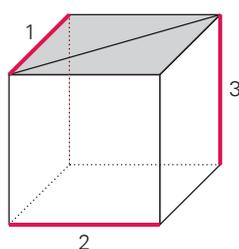
b



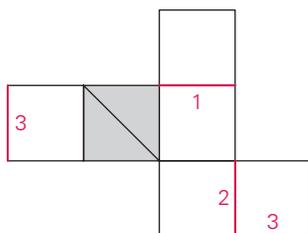
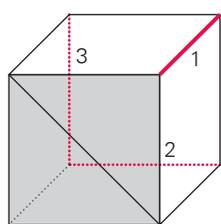
c



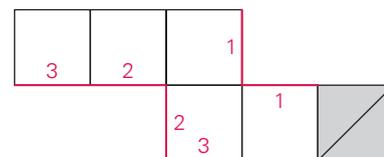
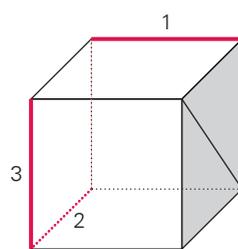
d



e



f

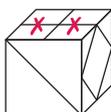
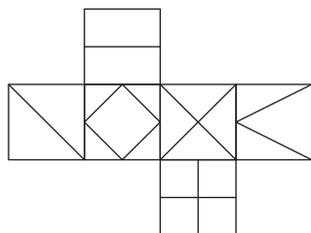


Anmerkung:

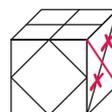
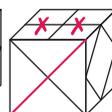
Die Aufgaben 2.7 und 2.8 sollten zuerst als Vorstellungübung im Kopf gelöst werden.

Anschliessend können Schülerinnen und Schüler ihre Lösungen mit Hilfe der ausgeschnittenen Netze überprüfen und allfällige Fehler einsichtig korrigieren.

2.7



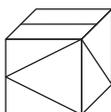
Ja Nein



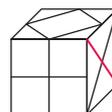
Ja Nein



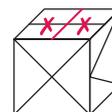
Ja Nein



Ja Nein

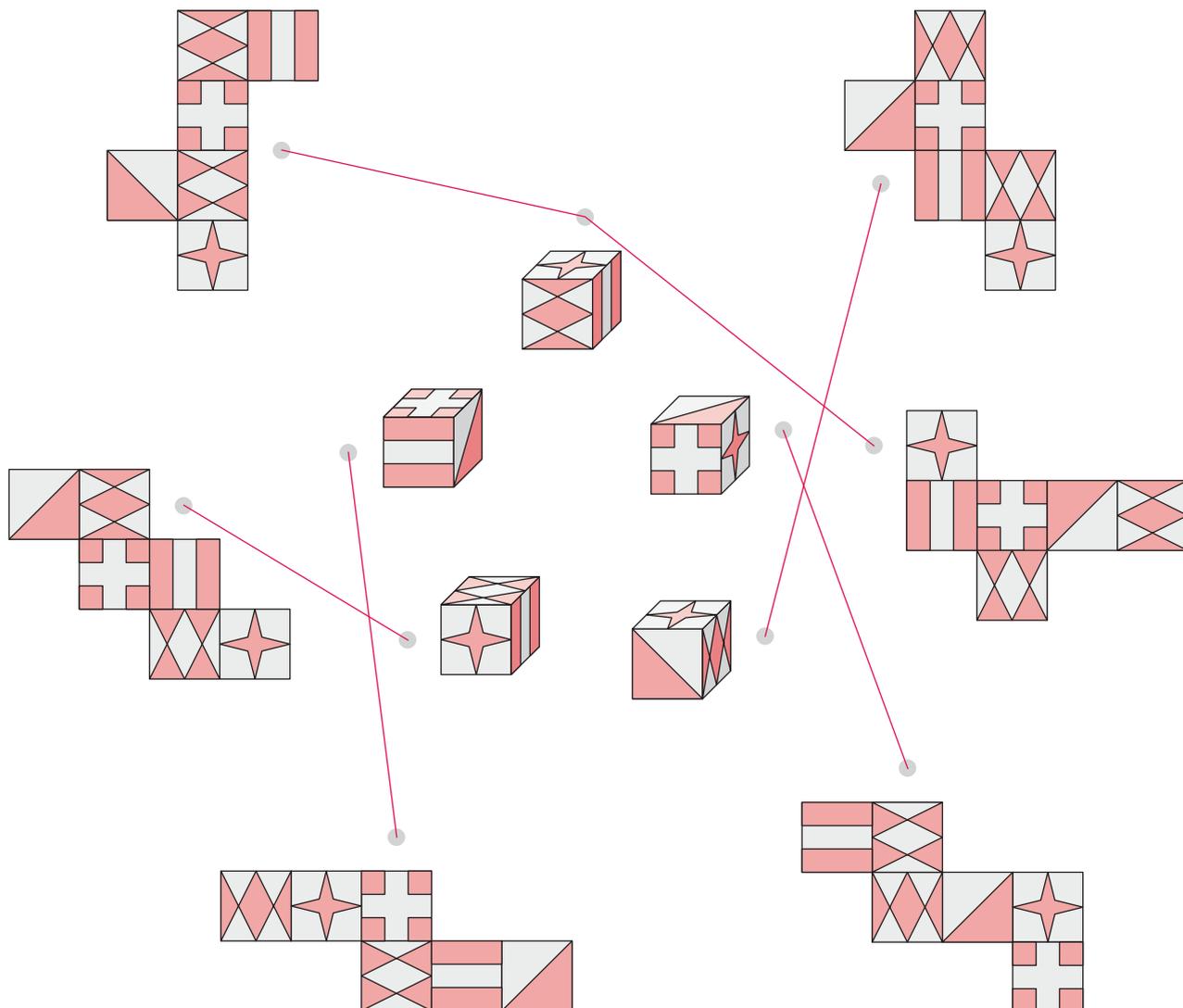


Ja Nein



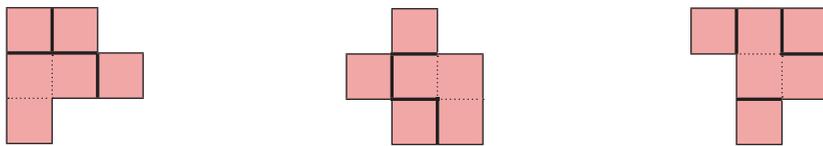
Ja Nein

2.8

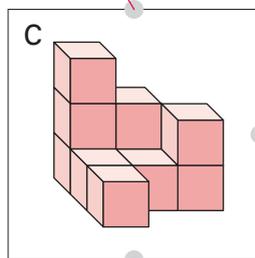
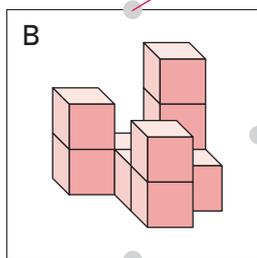
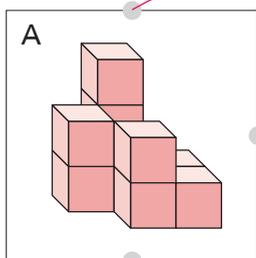
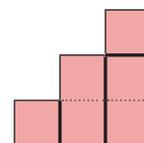
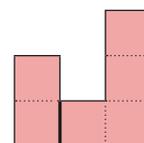
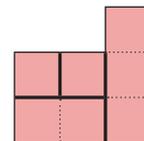


4.3

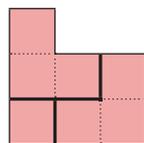
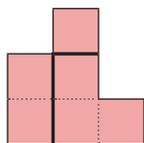
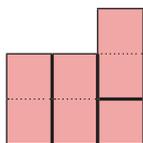
Ansichten von oben:



Ansichten von rechts:



Ansichten von vorne:



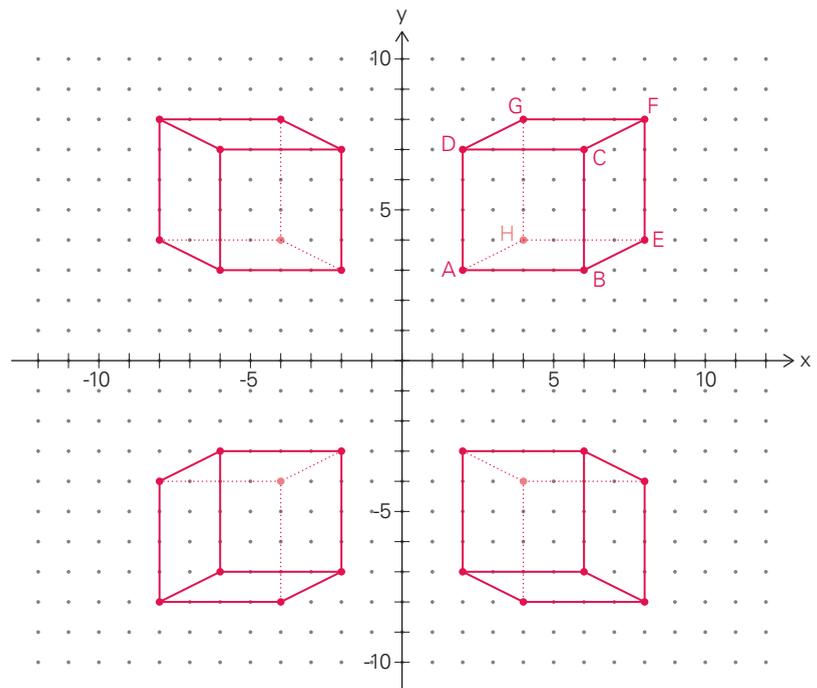
Ansichten zuordnen (Arbeitsblatt)

- 2.3 a** A (2/3)
 B (6/3)
 C (6/7)
 D (2/7)
 E (8/4)
 F (8/8)
 G (4/8)
 H (4/4)

b H (4/4)

c -

d hinten:
 vorne: _____



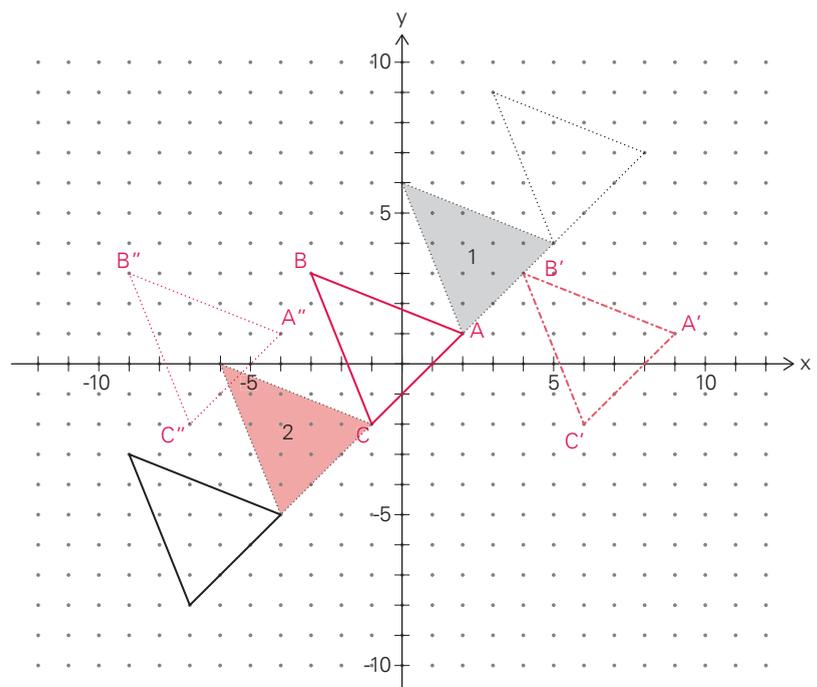
e Oben links:
 von rechts nach links hinten,
 Sicht von oben

Oben rechts:
 von links nach rechts hinten,
 Sicht von oben

Unten links:
 von rechts nach links hinten,
 Sicht von unten

Unten rechts:
 von links nach rechts hinten,
 Sicht von unten

- 2.4 a** A (2/1)
 B (-3/3)
 C (-1/-2)



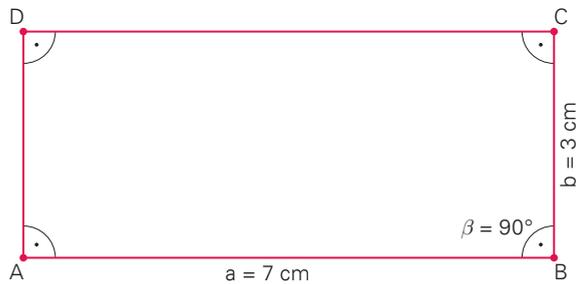
1 -

2 -

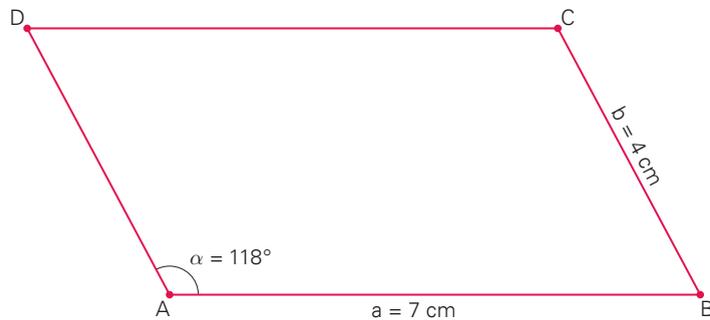
3.1 a

	α	β	γ	δ	passende Vierecksformen
①	90°	90°	90°	90°	Rechteck/Quadrat
②	118°	62°	118°	62°	Parallelenviereck/Rhombus
③	134°	46°	134°	46°	Parallelenviereck/Rhombus
④	104°	33°	104°	119°	allgemeines Viereck/Drachen
⑤	90°	60°	90°	120°	allgemeines Viereck/Drachen
⑥	82°	74°	95°	109°	allgemeines Viereck
⑦	76°	65°	137°	82°	allgemeines Viereck

b ①



②



3.5 Hinweis:

Ein **X** bedeutet, dass die Eigenschaft zwingend vorhanden ist. Bei Vierecken anderer Vierecksformen könnte die Eigenschaft auch vorkommen.

Vierecksform → Eigenschaft ↓	allgemei- nes Viereck	Trapez	Drachen	Parallelen- viereck	Rhombus	Rechteck	Quadrat
Alle vier Seiten sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gegenüberliegende Seiten sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Je 2 gleich lange Seiten bilden gemeinsam eine Ecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alle vier Winkel sind gleich gross	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Gegenüberliegende Winkel sind gleich gross	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Genau zwei der vier Winkel sind gleich gross	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je zwei gegenüberliegende Seiten sind parallel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Genau zwei gegenüberliegende Seiten sind parallel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genau zwei der vier Seiten sind gleich lang	<input type="checkbox"/>						
Die Diagonalen sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Beide Diagonalen halbieren sich gegenseitig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Diagonalen stehen senkrecht aufeinander	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Keine Symmetrieachse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genau eine Symmetrieachse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genau zwei Symmetrieachsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr als zwei Symmetrieachsen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Ist nur punktsymmetrisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist achsen- und punktsymmetrisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

* trifft beim gleichschenkligen (symmetrischen) Trapez zu

3.6 a Quadrat, Rechteck

b Quadrat, Rechteck, Rhombus, Parallelenviereck

c –

Hinweis:

Beides ist bei einem gleichschenkligen (achsensymmetrischen) Trapez erfüllt.

d Drachen**3.7** Anmerkung:*Im Begleitheft können Ergänzungen notiert werden, wenn weitere Eigenschaften entdeckt werden.*

Siehe Lösung unter «Extras»



Vom Rechteck zum Quadrat

Vom Parallelenviereck zum Rechteck

Vom Parallelenviereck zum Rhombus

Spezialfälle beim Rhombus

Spezialfälle beim Drachen

Spezialfälle beim Trapez

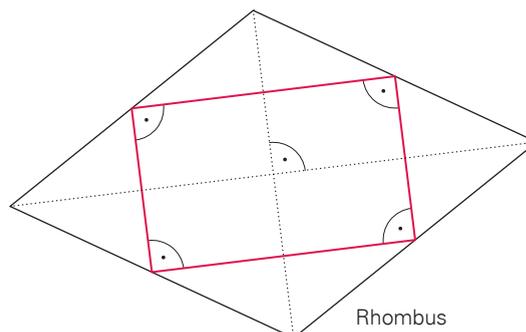
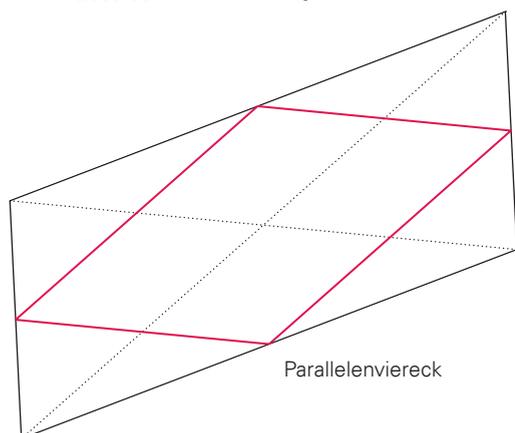
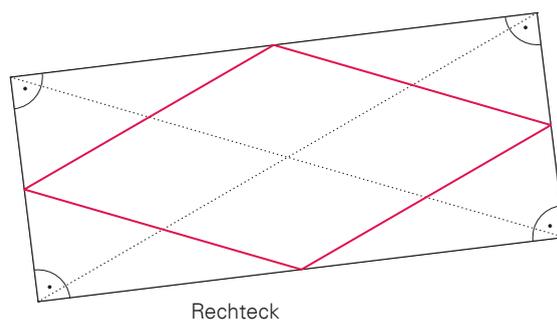
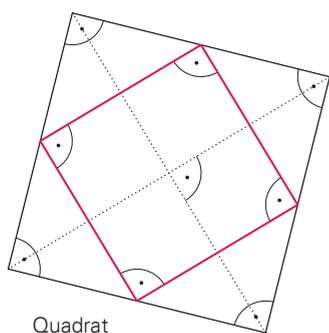
3.8 a, b*Mögliche Antwort:*

Es entsteht immer ein Parallelenviereck, ein Rechteck oder ein Quadrat.

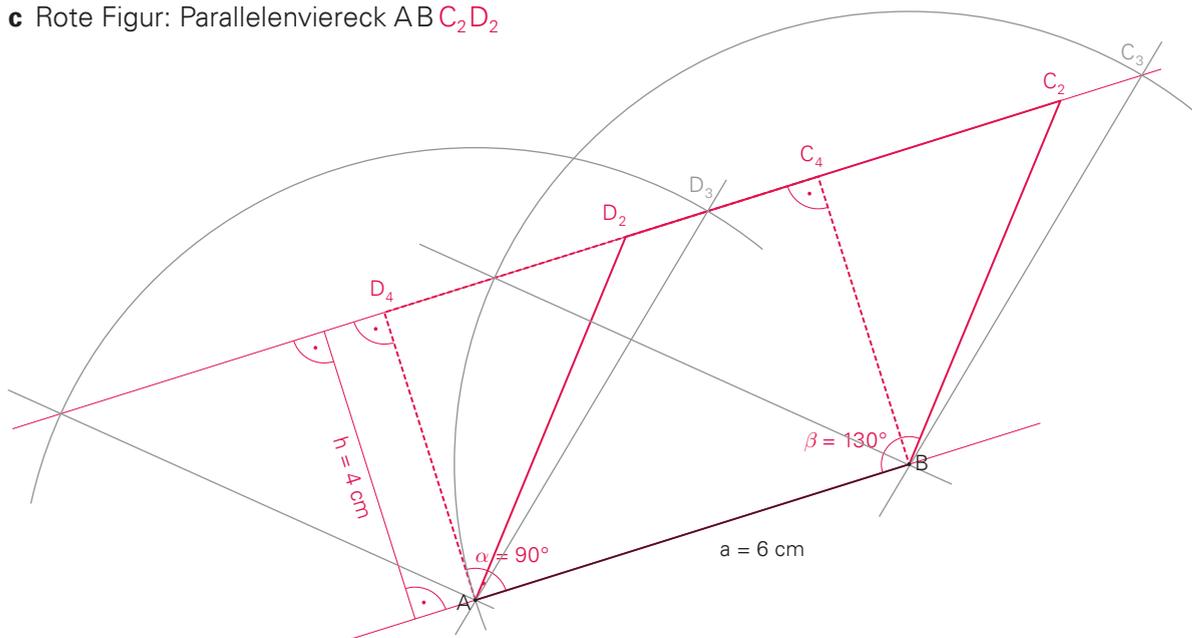
Mögliche Begründung:

Die roten Verbindungsgeraden der Seitenmittelpunkte sind parallel zu den Diagonalen der Vierecke und zwar je zwei zur gleichen Diagonalen. Daher sind sie auch zu sich parallel.

Zwei Parallelen, die zwei andere Parallelen schneiden, erzeugen ein Parallelenviereck.



c Rote Figur: Parallelenviereck $AB C_2 D_2$



d Graue Figur: Rhombus $AB C_3 D_3$

Hinweis:

Eine zweite Lösung ist nur angedeutet: ———

e Rot punktierte Figur: Viereck $AB C_4 D_4$. Es muss ein **Rechteck** sein.

4.2 Siehe Lösung unter «Extras»



Parallelenviereck: Flächenberechnung

4.3 a $A = a \cdot h_a = 6.0 \text{ cm} \cdot 3.5 \text{ cm} = 21.0 \text{ cm}^2$ $h_d = A : d = 21.0 : 4.5 = 4.66\dots \approx 4.7 \text{ cm}$

b $A = 39.56 \text{ cm}^2 \approx 39.6 \text{ cm}^2$ $h_a = 5.41\dots \approx 5.4 \text{ cm}$

c $A = 32.25 \text{ cm}^2 \approx 32.3 \text{ cm}^2$ $h_b = 4.3 \text{ cm}$

d $A = 17.92 \text{ cm}^2 \approx 17.9 \text{ cm}^2$ $h_a = 2.8 \text{ cm}$

Anmerkung:

Nach den Faustregeln in «Mathematik 3», Kapitel «6 Die Genauigkeit» könnten die Flächenangaben durchaus auf ganze cm^2 gerundet werden.



Flächenberechnung Parallelenviereck

- 4.3 a** $A = 8.05 \text{ cm}^2$
- b** $h_c = 14 \text{ cm}$
- c** $A = 1472 \text{ mm}^2 = 14.72 \text{ cm}^2$
- d** $b = 2.48 \text{ cm}$
- e** $h_b = 7.101... \text{ cm} \approx 7.1 \text{ cm} \approx h_c$
(Denn im gleichseitigen Dreieck sind alle Höhen gleich lang.)
- f** $A = 17.75... \text{ cm}^2 \approx 18 \text{ cm}^2$
(Denn in diesem gleichschenkligen Dreieck ist $h_a = h_b$.)
- g** $c = 10 \text{ cm}$



Dreiecksflächenberechnung

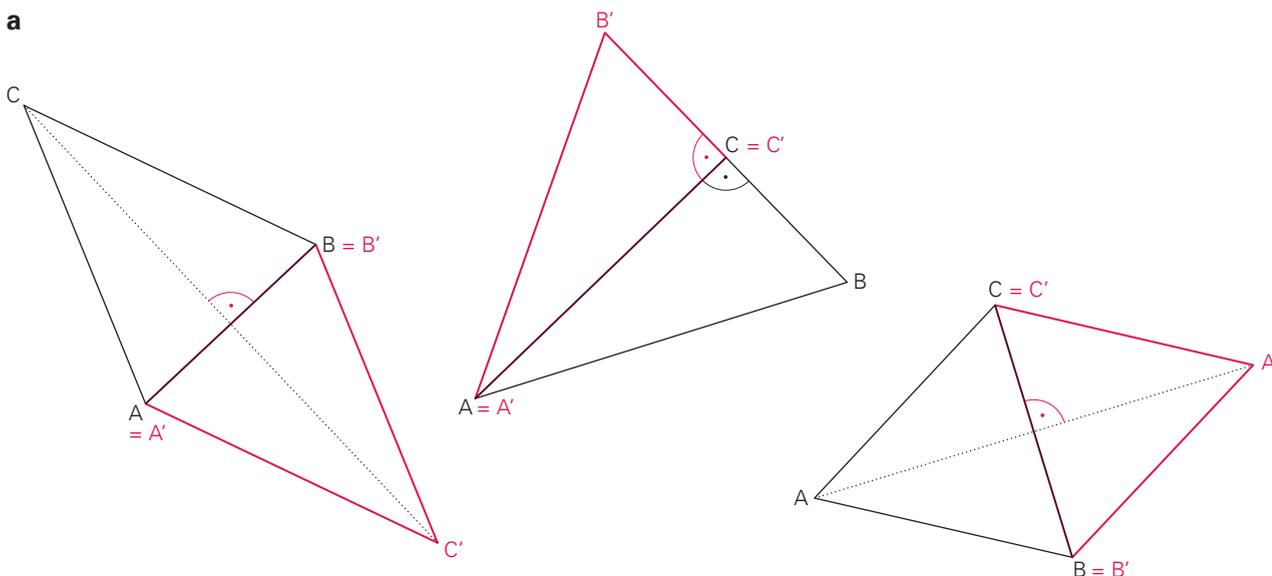
4.4 Siehe Lösung unter «Extras»



Flächenberechnung im Dreieck
 Untersuchungen mit Dreiecksflächen
 Gleichschenklige Dreiecke
 Rechtwinklige Dreiecke
 Flächenbestimmung alternativ

4.5 Zum Tüfteln:

a

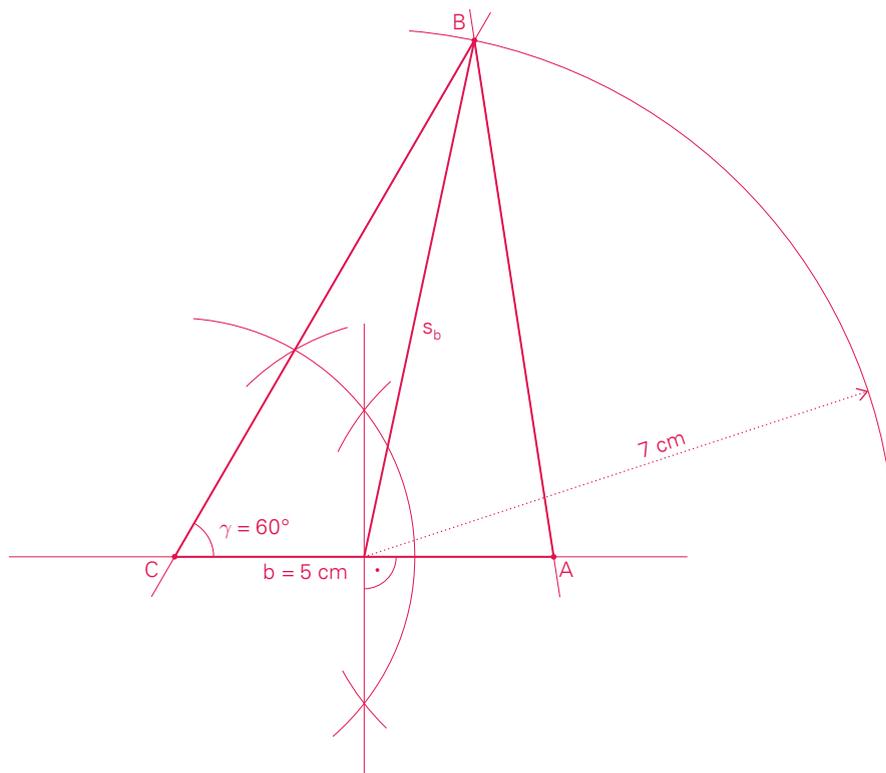


b Rhombus

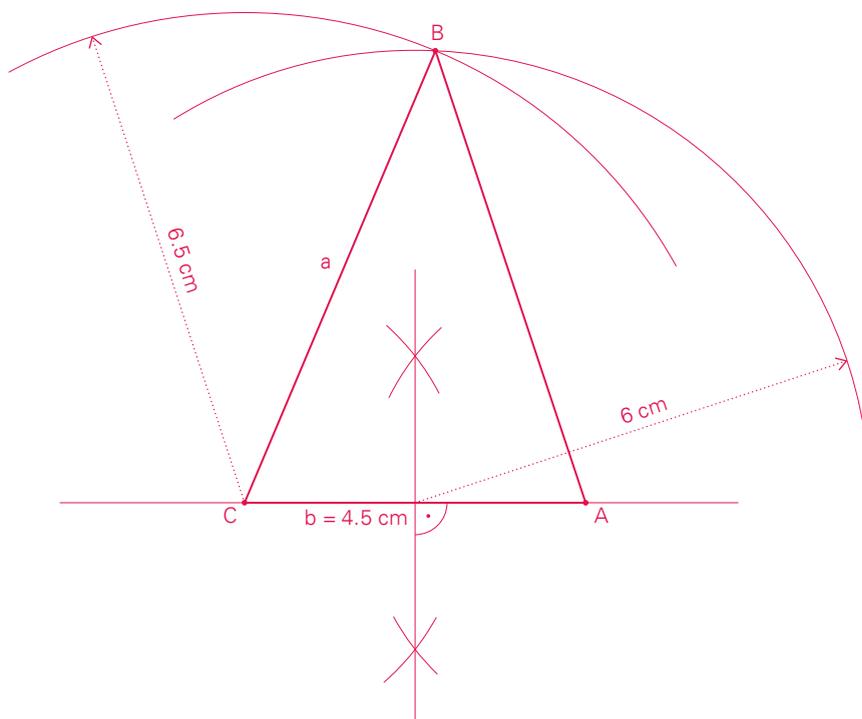
gleichschenkliges Dreieck

Rhombus

c

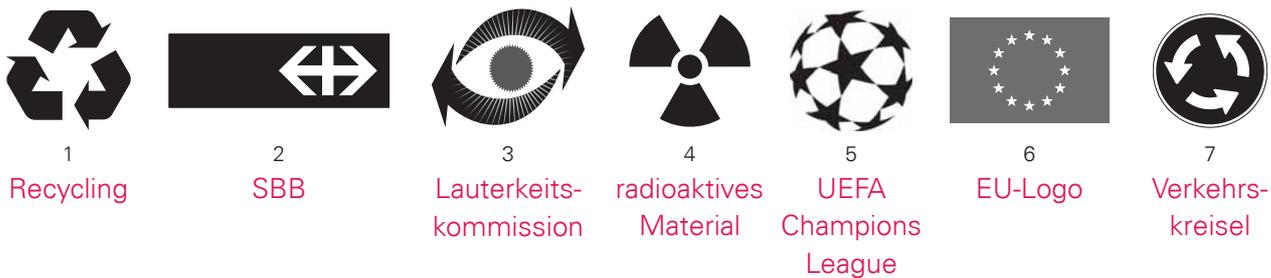


d



1.1 -

1.2



	Figur Nr.	1	2	3	4	5	6	7
a	Drehwinkel	120°	-	180°	120°	-	-	120°
							<i>Hinweis:</i> Die fünf Zacken der Sterne sind immer gleich ausgerichtet. Sie «drehen» nicht mit.	
b	Punktsymmetrisch			×				

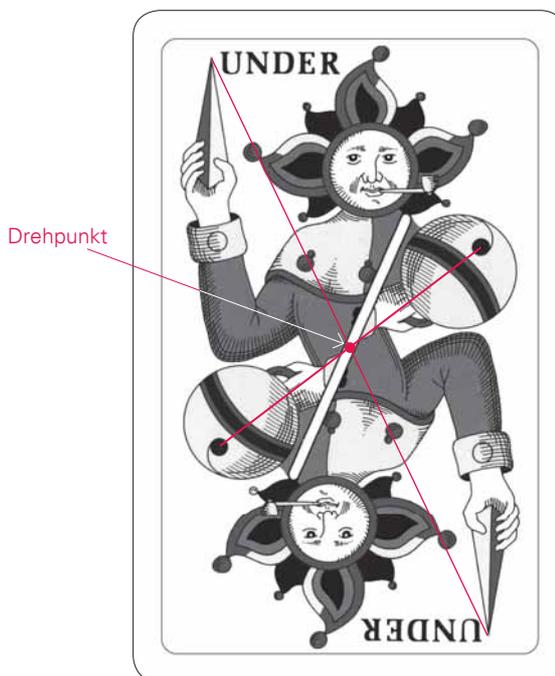
2 -

3.1 Mögliches Vorgehen:

Je zwei einander entsprechende Punkte der Figur durch Strecken miteinander verbinden. Der Schnittpunkt von zwei solchen Strecken ist der Drehpunkt der punktsymmetrischen Figur.

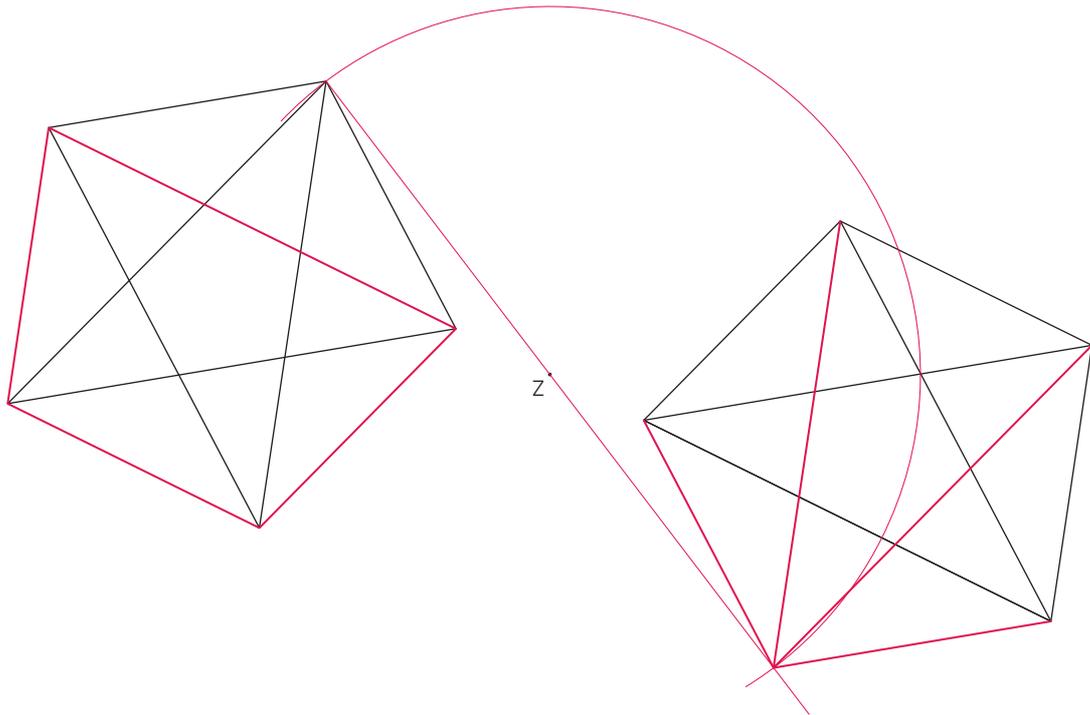
Mögliche Begründung:

Zwei einander entsprechende Punkte der Figur liegen auf einem Halbkreis. Das Zentrum des Halbkreises ist der Drehpunkt.

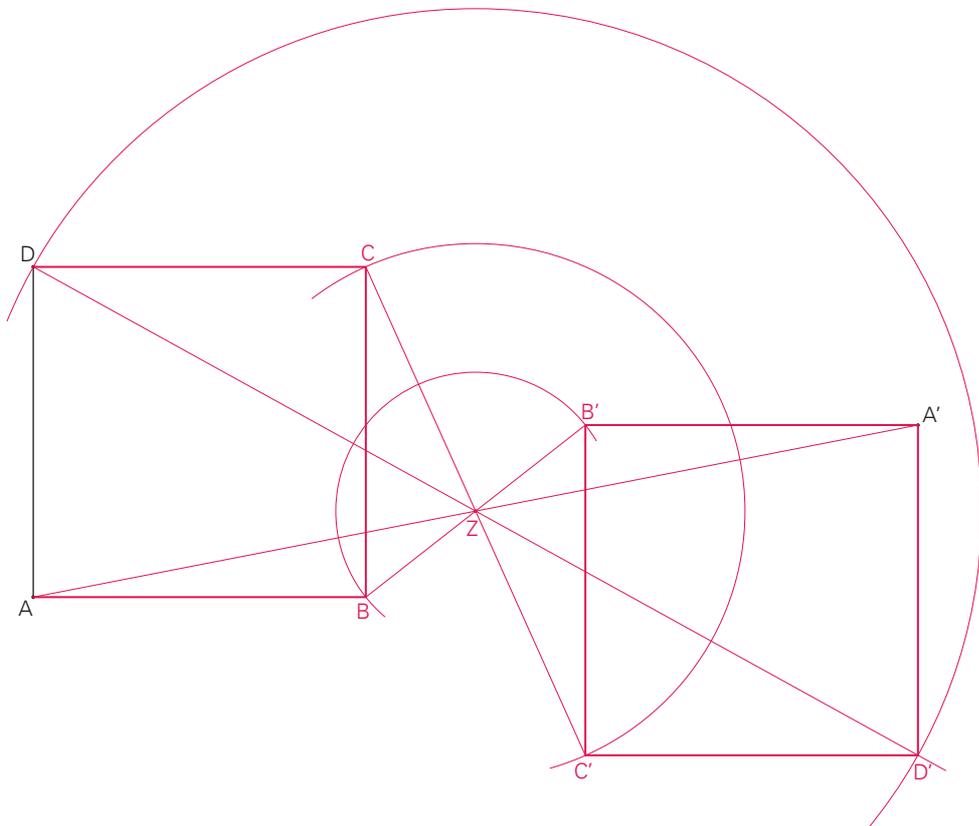


8.1 Originalteile

Bildteile



8.2 a



8.8 a $(15 : 3) + (2 \cdot 8) = 21$
 $= 15 : 3 + 2 \cdot 8$

b $((2 \cdot 17) - 4) : 5 = 6$
 $= (2 \cdot 17 - 4) : 5$

c $(11 \cdot 3) + (14 : 2) = 40$
 $= 11 \cdot 3 + 14 : 2$

d $(29 - 1) : 7 + (2 \cdot 3) = 10$
 $= (29 - 1) : 7 + 2 \cdot 3$

e $((26 + 10) \cdot 2) : 8 = 9$
 $= (26 + 10) \cdot 2 : 8$



Mit und ohne Klammern

f $65 : (15 : 3) - (9 - 6) = 10$
 $= 65 : (15 : 3) - (9 - 6)$

g $81 : (18 : 2) + (5 + 6) = 20$
 $= 81 : (18 : 2) + 5 + 6$

h $(7 \cdot (3 + 4) + 1) : (2 \cdot 5) = 5$
 $= (7 \cdot (3 + 4) + 1) : (2 \cdot 5)$

i $((45 : 9) \cdot 6) - (2 \cdot (4 + 3)) = 16$
 $= 45 : 9 \cdot 6 - 2 \cdot (4 + 3)$

9.1 Hinweis:

Die roten Klammern sind nicht notwendig. Sie helfen jedoch, den Aufbau des Terms besser zu verstehen.

a $46 + 62 = 108$

b $(15 + 25) : 10 = 4$

c $10 + (14 \cdot 3) = 52$ oder auch $(14 \cdot 3) + 10 = 52$

d $(11 \cdot 4) - (11 + 4) = 29$

e $(144 : 12) : 2^2 = 3$

f $(5^4 - 25) : 100 = 6$

g $(74 - 34)^2 = 1600$

h $(11 \cdot 9) + (11 - 9) = 101$

9.2 Mögliche Antworten:

a 65 Multipliziere 5 mit 13.

b 124 Bilde die 7. Potenz von 2. Dann subtrahiere 4.

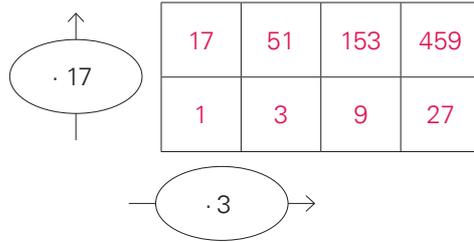
c 51 Bilde das Produkt von 12 und 4. Dann addiere 3.

d 2 Rechne 2 hoch 5. Dann dividiere durch 16.

b $459 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 17 = 3^3 \cdot 17$

Teiler von 459: 1 und 459, 3 und 153, 9 und 51, 17 und 27

Oder:

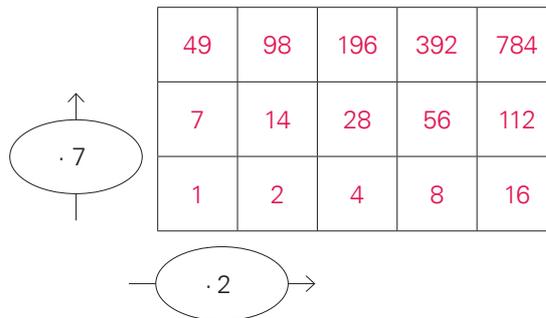


Anzahl Teiler: $4 \cdot 2 = 8$

c $784 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 7 = 2^4 \cdot 7^2$

Teiler von 784: 1, 784; 2, 392; 4, 196; 7, 112; 8, 98; 14, 56; 16, 49; 28

Oder:

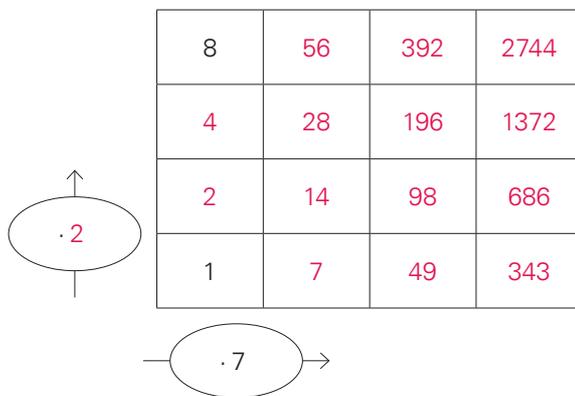


Anzahl Teiler: $5 \cdot 3 = 15$

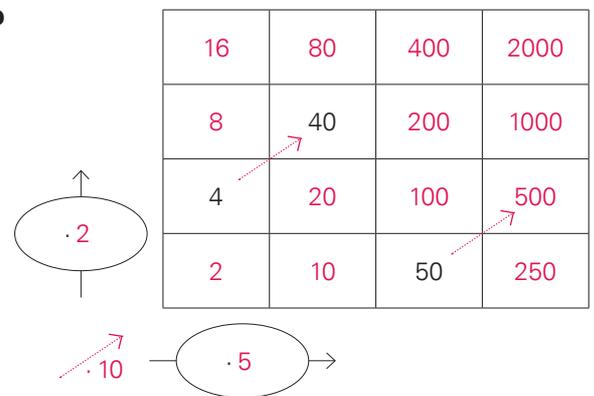
Hinweis:

Quadratzahl $784 = 28^2$. Der Teiler 28 steht in der Mitte des Gitters.

8.1 a



b



c

27	54	108	216
9	18	36	72
3	6	12	24
1	2	4	8

↑ $\cdot 3$

↗ $\cdot 6$ → $\cdot 2$

d

68.6	343	1715	8575
9.8	49	245	1225
1.4	7	35	175
0.2	1	5	25

↑ $\cdot 7$

↘ $\cdot 5$

e

27	135	675	3375
9	45	225	1125
3	15	75	375
1	5	25	125

↑ $\cdot 3$

↘ $\cdot 5$

f

8	40	200	1000
4	20	100	500
2	10	50	250
1	5	25	125

↑ $\cdot 2$

↘ $\cdot 5$

↙ $: 20$

g

250	500	1000	2000
50	100	200	400
10	20	40	80
2	4	8	16

↑ $\cdot 5$

↗ $\cdot 50$ → $\cdot 2$

5000

h

24	72	216	648
12	36	108	324
6	18	54	162
3	9	27	81

↑ $\cdot 2$

↗ $\cdot 6$ → $\cdot 3$

972

Anmerkung:

Mit den zusätzlichen, zusammengesetzten Operatoren soll gezeigt werden, wie man vorgehen kann, um die Operatoren zu finden. Dazu kann man auch «über das Gitter hinaus rechnen».

Andere Wege und Rechnungsvorgänge sind natürlich möglich.

Durch eine andere Wahl der vorgegebenen Zahlen im Gitter kann der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben wesentlich erhöht oder auch verringert werden.

Es braucht aber immer (mindestens) drei Angaben (Zahlen in Feldern und/oder Operatoren).

1.5 a Ungefähre Entfernung des Gewitters bei

6 Sekunden: 2 km

2 Sekunden: $\frac{2}{3}$ km \approx 700 m4 Sekunden: $\frac{4}{3}$ km \approx 1.3 km1 Sekunde: \sim 300 m7 Sekunden: \sim 2.3 km**b** Ungefähre Dauer bei der Entfernung

1 km: 3 s

4 km: 12 s

5 km: 15 s

0.5 km: 1.5 s

9 km: 27 s

c Mögliche Begründung:

Blitz und Donner entstehen zeitgleich. Da die Lichtgeschwindigkeit sehr gross ist, sieht man den Blitz praktisch im Moment des Entstehens. Die Zeit, die der Donner braucht, um zu uns zu gelangen, ist also die Zeitspanne zwischen der Wahrnehmung des Blitzes und dem Hören des Donners. Die Schallgeschwindigkeit in der Luft beträgt 343 Meter pro Sekunde. Der Donner legt somit in 3 Sekunden ungefähr eine Strecke von 1 km zurück.

2.1*Hohlmasse schätzen***2.2** Messbecher: Flüssigkeiten wie Milch, Wasser, Sirup, ...

Bereich: 0 bis 1 l

auf 10 Milliliter genau

Messzylinder: Flüssigkeiten für chemische Versuche, ...

Bereich: 0 bis 100 ml

auf 1 Milliliter genau

Litermass: Flüssigkeiten wie Milch, Wasser, ...

Bereich: 0 bis 1 l

auf einen Liter genau (näherungsweise auf 2 dl genau)

2.3 *Hinweis:*

In den Kochrezepten wird mit den folgenden Angaben gerechnet. Dazu werden tiefe Löffelformen verwendet. Die gemessenen Werte können natürlich von diesen Werten abweichen.

a 5 ml**b** 12 ml**c** 1.2 dl

2.4 a 3 hl

b 8 cl

c 70 dl = 700 cl

d 113 ml = 1.13 dl

e 0.364 hl = 3640 cl



Hohlmasse umrechnen

2.5 Mineralwasserflasche

Parfümflasche

Gefüllte Badewanne

Inhalt einer Arztspritze

Empfohlene zu trinkende
Flüssigkeitsmenge pro Woche



1100 cl = 11 l

0.0005 hl = 5 cl

1500 dl = 1.5 hl

0.005 l = 5 ml

1500 ml = 1.5 l

2.6 a Mögliche Antwort:

18 cl Zutaten (ohne Eis)

Die Kokosnuss muss ca. 2.5 dl Hohlraum enthalten, da noch Eis dazukommt und die Masse schaumig gemixt wird.

b Einkaufsliste:

1.5 l Maracujasaft

1.5 l Ananassaft

0.5 l Coconut Cream

0.5 l Rahm

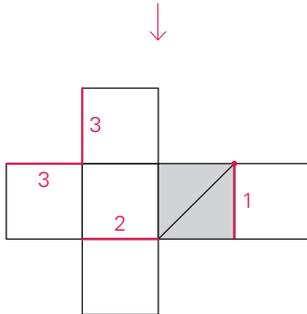
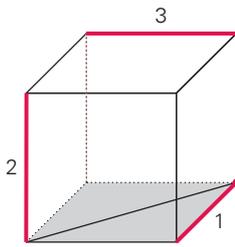
0.5 l Limettensaft

Dazu braucht es noch Eis.

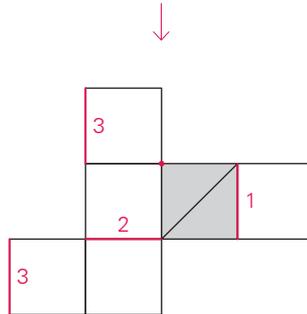
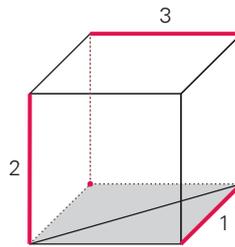
c –

3.1  Gewichte schätzen

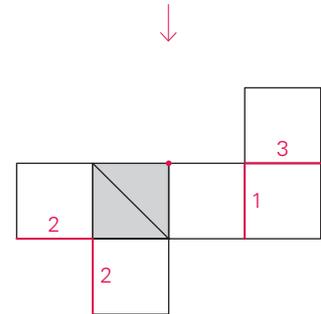
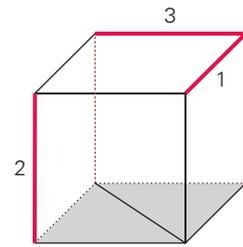
2.6 a



b



c



- 3.1 a** Wenn du eine «Körper-Verpackung» öffnest, so schneidest du entlang von **Kanten** jeweils von **Ecke** zu **Ecke**. Die **Flächen** des Körpers kannst du dann alle in die Ebene legen; das **Netz** des Körpers entsteht.

b *Mögliche Antwort:*

Beim Prisma sind Grund- und Deckfläche gleich, bei der Pyramide besteht die Deckfläche nur aus einem Punkt.

c *Mögliche Antwort:*

- Beim Prisma sind Grund- und Deckfläche kongruente Vielecke, bei der Pyramide besteht die Deckfläche nur aus einem Punkt.
- Bei der Pyramide ist die Grundfläche diejenige Fläche, welche der Spitze gegenüber liegt. Die anderen Flächen sind Seitenflächen.

d *Mögliche Antwort:*

Die vier Flächen des Tetraeders sind gleichseitige Dreiecke. Also kann jede Fläche die Grundfläche sein.

e *Mögliche Antwort:*

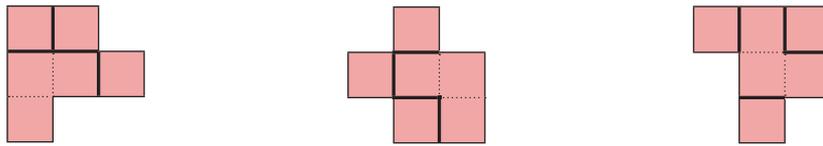
Alle Flächen können Deck- oder Grundfläche sein.

Mögliche Begründung:

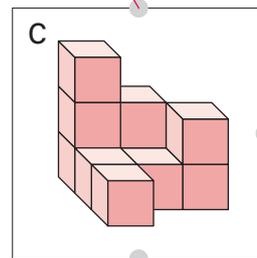
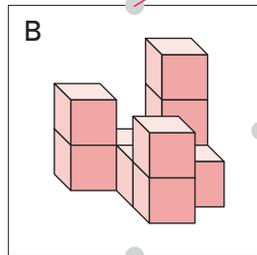
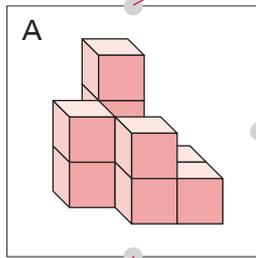
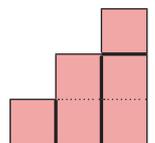
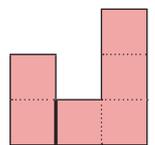
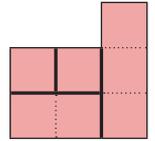
Alle Flächen sind Rechtecke oder Quadrate. Je zwei gegenüberliegende Flächen sind kongruent. Sie liegen parallel zueinander.

4.3

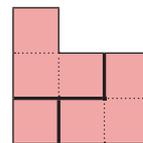
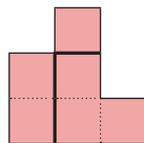
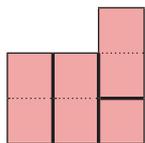
Ansichten von oben:



Ansichten von rechts:



Ansichten von vorne:



Ansichten zuordnen (Arbeitsblatt)

- c Für $m = 6$:  1
 $(8/7)$
 $(3/9)$
 $(5/4)$
- Für $m = -6$:  2
 $(-4/-5)$
 $(-9/-3)$
 $(-7/-8)$
- Für $m = -3$:  3
 $(-1/-2)$
 $(-6/0)$
 $(-4/-5)$
- d Für das Dreieck  ist $m = 3$.

Anmerkung:

Wird zu den x - oder den y -Koordinaten einer Figur die gleiche Zahl addiert oder subtrahiert, so bewirkt dies eine Parallelverschiebung (Translation) der Figur.

Parallelverschiebungen (oder Translationen) gehören zu den Kongruenzabbildungen wie die Achsen- und Punktspiegelungen. In «Mathematik 3» in Kapitel «8a Vom Spiel zum Ornament» wird bei der Untersuchung von Bandornamenten intensiv mit (Parallel-)Verschiebungen gearbeitet.

3.1 a Siehe Figur auf der nächsten Seite.

b Mögliche Antwort:

Die Schnittpunkte bilden ein **regelmässiges Fünfeck** (ein Pentagon).

c Siehe Figur auf der nächsten Seite.

d

Fünfeck	Länge der Diagonale d	Länge der Seite s	Quotient $d : s$
grösstes	~17.2 cm	~10.6 cm	~1.6
gegebenes	~6.6 cm	~4.1 cm	~1.6
nächst kleineres	~2.5 cm	~1.6 cm	~1.6
kleinstes	~1.0 cm	~0.6 cm	~1.7

Anmerkung:

Da es sich bei den hier angegebenen Längen um gemessene Werte handelt, können die Lösungen von den hier angegebenen leicht abweichen. Der Quotient kann aus dem gleichen Grund nicht genauer angegeben werden.

Mögliche Beobachtungen:

Es scheint, dass der Quotient ($d:s$) beim regelmässigen Fünfeck immer einen Wert von etwa 1.6 hat.

Den Wert des Quotienten kann man rechnerisch genau bestimmen: 1.6180339887 ...

Diese Zahl ist der Wert des sogenannten Goldenen Schnittes, der sowohl in der Biologie als auch in der Malerei und der Architektur eine wichtige Rolle spielt.

Hinweis:

Mehr dazu in «Mathematik 3» in Kapitel «8b Mathematik in der Natur und an Bauwerken».

3.3 Hinweis:

Ein **X** bedeutet, dass die Eigenschaft zwingend vorhanden ist. Bei Vierecken anderer Vierecksformen könnte die Eigenschaft aber auch vorkommen.

Vierecksform → Eigenschaft ↓	allgemei- nes Viereck	Trapez	Drachen	Parallelen- viereck	Rhombus	Rechteck	Quadrat
Alle vier Seiten sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gegenüberliegende Seiten sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Je 2 gleich lange Seiten bilden gemeinsam eine Ecke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Alle vier Winkel sind gleich gross	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gegenüberliegende Winkel sind gleich gross	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Je zwei gegenüberliegende Seiten sind parallel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Genau zwei der vier Seiten sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Diagonalen sind gleich lang	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Beide Diagonalen halbieren sich gegenseitig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Diagonalen stehen senkrecht aufeinander	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Genau eine Symmetrieachse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Genau zwei Symmetrieachsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr als zwei Symmetrieachsen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ist punktsymmetrisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

* trifft beim gleichschenkligen (symmetrischen) Trapez zu

3.4 Anmerkung:

Im Begleitheft können Ergänzungen notiert werden, wenn weitere Eigenschaften entdeckt werden.

Siehe Lösung unter «Extras»



Vom Rechteck zum Quadrat

Vom Parallelenviereck zum Rechteck

Vom Parallelenviereck zum Rhombus

Spezialfälle beim Rhombus

Spezialfälle beim Drachen

Spezialfälle beim Trapez

4.2 Siehe Lösung unter «Extras»



Parallelenviereck: Flächenberechnung

4.3 a $A = a \cdot h_a = 6.0 \text{ cm} \cdot 3.5 \text{ cm} = 21.0 \text{ cm}^2$ $h_d = A : d = 21.0 : 4.5 = 4.66\dots \approx 4.7 \text{ cm}$

b $A = 39.56 \text{ cm}^2 \approx 39.6 \text{ cm}^2$ $h_a = 5.41\dots \approx 5.4 \text{ cm}$

c $A = 32.25 \text{ cm}^2 \approx 32.3 \text{ cm}^2$ $h_a = 4.3 \text{ cm}$

d $A = 17.92 \text{ cm}^2 \approx 17.9 \text{ cm}^2$ $h_a = 2.8 \text{ cm}$

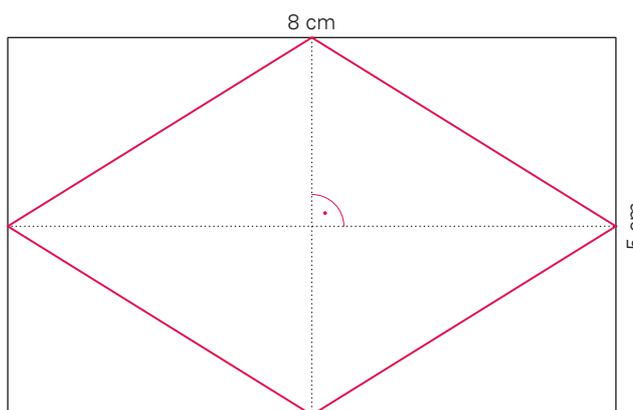
Anmerkung:

Nach den Faustregeln in «Mathematik 3», Kapitel «6 Die Genauigkeit» könnten die Flächenangaben durchaus auf ganze cm^2 gerundet werden.

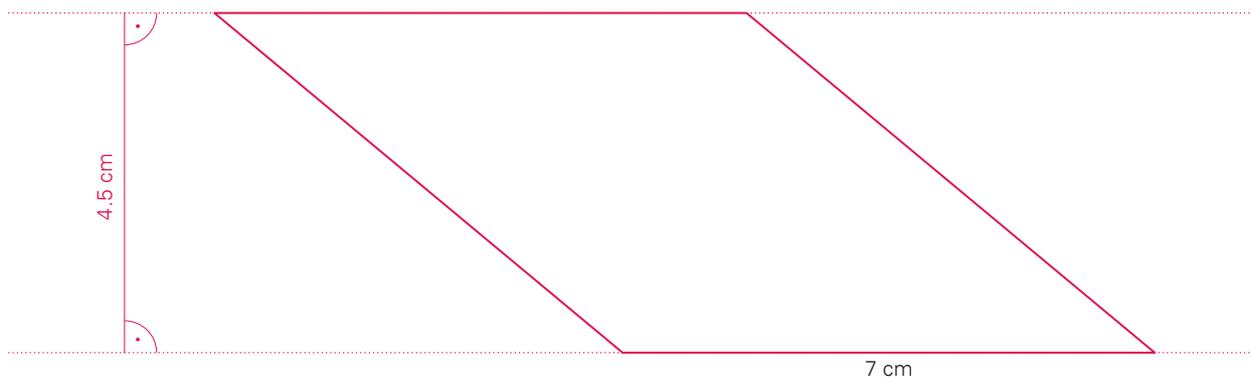


Flächenberechnung Parallelenviereck

5.1 a Es entsteht ein Rhombus (Parallelenviereck).
Der Inhalt seiner Fläche ist halb so gross wie der Inhalt der Rechteckfläche, also:
 $8 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} : 2 = 20 \text{ cm}^2$



b



Flächeninhalt: $A = 7.0 \text{ cm} \cdot 4.5 \text{ cm} = 31.5 \text{ cm}^2 \approx 32 \text{ cm}^2$

5.2 Siehe Lösung unter «Extras»



Drachen: Flächenberechnung

d Mögliche Antwort:

Das Rechteck

- weist die halbe Fläche des Dreiecks auf (doppelte Lage Papier),
- ist halb so lang wie die Seite c des Dreiecks,
- ist halb so breit wie die Höhe h_c des Dreiecks.

Rechteckflächeninhalt: $\frac{c}{2} \cdot \frac{h_c}{2}$

Doppelter Rechteckflächeninhalt oder Dreiecksflächeninhalt: $2 \cdot \frac{c}{2} \cdot \frac{h_c}{2} = c \cdot \frac{h_c}{2} = \frac{c \cdot h_c}{2}$

4.3 a $A = 8.05 \text{ cm}^2$

b $h_c = 14 \text{ cm}$

c $A = 1472 \text{ mm}^2 = 14.72 \text{ cm}^2$

d $b = 2.48 \text{ cm}$

e $h_b = 7.101... \text{ cm} \approx 7.1 \text{ cm} \approx h_c$
(Denn im gleichseitigen Dreieck sind alle Höhen gleich lang.)

f $A = 17.75... \text{ cm}^2 \approx 18 \text{ cm}^2$
(Denn im gleichschenkligen Dreieck hier ist $h_a = h_b$.)

g $c = 10 \text{ cm}$



Dreiecksflächenberechnung

4.4 Siehe Lösung unter «Extras»



Flächenberechnung im Dreieck
Untersuchungen mit Dreiecksflächen
Gleichschenklige Dreiecke
Rechtwinklige Dreiecke
Flächenbestimmung alternativ

1.1 -

1.2



1

Recycling



2

SBB



3

Lauterkeitskommission



4

radioaktives Material



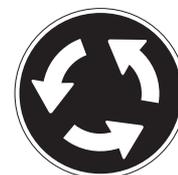
5

UEFA Champions League



6

EU-Logo



7

Verkehrskreisel

	Figur Nr.	1	2	3	4	5	6	7
a	Drehwinkel	120°	-	180°	120°	-	-	120°
b	Punktsymmetrisch			X				

Hinweis:
Die fünf Zacken der
Sterne sind immer gleich
ausgerichtet.
Sie «drehen» nicht mit.

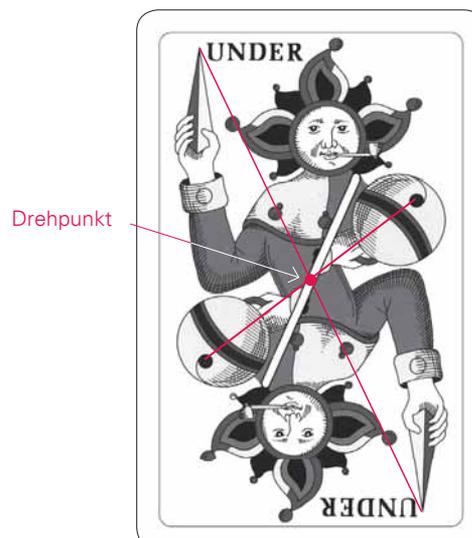
2 -

3.1 Mögliches Vorgehen:

Je zwei einander entsprechende Punkte der Figur durch Strecken miteinander verbinden. Der Schnittpunkt von zwei solchen Strecken ist der Drehpunkt der punktsymmetrischen Figur.

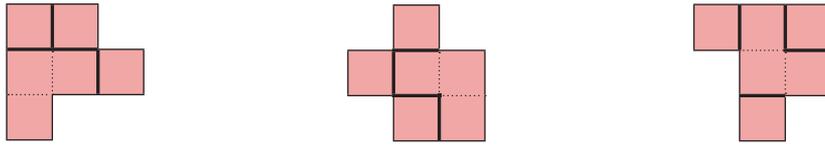
Mögliche Begründung:

Zwei einander entsprechende Punkte der Figur liegen auf einem Halbkreis. Das Zentrum des Halbkreises ist der Drehpunkt.

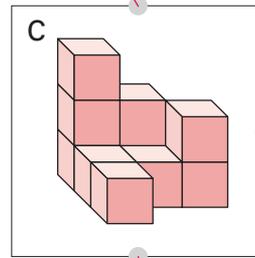
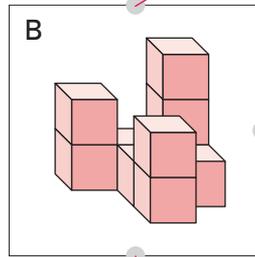
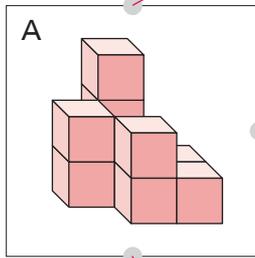
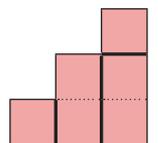
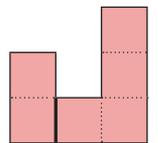
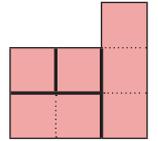


4.3

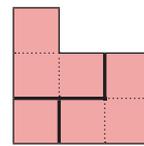
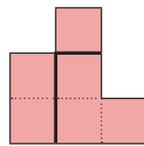
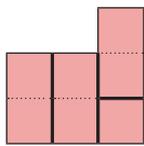
Ansichten von oben:



Ansichten von rechts:



Ansichten von vorne:



Ansichten zuordnen (Arbeitsblatt)

1.1 a $0 - 4$

$-4 - 2$

$-6 + 9$

$3 - 8$

$-5 - 2$

$-7 + 6$

$-1 + 3$

$2 - 4$

Ende: -2

b $0 + 1$

$1 - 11$

$-10 + 13$

$3 - 8$

$-5 + 2$

$-3 + 7$

$4 + 6$

$10 - 13$

Ende: -3

c $0 - 4$

$-4 + 3$

$-1 - 1$

$-2 - 10$

$-12 + 13$

$1 + 12$

$13 - 16$

$-3 + 5$

Ende: 2

d $0 + 5$

$5 - 10$

$-5 - 3$

$-8 + 7$

$-1 + 2$

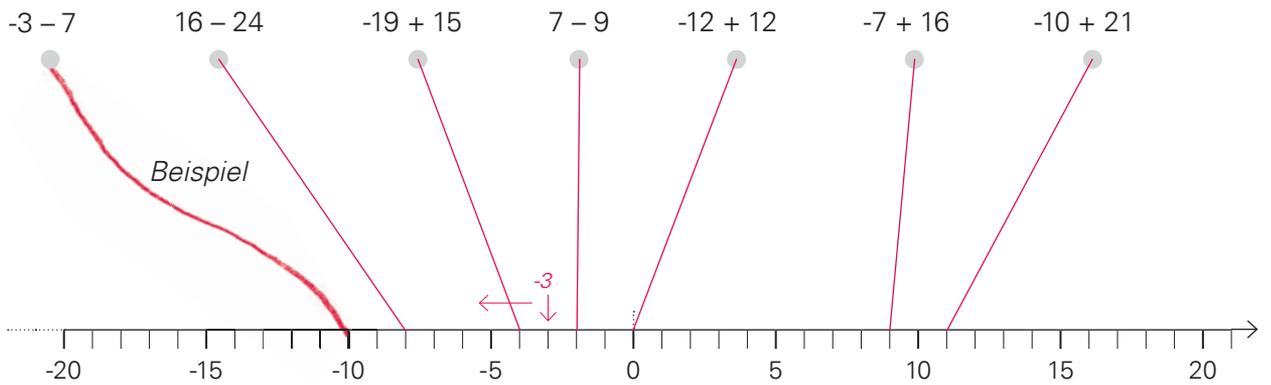
$1 + 9$

$10 - 12$

$-2 + 4$

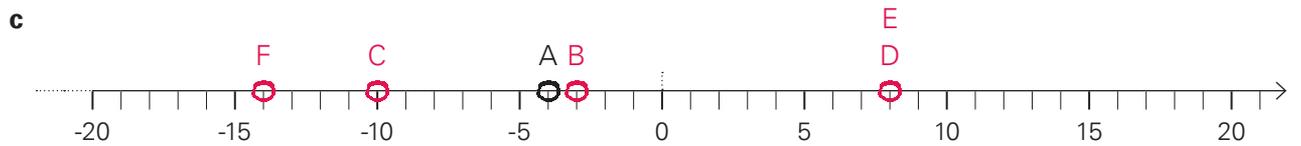
Ende: 2

1.2 a



b

	A	B	C	D	E	F
Term:	$7 - 11$	$-12 + 9$	$6 - 16$	$-3 + 11$	$-11 + 19$	$-1 - 13$



1.3 a $-6\text{ }^\circ\text{C}$

$-9\text{ }^\circ\text{C}$

$-4\text{ }^\circ\text{C}$

Anmerkung:
Wenn keine Verwechslungsgefahr besteht, wird C (für Celsius) häufig weggelassen. C darf also bei den Lösungen auch fehlen.

- 4.3 a** $A = 8.05 \text{ cm}^2$
- b** $h_c = 14 \text{ cm}$
- c** $A = 1472 \text{ mm}^2 = 14.72 \text{ cm}^2$
- d** $b = 2.48 \text{ cm}$
- e** $h_b = 7.101... \text{ cm} \approx 7.1 \text{ cm} \approx h_c$
(Denn im gleichseitigen Dreieck sind alle Höhen gleich lang.)
- f** $A = 17.75... \text{ cm}^2 \approx 18 \text{ cm}^2$
(Denn im gleichschenkligen Dreieck hier ist $h_a = h_b$.)
- g** $c = 10 \text{ cm}$



Dreiecksflächenberechnung

- 4.4** Siehe Lösung unter «Extras»



Flächenberechnung im Dreieck
 Untersuchungen mit Dreiecksflächen
 Gleichschenklige Dreiecke
 Rechtwinklige Dreiecke
 Flächenbestimmung alternativ

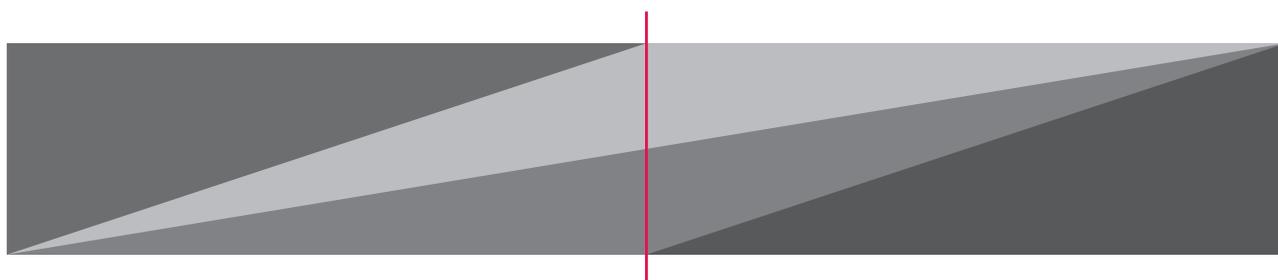
- 5.1 a** $A = 9600 \text{ cm}^2 = 0.96 \text{ m}^2 \approx 1 \text{ m}^2$

- b** *Mögliche Antwort:*

Das Wort «quantum» hängt mit dem Wort «Quantität» zusammen, was so viel wie «Menge, Anzahl» bedeutet.

Jede der vier Farbflächen soll *gleich gross* sein.

Überprüfung:



Die rote Verbindungsgerade ist parallel zum Bildrand und halbiert die Bildlänge. Alle vier Dreiecke haben daher eine Seite, die halb so lang ist wie das Bild. Die zugeordnete Höhe entspricht der Bildbreite.

Darum sind die vier «farbquanten» flächeninhaltsgleich. Ihre Fläche ist je ein Viertel der Bildfläche, also ungefähr $\frac{1}{4} \text{ m}^2$.