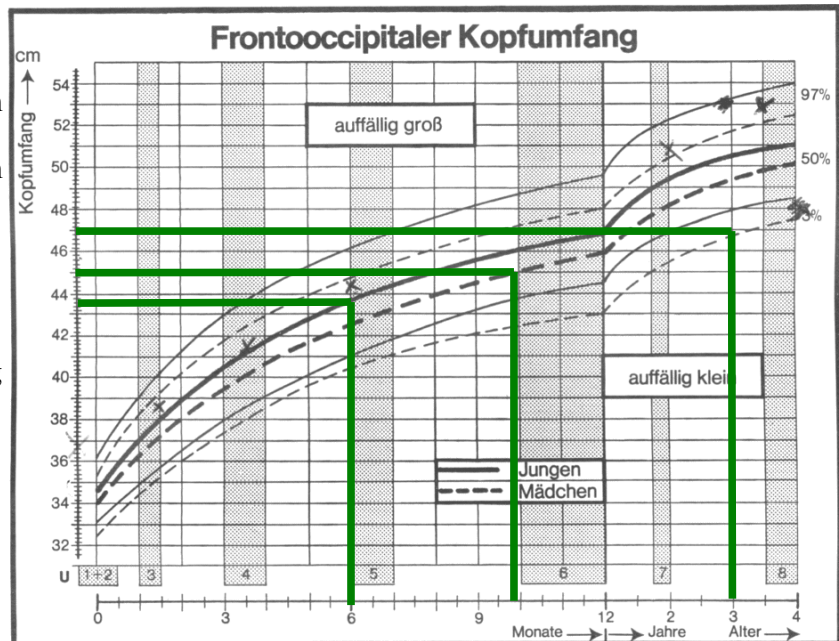


1 Kurz nach der Geburt werden Babys mehrfach untersucht. Unter anderem wird dabei auch der Kopfumfang gemessen. Im Diagramm geben die Linien die Werte an, für die gilt, dass nur 3%, 50% und 97% der Kinder einen kleineren Kopfumfang haben. Außerhalb der Linien sind die Werte zu finden, für die der Kopfumfang auffällig klein und auffällig groß ist.



- a) Was kann man aus dem Diagramm über den Kopfumfang des untersuchten männlichen Babys entnehmen?

*Der Kopfumfang ist größer als bei 50% der männlichen Babys aber nicht auffällig groß.*

- b) Wie kommt es, dass die Kurven in der linken Hälfte des Diagramms von links nach rechts immer flacher werden?

*Gleich nach der Geburt wachsen die Babys schneller als im weiteren Verlauf ihres Lebens. Mit dem Alter nimmt die Schnelligkeit des Wachstums ab.*

- c) Warum ist in der rechten Hälfte des Diagramms ein Knick in den Kurven?

*Beim Knick ändert sich die waagrechte Zeitskala. Links von der Stelle werden Monate gezählt, rechts davon Jahre.*

- d) Wie groß ist der normale Kopfumfang (50%) eines Jungen im Alter von 6 Monaten?

*43,5 cm (aus der Zeichnung abgelesen)*

- e) Wie alt ist ein Mädchen mit normalem Kopfumfang, wenn der Kopfumfang 45 cm beträgt?

*etwas weniger als 10 Monate (aus der Zeichnung abgelesen)*

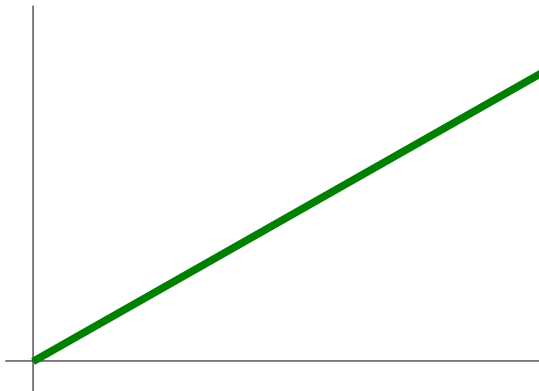
- f) Zwillinge (ein Mädchen und ein Junge) werden im Alter von 3 Jahren auf ihren Kopfumfang hin untersucht. Der Arzt misst bei beiden Kindern 47 cm. Was kann der Arzt aus diesem Messergebnis folgern?

*Da der Messpunkt unter der untersten durchgezogenen Linie liegt, ist für den Jungen der Kopfumfang auffällig klein. Beim Mädchen ist der Kopfumfang noch nicht auffällig klein zu nennen, da der Messpunkt etwas oberhalb der unteren gestrichelten Linie liegt.*

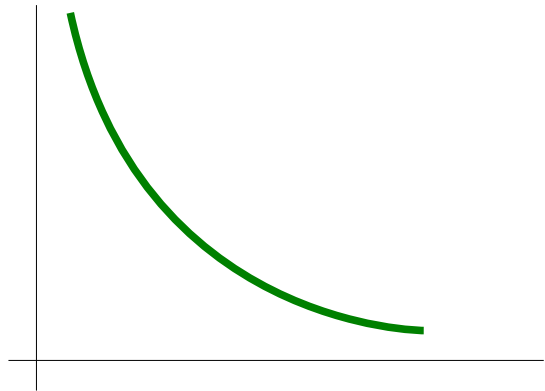
- g) Ist die Abhängigkeit des Kopfumfangs vom Alter proportional oder antiproportional? Zeichne in die unteren Diagramme ein, wie die Graphen einer Proportionalität und einer Antiproportionalität aussehen.

*Die Abhängigkeit ist weder proportional noch antiproportional, da die Messkurve keine Ursprungsgerade und auch keine Hyperbel ergibt.*

### Proportionalität

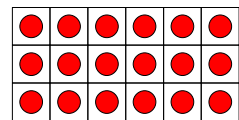


### Antiproportionalität



- 2 Ein Karton mit Schokoladen-Nikoläusen enthält 18 dieser Schokofiguren.  
 Berechne, wie viele Kartons auf eine Palette passen, wenn immer 12 Figuren nebeneinander,  
 24 Figuren hintereinander und 4 Figuren übereinander gestapelt sind.

Angenommen, die Weihnachtsmänner sind so wie nebenstehend abgebildet in den Kartons verpackt, dann könnten in einer Schicht auf der Palette 2 Kartons nebeneinander ( $2 \cdot 6 = 12$  Figuren) und 8 Kartons hintereinander ( $8 \cdot 3 = 24$ ) stehen. Das gibt  $2 \cdot 8 = 16$  Kartons pro Lage und bei 4 Lagen entsprechend  $4 \cdot 16 = 64$  Kartons.



Man kann die Lösung aber auch mit einfachem 2-Satz lösen: Insgesamt sind es  $12 \cdot 24 \cdot 4 = 1152$  Figuren. Wäre nur 1 Figur in jedem Karton, brauchte man 1152 Kartons.

Wie viel Kartons braucht man, wenn 18 Figuren in einen Karton passen? Da die Anzahl der Figuren pro Karton und die Anzahl der Kartons antiproportional sind, ergibt sich in nebenstehender Rechnung eine Zahl von 64 Kartons.

$$\begin{array}{rcccl}
 1 & & & & 1152 \\
 & \cdot 18 & \downarrow & & \\
 18 & & & : 18 & 64
 \end{array}$$

- 3 Von Freiburg führen auf den Schauinsland (Berg bei Freiburg) 2 Straßen, eine kürzere von 12 km Länge und eine längere von 20 km Länge. Bei der kürzeren Straße beträgt der Höhenunterschied 900 m. Wie groß ist der Höhenunterschied bei der längeren Straße?

Auch bei der längeren Straße beträgt der Höhenunterschied 900 m, da die Höhe des Berges und die Höhe der Stadt unabhängig von dem Weg sind, auf dem man fährt.

- 4 Verhält sich die Nummer des Türchens, das man am Adventskalender öffnet, zu der Anzahl der noch geschlossenen Türchen proportional, antiproportional oder anders (wenn ja, wie)?

Je mehr Türchen geöffnet sind, das heißt je höher die Zahl auf dem Türchen ist, desto weniger Türchen sind geschlossen. Man könnte also vermuten, dass eine Antiproportionalität vorliegt.

Das kann man einfach testen:

Hat das geöffnete Türchen die Zahl 1, so sind noch 23 Türchen geschlossen.

Hat das geöffnete Türchen die Zahl 2, so sind noch 22 Türchen geschlossen.

Antiproportionale Größen sind produktgleich.

Es gilt  $1 \cdot 23 = 23$  und  $2 \cdot 22 = 44$ .

Da die Produkte nicht übereinstimmen, liegt also keine Antiproportionalität vor, sondern nur der Fall „je mehr, desto weniger“

- 5 Der Druck einer Zeitung, die 32 Seiten enthält, dauert 5 Stunden. Die Samstagsausgabe umfasst 48 Seiten. Berechne, wie lange der Druck der Samstagsausgabe dauern würde, wenn nicht zusätzliche Maschinen eingesetzt werden.

*Die Anzahl der Druckseiten und die dafür benötigte Zeit sind proportional zueinander.*

*Rechnung: 5 Stunden sind 300 Minuten*

32		300
16	:2 ↓ ↓ :2	150
48	·3 ↓ ↓ ·3	450

*450 Minuten sind 7 Stunden und 30 Minuten. So lange würde der Druck der Samstagszeitung dauern.*

- 6 Nach einer Sturmflut droht ein Deich zu brechen. Zur Sicherung müssen schnell 6000 Sandsäcke gefüllt und aufgeschichtet werden. 20 Helfer haben sich gemeldet und würden 5 Stunden für die Arbeit benötigen.

- a) Berechne, wie lange ein Helfer für einen Sack benötigt.

*Man rechnet mit 300 Minuten statt 5 Stunden.*

*Die Anzahl der Sandsäcke und die dafür nötige Anzahl der Helfer sind proportional zueinander.*

*Die Anzahl der Sandsäcke und die Zeit sind proportional zueinander.*

*Die Anzahl der Helfer und die Zeit sind antiproportional zueinander.*

*Damit ergibt sich die Rechnung:*

*1 Helfer benötigt also für 1 Sack 1 Minute.*

Sandsäcke		Helfer		Zeit
6000		20		300
300	↓ :20 :20 ↓	1		300
1	↓ :300	1	:300 ↓	1

- b) Die Arbeit muss in spätestens 4 Stunden erledigt sein. Berechne, wie viele Helfer sich zusätzlich noch melden müssen.

*Da 6000 Säcke gefüllt werden müssen, braucht man in der Rechnung nur Helfer und Zeit zu berücksichtigen.*

*4 Stunden sind 240 Minuten.*

*Man braucht 25 Helfer, das heißt es müssen sich noch 5 Helfer melden.*

Helfer		Zeit
20		300
100	:5 ↓ :5	60
25	:4 ↓ ·4	240

- 7 Für eine von 2 Klassen gemeinsam veranstaltete Weihnachtsfeier müssen 60 Geschenke eingepackt werden. 3 Kinder fangen mit dem Einpacken an und wären nach insgesamt 2 Stunden fertig. Damit es schneller geht, kommen nach 15 Minuten Arbeitszeit noch 2 weitere Kinder dazu. Berechne, wie lange das Einpacken nun insgesamt dauert.

*Geschenke und Kinder: proportional - Geschenke und Zeit: proportional - Kinder und Zeit: antiproportional*

*Rechnung 1: Wie viel Geschenke sind nach 15 Minuten fertig?*

Geschenke		Zeit
60		120

*Rechnung 2: Wie lange brauchen 5 Kinder für  $60 - \frac{15}{2} = \frac{105}{2}$*

$\frac{1}{2}$	:120 ↓ :120	1
$\frac{15}{2}$	:15 ↓ ·15	15

*Geschenke? (siehe nächste Seite)*

Die Rechnung ergibt 63 Minuten.

Insgesamt dauert das Einpacken  
 15 Minuten + 63 Minuten = 78 Minuten.  
 Das sind 1 Stunde und 18 Minuten.

Kinder		Geschenke		Zeit
3		60		120
	↓ :3		↓ :3	
1		60		360
	↓ :5		↓ :5	
5		60		72
		$\frac{1}{2}$	↓ :120	$\frac{72}{120}$
5		$\frac{2}{2}$		$\frac{72}{120}$
		$\frac{105}{2}$	↓ ·105	$\frac{72 \cdot 105}{120} = \frac{9 \cdot 105}{15} = 9 \cdot 7 = 63$

Man kann die Lösung auch einfacher berechnen: Da die Geschenkeanzahl sich nicht verändert, betrachtet man nur, wie sich die Restzeit (2 Stunden - 15 Minuten = 120 Minuten - 15 Minuten = 105 Minuten) ändert, wenn statt 3 Schüler nun 5 Schüler die Geschenke einpacken:

Die Rechnung ergibt eine Restzeit von 63 Minuten.  
 Mit den 15 Minuten, in denen nur 3 Schüler gearbeitet haben,  
 Berechnet sich die Gesamtzeit zu (63+15) Minuten = 78 Minuten  
 Das sind 1 Stunde und 18 Minuten.

Kinder		Zeit
3		105
	:3 ↓ :3	
1		315
	:5 ↓ :5	
5		63

8 Die folgenden Tabellen gehören entweder zu einer Proportionalität oder zu einer Antiproportionalität. Vervollständige die Tabellen.

Die erste Tabelle enthält proportionale Größen, denn es gilt die Quotientengleichheit:  $\frac{15}{6} = \frac{20}{8} = \frac{5}{2} = \frac{35}{14} = \frac{35}{14}$

x	14	6	14	8
y	35	15	35	20

Die zweite Tabelle enthält antiproportionale Größen, denn es gilt die Produktgleichheit:  
 $420 = 15 \cdot 28 = 12 \cdot 35 = 42 \cdot 10 = 70 \cdot 6$

x	15	42	12	70
y	28	10	35	6

**Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!**