

## Aufgabe 1

- a) Natürliche Zahlen sind niemals kleiner als ihre Quersumme, bei einstelligen Zahlen gilt Gleichheit. Bei mehrstelligen Zahlen ist abgesehen von den Einern der Stellenwert stets größer als der Wert der Ziffer.
- b) Es kommen nur zweistellige natürliche Zahlen in Frage, da der Stellenwert bei höheren Stellen mindestens 100 beträgt und somit um mehr als 90 größer ist als der Wert der Ziffer.
- Die Lösung kann durch sinnvolles Probieren oder durch eine Gleichung erfolgen.  
 $x$ : Ziffer der Zehnerstelle,  $y$ : Ziffer der Einerstelle  
 $10x + y = x + y + 27$ ;  $x = 3$   
 Alle natürlichen Zahlen von 30 bis 39 sind um 27 größer als ihre Quersumme.
- c) siehe auch b)  
 $10x + y = x + y + 40$ ;  $x \approx 4,44$   
 Keine natürliche Zahl ist um 40 größer als ihre Quersumme.

## Aufgabe 2

- a) Man könnte hier zunächst eine vertraute Schuhgrößen-Angabe mit der Länge eines Fußes vergleichen. Aber auch der Weg ins Schuhgeschäft kann helfen eine Tabelle mit Schuhgrößen zu erhalten. Wichtig ist die Einsicht, dass die Zuordnung *Fußlänge in cm*  $\rightarrow$  *Schuhgröße* proportional ist (der Faktor ist ca.  $\frac{3}{2}$ ). Aber Vorsicht: Bei Sportschuhen und den verwendeten englischen Größen gilt das nicht. Auf gute Ideen kommt es an, wenn die Länge des Riesenschuhs geschätzt werden soll: Hier kann das Schätzen der Größe des abgebildeten Mannes (seines Gesichtes, seiner Hände, seiner Brille, ...) weiterhelfen. Dies wird eine ungefähre Länge des Schuhs von 1,5 m ergeben. Jetzt hilft die oben beschriebene Proportionalität weiter und es muss gerechnet werden (z. B.  $150 \cdot \frac{3}{2} = 225$ ). Die Schuhgröße müsste also ungefähr 225 sein.
- b) Die Füße dieser Person sind ca. 150 cm lang. Es scheint sich dem Aussehen nach um einen Herrenschuh zu handeln, daher ist die Frage sinnvoll: „Wie lang ist ein durchschnittlicher Herrenfuß und wie groß ist ein durchschnittlicher Mann“? Hier könnte eine Internetrecherche weiterhelfen. Die durchschnittliche männliche Schuhgröße liegt bei ca. 43, die Körpergröße bei 177 cm (Statistisches Bundesamt 2003).  
 Nun kann wieder gerechnet werden:  $225 : 43 \approx 5,23$ .  
 Rückschluss auf die Körpergröße:  
 $5,23 \cdot 177 \text{ cm} \approx 926 \text{ cm}$   
 Ein Mann, dem dieser Schuh passt, wäre ca. 9 m groß.
- c) Zu klären ist, wie viel Leder für einen durchschnittlichen Männerschuh benötigt wird. Damit kann der Lederbedarf geschätzt werden.
- d) Um eine sinnvolle Antwort zu geben, ist zu bedenken, dass die Kosten nicht nur vom Material, sondern auch vom Arbeitsaufwand des Schuhmachers abhängen.

## Aufgabe 1.3

- a)  $U = 4x + 4$                       b)  $U = 6x + 2$   
 c)  $U = 2x + 6$                       d)  $U = 6x + 2$

## Aufgabe 1.4

- a)  $x$  entspricht der gesuchten Zahl.  
 $(55 + 77) : x = 4 \rightarrow 132 : x = 4 \rightarrow x = 33$   
 Die gesuchte Zahl ist 4.  
 Probe:  $(55 + 77) : 33 = 4$
- b)  $x$  entspricht Länge des Rechtecks.  
 $2x$  entspricht Breite des Rechtecks.  
 $x + x + 2x + 2x = 42 \rightarrow 6x = 42 \rightarrow x = 7$   
 Das Rechteck ist 7 cm lang und 14 cm breit.  
 Probe:  $2 \cdot 7 + 2 \cdot 14 = 14 + 28 = 42$
- c)  $x$  entspricht Größe Winkel  $\beta$ ;  $\alpha = 2x$ ;  $\gamma = x + 16$   
 $x + 2x + (x + 16) = 180$  (Winkelsumme im Dreieck)  
 $\rightarrow 4x + 16 = 180 \rightarrow 4x = 164 \rightarrow x = 41$   
 Winkel  $\beta$  besitzt eine Größe von  $41^\circ$ , Winkel  $\alpha$  von  $82^\circ$  und Winkel  $\gamma$  von  $57^\circ$ .  
 Probe:  $41^\circ + 82^\circ + 57^\circ = 180^\circ$
- d)  $x$  entspricht Alter Ina;  $3x$  entspricht Alter Elke;  
 $3x + 28$  entspricht Alter Trudi;  $x + 80$  entspricht Alter Gertrud.  
 $x + 3x + (3x + 28) + (x + 80) = 204$   
 $\rightarrow 8x + 108 = 204 \rightarrow 8x = 96 \rightarrow x = 12$   
 Ina ist 12, Elke 36, Trudi 64 und Uroma Gertrud 92 Jahre alt.  
 Probe:  $12 + 36 + 64 + 92 = 204$

## Aufgabe 5

- Für die nächste Figur braucht man 29 Streichhölzer.
- Für die 10. Figur braucht man 81 Streichhölzer.
- Der folgende Term beschreibt die Anzahl der Streichhölzer:  $8 + 7(x - 1)$

# FUNKTIONALER ZUSAMMENHANG

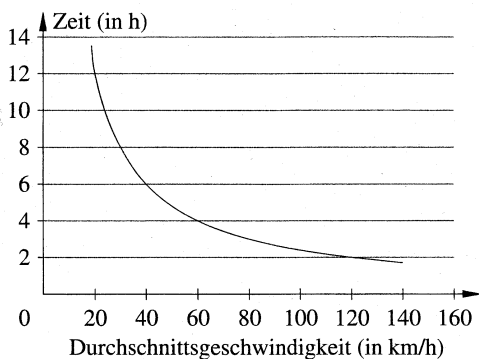
LÖSUNGEN

## Aufgabe 1

a)

km/h	20	40	60	80	100	120	140
h	12	6	4	3	2,4	2	1,7

b) Geschwindigkeit  $\rightarrow$  Zeit



c) Man muss eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 64 km/h haben.

## Aufgabe 2

a)

x (°C)	0	5	10	15	20	$\approx 27$
y (°F)	32	41	50	59	68	80

- b) Der Graph ist eine Gerade, die die x-Achse bei -17,8 und die y-Achse bei 32 schneidet.  
 c) Es handelt sich um eine lineare Funktion. Der Graph ist eine Gerade mit der Steigung  $m = 1,8$  und dem y-Achsenabschnitt  $b = 32$  ( $y = mx + b$ ).

## Aufgabe 3

- a) Kerze A brennt insgesamt 6 h und Kerze B  $7\frac{1}{2}$  h.  
 b) Beide Kerzen brennen gleichmäßig ab, also können sie z.B. die Form eines Zylinders oder eines Prismas haben. Kerze B ist etwas dicker als Kerze A, da sie länger brennt. Beide Kerzen hatten anfangs eine Höhe von 15 cm.  
 c) Lösung C ist richtig, denn die Kerze ist 18 cm hoch (y-Achsenabschnitt) und brennt  $0,9\frac{\text{cm}}{\text{h}}$  ab.

## Aufgabe 4

- (1)  $x = -3$  (2)  $y = 11$   
 (3) keine Lösung (4)  $x = -9,5$

## Aufgabe 5

- a) Der Füllvorgang dauert bei 6 Pumpen 12 h.  
 b) Mit 18 Pumpen ist das Becken in 4 h gefüllt.  
 c) Nach 3 h arbeiten die 8 Pumpen noch 6 h. Da nur 6 Pumpen laufen, benötigen diese noch 8 h.

## Aufgabe 6

- a) Das Auto hat 200 km zurückgelegt.  
 b) Es wurden 45 l Benzin getankt.  
 c) Der Benzinverbrauch betrug 10 l pro 100 km, denn für 300 km wurden 30 l benötigt.  
 d) Für 650 km wurden 55 l benötigt. Das entspricht einem Verbrauch von ca. 8,5 l pro 100 km.

## MESSEN

## Aufgabe 1

Das Feld ist 7140 m<sup>2</sup> groß. Ca. 10 Zuschauer ständen auf einem Quadratmeter. Dies ist unmöglich.

## Aufgabe 2

- a) 4,762 t b) 2,5144 km c) 3,323 g  
 d) 124,47 m e) 98 dm<sup>2</sup>

## Aufgabe 3

$$\text{Gesamtfläche: } A = \frac{42\text{m} + 36\text{m}}{2} \cdot 15\text{m} = 585\text{m}^2$$

$$\text{Rechteckfläche links: } \frac{1}{2} A = 292,5\text{m}^2$$

Der Grenzstein muss im Abstand von 19,5 m vom Punkt A gesetzt werden.

## Aufgabe 4

- a) Wird die Zeichnung im Maßstab 1 : 1000 angefertigt, so entsteht ein Dreieck mit 7,8 cm, 5,4 cm und 8 cm langen Seiten und einer 4,5 cm langen Parallelen zur 8 cm langen Seite.  
 b)  $(183\text{ m} - 3\text{ m}) + (119\text{ m} - 3\text{ m}) = 296\text{ m}$   
 $296 \cdot 17,50\text{€} + 2 \cdot 527,95\text{€} = 6235,90\text{€}$   
 Die Gesamtkosten betragen 6235,90 €.  
 c)  $G_1: \frac{1}{2} \cdot (45\text{ m} + 80\text{ m}) \cdot 22\text{ m} = 1375\text{m}^2$   
 $G_2: \frac{1}{2} \cdot 45\text{ m} \cdot 28\text{ m} = 630\text{m}^2$

## Aufgabe 5

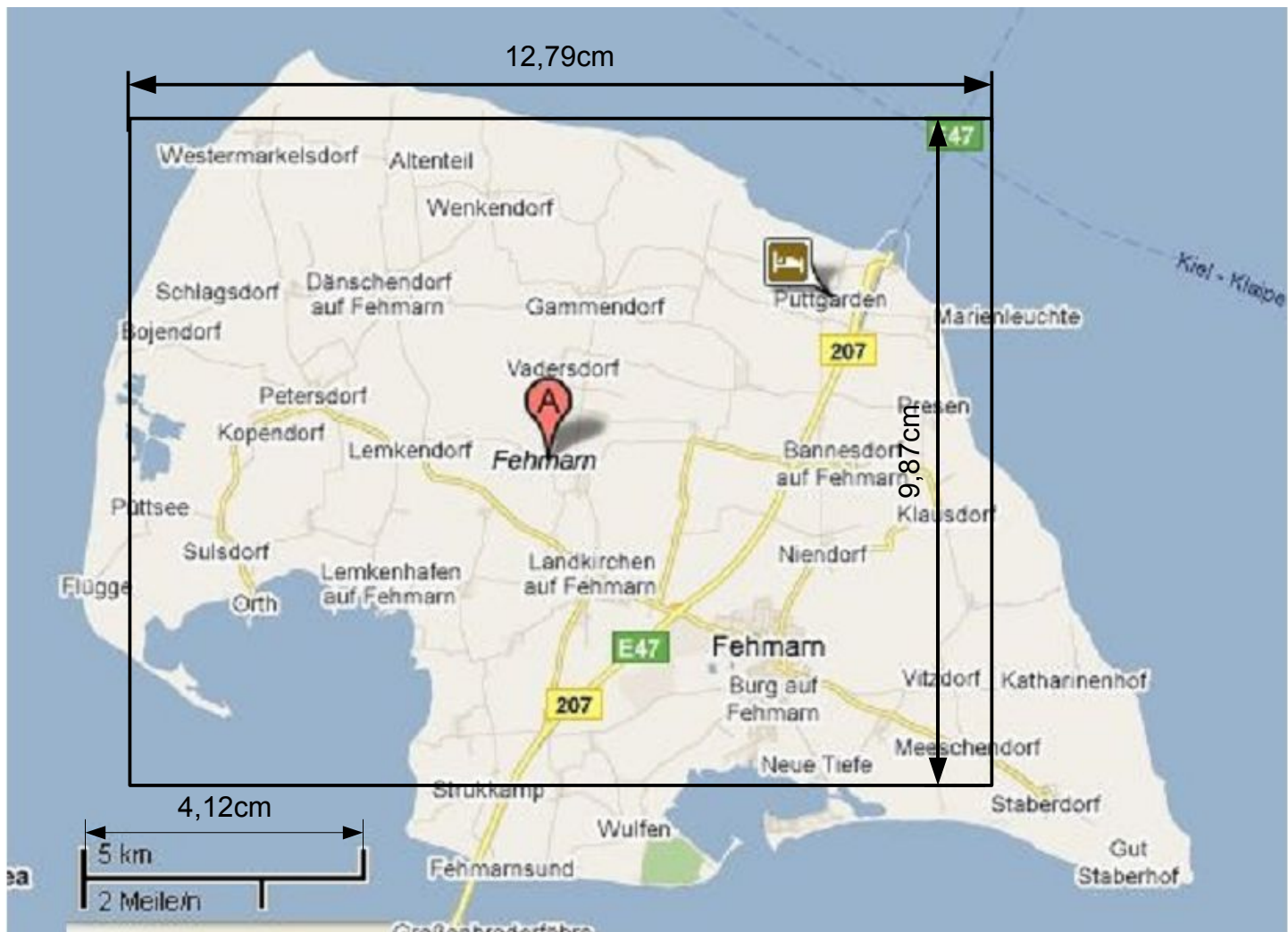
- a) Das Volumen beträgt 500 m<sup>3</sup>.  
 b) Das Wasser steht 1,8 m hoch.  
 c) Es müssen 175 m<sup>2</sup> gefliert werden.  
 d)  $V = 560\text{m}^3 = 560000\text{l}$ . Man braucht 1400 Minuten (23 h 20 min), um das Becken zu füllen.

## Aufgabe 6

- a) Zeichnung eines gleichschenkligen Trapezes  
 Die Schenkel sind 7,7 cm lang und die zueinander parallelen Seiten 11 cm bzw. 14,5 cm – ihr Abstand beträgt 7,5 cm.  
 b) Das Volumen beträgt rund 6741,56 cm<sup>3</sup>.  
 c) Mindestens 3074,70 cm<sup>2</sup> Pappe werden benötigt.  
 d) Die Reagenzgläser passen nebeneinander in den Karton, da sie zusammen 10 cm breit sind und das Trapez an der kürzeren Seite 11 cm lang ist. Auch die Länge der Reagenzgläser ist kein Problem, denn der Karton ist wesentlich länger.

### Aufgabe 7:

Es sind unterschiedliche Lösungen denkbar. Hier wird eine Variante präsentiert: Die Insel Fehmarn wird durch ein Rechteck angenähert. Die Abmessungen des Rechtecks werden ermittelt und in tatsächliche Längen mit Hilfe der Maßstabsleiste umgerechnet. Der Flächeninhalt des Rechtecks nähert die Fläche der Insel an.



km	cm
5	4,12
1,21	1
11,98	9,87
15,52	12,79

Größe der Insel:

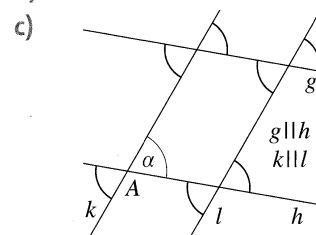
$$11,98 \cdot 15,52 = 185,92 \text{ km}^2$$

Die hier durchgeführte Abschätzung ist relativ genau. Wikipedia gibt die Größe der Insel mit  $185 \text{ km}^2$  an.

### Aufgabe 8:

- a)  $g$  und  $h$ :  $3,0 \text{ cm}$   $k$  und  $l$ :  $2,0 \text{ cm}$   
 $A$  und  $P$ :  $4,0 \text{ cm}$   $P$  und  $g$ :  $0,9 \text{ cm}$   
 $P$  und  $l$ :  $4,0 \text{ cm}$

- b)  $\alpha = 70^\circ$



- d)  $A = 3 \text{ cm} \cdot 2,1 \text{ cm} = 6,3 \text{ cm}^2$

## Aufgabe 1

B ist richtig.  $(4 \cdot 365 \cdot 12,5 \text{ h} + 10 \cdot 365 \cdot 10,5 \text{ h}) \approx 60\,000 \text{ h} \approx 6,85 \text{ Jahre}$

## Aufgabe 2

- a) Es gab höchstens 12 601 499.
- b) Die Angabe passt nicht zur Zahl vom Statistischen Bundesamt, denn  $12\,600\,460 \approx 12\,600\,000$ .
- c)  $1748 \approx 1700$
- d) Sie rundete erst auf Zehner und danach auf Hunderter. Das Ergebnis ist falsch, da  $2545 \approx 2500$ .

## Aufgabe 3

- a) Bei Tarif A zahlt man 636,50 €. Bei Tarif B zahlt man 708,00 €.
- b) Gleichung:  $524 = 111,50 + 0,15x$   $x = 2750$   
Familie Sommer hat 2750 kWh verbraucht.
- c) Er sollte Tarif B wählen, damit er 258,00 € statt 261,50 € zahlt. (Ab 1117 kWh ist Tarif A günstiger.)

## Aufgabe 4

- a) Die Haare sind ca. 1,25 cm pro Monat gewachsen.
- b) In der Summe wachsen die Haare 900 m.

## Aufgabe 5

- a) Bei Händler Arndt ist der Roller bei Barzahlung preisgünstiger. Er kostet 2133,03 €.
- b) Das Geld reicht nicht für den Roller, nach zwei Jahren hat sie mit den Zinseszinsen nur 2121,80 €.

## Aufgabe 6

B, C, E, F und H sind richtig.

## Aufgabe 7

- a) Es ist günstiger, 10 Stück Torte für 10,00 € zu kaufen als 9 einzelne Stücke ( $9 \cdot 1,20 \text{ €} = 10,80 \text{ €}$ ).
- b) Der günstigste Preis für 25 Stück sind 25,00 € (eine Platte für 15,00 € und 10 Stück für 10,00 €).
- c) Der Preis pro Tortenstück beträgt ca. 0,94 €.

## Aufgabe 8

Beim Plus Sparen hat Carina nach dem zweiten Jahr 1060,80 €. Beim Extra Sparen sind es 1060,90 €. Das zweite Angebot ist etwas besser.

## Aufgabe 9

- a) Die größte mögliche Summe ist 1173.
- b) Die kleinste mögliche Summe ist 381.
- c)  $1173 = 642 + 531 = 632 + 541 = 542 + 631$   
Als Einer werden 1 und 2 verwendet, als Zehner 3 und 4 und als Hunderter 5 und 6.  
Die Gesamtsumme bleibt gleich, egal welchen der beiden Einer, Zehner und Hunderter der erste Summand erhält.
- d) Es gibt 4 Möglichkeiten (mit Summandentausch 8):  
 $135 + 246, 145 + 236, 146 + 235, 136 + 245$

## Aufgabe 10

- a)  $21 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 = 1\,814\,400$   
Ca. 1 814 400 Exemplare wurden verkauft.  
 $2\,652\,656 : 1\,814\,400 \approx 1,46$   
Bei Band 7 stiegen die Zahlen um ca. 46%.
- b) Ein Exemplar von Band 5 ist ungefähr 6 cm dick.
- c) Monaco ist ca.  $1,97 \text{ km}^2$  groß und ein Fußballfeld ca.  $0,0073 \text{ km}^2$  ( $100 \text{ m} \times 73 \text{ m}$ ).  
Die Fläche aller Harry Potter Bücher wäre dann  $3,7 \cdot 1,97 \text{ km}^2 = 7,289 \text{ km}^2 = 7\,289\,000 \text{ m}^2$  groß.  
Fläche eines Buches: z. B.  $0,145 \text{ m} \cdot 0,21 \text{ m} = 0,03045 \text{ m}^2$   
Anzahl der weltweit verkauften Bücher:  
 $7\,289\,000 \text{ m}^2 : 0,03045 \text{ m}^2 \approx 239\,376\,026$   
Ca. 240 Mio. Bücher wurden weltweit verkauft.
- d) Die Autorin signierte in 6,5 h ca. 1600 Exemplare.  
Pro Minute signierte J. K. Rowling ca. 4 Bücher.
- e) Die Schnellleserin brauchte etwas weniger als 5 Sekunden, um eine Buchseite zu lesen.

## Aufgabe 11

Die Normalpackung wiegt 1350 Gramm. Dies entspricht 100 Prozent.

Prozent	Gewicht
100	1350
0,3704	5
116,67	1575

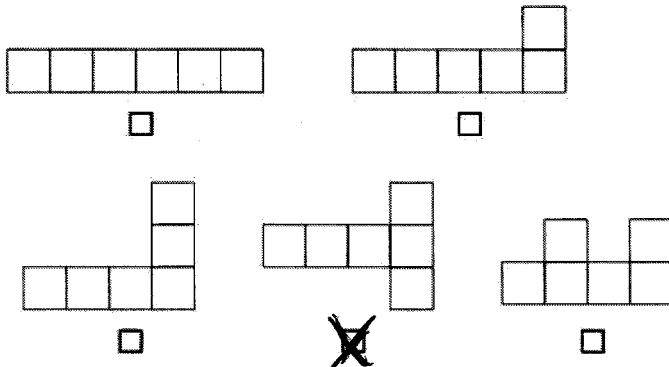
Man erhält in Wirklichkeit 16,7 % mehr.

## Raum und Form:

### Aufgabe 1:

Bei welchem Netz (Abwicklung) handelt es sich um die Oberfläche eines Würfels?

Kreuze an.



### Aufgabe 2:

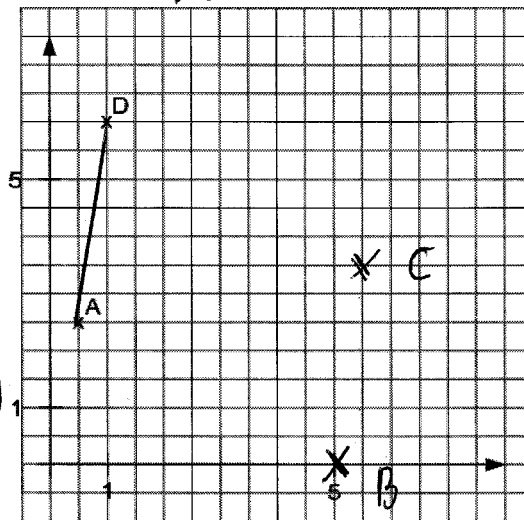
Gib die Koordinaten der beiden Punkte an:

A(0,5 | 2,5)

D(1 | 6)

B(5 | 0)

C(5,5 | 3,5)



Es gibt  
mehrere  
richtige  
Lösungen!

Zeichne zwei Punkte B und C so in das Koordinatensystem in Teilaufgabe 1 ein, dass ein Parallelogramm mit den Eckpunkten A, B, C, D entsteht.

Verbinde die Punkte.

### Aufgabe 3:

Die Punkte E und H haben die Koordinaten E(6|7) und H(8|11). Welche beiden Punkte F und G bilden mit den Punkten E und H ein Parallelogramm?

Du kannst den abgebildeten Teil eines Koordinatensystems als Hilfsmittel zur Lösung benutzen.

Kreuze an.

- ☐ F(6|9), G(8|5)   
 ☐ F(4|7), G(4|11)   
 ☐ F(7|6), G(11|8)   
 ☒ F(8|7), G(10|11)

