

# Indirekte Proportionalität

Auch als **umgekehrt proportional** oder **antiproportional** bekannt.

Bei einer Proportionalität besteht ein Verhältnis zwischen zwei Größen. Das Wort „Proportionalität“ besteht aus den Wörtern „Pro“ (= für / je) und „Portion“ (= Anteil) und heißt so viel wie „je Anteil von Größe 1 verändert sich Größe 2“.

## Eigenschaften

Es besteht ein Verhältnis zwischen Größe 1 und Größe 2. Es gilt dabei:

- Verdoppelt (verdreifacht, ... ) sich Größe 1, so halbiert (drittel, ... ) sich Größe 2.
- Halbiert (drittel, ... ) sich Größe 1, so verdoppelt (verdreifacht, ... ) sich Größe 2.

$$\cdot 4 \left\{ \begin{array}{l} 5 \text{ Pferde} \cong 16 \text{ Wochen Heu} \\ 20 \text{ Pferde} \cong 4 \text{ Wochen Heu} \end{array} \right\} : 4$$

In der indirekten Proportionalität sind die Größen **produktgleich**. Das heißt, nimmt man die Werte der Größe 1 mit denen der Größe 2 mal, kommt immer der gleiche Wert heraus.

$$\text{Mit obigen Beispiel} \\ 5 \cdot 16 = 20 \cdot 4 = 80$$

## Lösen über Dreisatz

Dreisatz bedeutet, dass die Aufgabe sich in drei Schritten/Rechnungen lösen lässt.

Bsp.: 10 Arbeiter brauchen 13,5 Tage, um ein Festzelt aufzustellen. Wie lange brauchen 15 Arbeiter?

1. Suche die zwei Größen, die im Verhältnis stehen.
2. Was ist gesucht? Nenne diesen Wert x.
3. Stelle ein passendes Verhältnis der gegebenen Größen auf.
4. Rechne aus, welchen Wert **ein** Anteil hat (von der Größe, von der zwei Werte bekannt sind).
5. Berechne den gesuchten Wert.

(Schreibe Aufgaben, die du nicht im Kopf rechnen kannst, als Nebenrechnung)

Größe 1: Anzahl Arbeiter  
Größe 2: Tage  
Gesucht: Anzahl Tage bei 15 Arbeitern

	: 10	· 15	
Arbeiter	10	1	15
Tage (d)	13,5	135	9
	· 10	: 15	

## Lösen über die Produktgleichheit

Mit Hilfe der Produktgleichheit kann der gesuchte Wert mit einer Rechnung ermittelt werden.

Bsp.: Der Futtermvorrat von Bauer Karl reicht für 6 Kühe 12 Tage lang. Wie lange reicht er für 10 Kühe?

1. Suche die zwei Größen, die im Verhältnis stehen.
2. Was ist gesucht? Nenne diesen Wert x.
3. Stelle passende Verhältnisse auf, beginnend mit der unbekanntem Größe
4. Stelle wie folgt eine Rechnung auf:  $x = \frac{\text{Links unten} \cdot \text{Rechts unten}}{\text{Rechts oben}}$   
Denke beim Aufstellen der Rechnung an ein U.
5. Löse die Rechnung

(Schreibe Aufgaben, die du nicht im Kopf rechnen kannst, als Nebenrechnung)

Größe 1: Anzahl Kühe  
Größe 2: Tage  
Gesucht: Anzahl Tage bei 10 Kühen

$$x \cong 10 \text{ Kühe} \\ 12 \text{ Tage} \cong 6 \text{ Kühe} \\ x = \frac{12 \cdot 6}{10} \text{ Tage} = 7,2 \text{ Tage}$$

### Indirekte Proportionalität einfach ausgedrückt

Je mehr – desto weniger  
Je weniger – desto mehr

Je weniger Maschinen – desto mehr Zeit wird benötigt  
Je mehr Personen arbeiten – desto weniger Zeit benötigt man  
Je weniger Personen arbeiten – desto mehr Zeit benötigt man

...

Übungen: Runde auf 2 Nachkommastellen, wenn nicht anders angegeben.

- 1) Folgende Größen in den Tabellen sind indirekt proportional zueinander. Übertrage die Tabelle in dein Heft und vervollständige sie.

a)

Größe 1	Größe 2
1	200
5	
10	
25	

b)

Größe 1	Größe 2
0,5	
1	2
21	
50	

c)

Größe 1	Größe 2
21	10
	5
	3
	12

- 2) Liegt bei den folgenden Größen eine indirekte Proportionalität vor? Überprüfe mit einer Rechnung.

a)

Größe 1	Größe 2
1	12
2	6
3	4
5	2,4

b)

Größe 1	Größe 2
19,5	1
3,9	5
1,3	15
0,975	20

c)

Größe 1	Größe 2
1	60
12	5
20	4
30	2

- 3) In den Sommerferien streichen 9 Maler in 16 Tagen die Schule. Wie viele Tage bräuchten vier Maler?
- 4) Jessica will eine Blu-Ray-Brenner kaufen. Dafür möchte sie 6 Monate lang jeweils 24 € von ihrem Taschengeld auf die Seite legen. Welchen Betrag müsste sie monatlich sparen, wenn sie schon nach fünf Monaten das Gerät kaufen will?
- 5) Ein Schulbuch hat 176 Seiten mit durchschnittlich 45 Zeilen. Welchen Umfang hätte das Buch, wenn nur 40 Zeilen auf eine Seite gedruckt würden?
- 6) Das Papier auf dem Schulhof wird von 4 Schülern in 20 Minuten aufgesammelt. Wie lange brauchen 5 Schüler?
- 7) Wenn durch einen Schlauch 25 l in der Minute fließen, ist das Becken in 36 Minuten voll. Wie lange dauert es, wenn nur 15 l in der Minute durchfließen?
- 8) Von einer Baustelle soll der Schutt abtransportiert werden. Werden 5 Lkws eingesetzt, so muss jeder Lkw 28 mal fahren. Aufgrund eines Motorschadens fällt ein Lkw aus. Wie oft muss jetzt jeder Wagen fahren?
- 9) Wenn Moritz sein Smartphone täglich 84 Minuten nutzt, so hält der Akku 6 Tage. Wie lange hält er, wenn das Smartphone pro Tag 144 Minuten genutzt wird?

Lsg. zu Nr.1 nach Größe sortiert: 0,04; 0,10; 4; 8; 17,5; 20; 40; 42; 70  
 Nr.2a)  $1 \cdot 12 = 2 \cdot 6 = 3 \cdot 4 = 5 \cdot 2,4 = 12 \rightarrow$  ja; b)  $19,5 \cdot 1 = 3,9 \cdot 5 = 1,3 \cdot 15 = 0,975 \cdot 20 = 19,5 \rightarrow$  ja; c)  $1 \cdot 60 = 12 \cdot 5 \neq 20 \cdot 4 \rightarrow$  nein  
 Nr.3) 36 d; 4) 28,80 €; 5) 198 Seiten; 6) 16 min; 7) 60 min; 8) 35 mal; 9) 3,5 Tage