

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Hermann Bungarten/Norbert Joest

Mit Mathematik in den Beruf



Auszubildende

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Inhalt

**1 Zum Ergebnis kommen – die Grundrechenarten beherrschen
und den Taschenrechner optimal nutzen 5**

2 Formeln richtig und schnell umstellen. 16

3 Dreisatzberechnungen 32

4 Winkelfunktionen 42

5 Messen und mit Einheiten rechnen 61

6 Vertiefende Übungsaufgaben. 78

7 Verhalten im Betrieb – Klarkommen. 91

Aufgabe 1

Peter ist mit seiner Schwester Christina in Konstanz unterwegs. Er soll sie bei ihrer Freundin absetzen. Die beiden fahren gerade in einer engen Einbahnstraße mit Parkbuchten und Bürgersteig rechts. Peter fährt mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h, als Christina sagt: „Du bist viel zu schnell!“

„Aber ich fahre doch nur mit 50“, sagt Peter.

„Stell dir mal vor, da läuft ein Kind zwischen den Autos auf die Fahrbahn, da kommst du nie rechtzeitig zum Stehen.“

Berechnen Sie den ungebremst zurückgelegten Weg, wenn Peter bei einer auftretenden Gefahrensituation 1 Sekunde Reaktionszeit braucht, bevor er das Bremspedal betätigt.

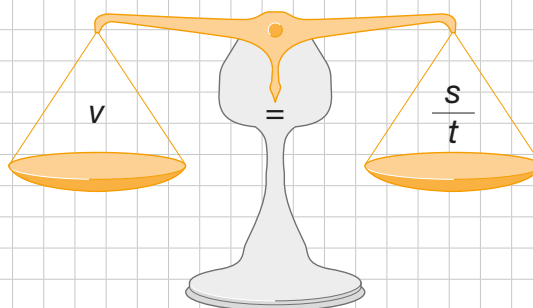
In der Formelsammlung steht die Geschwindigkeitsformel in dieser Form:

$$v = \frac{s}{t}$$

Diese Formel gilt, wenn die Geschwindigkeit gleich bleibt, also nicht beschleunigt oder verzögert wird, Peter also nicht bremst.

Eine Formel (= Gleichung) ist wie eine Waage.

Um den Weg zu berechnen, muss die Formel so umgestellt werden, dass s allein steht. Verändert man auf der linken Seite der Gleichung etwas, so muss man auch auf der rechten Seite im gleichen Maße verändern.



Diese Veränderung geschieht hier zum Beispiel durch Malnehmen – Multiplizieren:

$$v \cdot t = \frac{s}{t} \cdot t$$

Auf der rechten Seite kann man anschließend das t „wegkürzen“, denn das „Gleiche“ durch das „Gleiche“ geteilt ergibt 1:

$$v \cdot t = \frac{s \cdot 1}{1}$$

$$v \cdot t = s$$

$$s = v \cdot t$$

Einfacher ausgedrückt: Bringt man eine Größe, die unter dem Bruchstrich steht (Nenner), auf die andere Seite (hier links), so kommt diese auf den Bruchstrich.

Bei Addition bzw. Subtraktion bleibt die „Waage“ im Gleichgewicht, wenn auf beiden Seiten des Gleichheitszeichens die Rechnung mit dem entgegengesetzten Rechenzeichen ausgeführt wird:

Z. B. $35 = 7 - x \quad | +x$

$$35 + x = 7 - x + x$$

$$35 + x = 7 \quad | -35$$

$$35 - 35 + x = 7 - 35$$

$$x = -28$$

Für gesuchte Größen gelten folgende Bedingungen:

Bedingung	Beispiel	richtig umgestellt
1. Die gesuchte Größe muss alleine stehen.	$16 = 2 \cdot a$ besser: $2 \cdot a = 16$	$a = \frac{16}{2}$
2. Die gesuchte Größe muss im Zähler stehen.	$6 = \frac{36}{a}$ besser: $6 \cdot a = 36$	$a = \frac{36}{6}$
3. Die gesuchte Größe soll auf der linken Seite der Gleichung oder Formel stehen.	$24 - 12 = a$	$a = 24 - 12$
4. Vor der gesuchten Größe darf kein Minus (-) stehen.	$42 = 48 - a$ besser: $42 + a = 48$	$a = 48 - 42$



Wie ist a positiv geworden?

$$42 + a = 48 - a + a$$

Auf beiden Seiten ist a addiert worden und hebt sich rechts auf. In dem Beispiel hat a den Wert 6 (s. o. $48 - 42$).

Also ist

$$-6 + 6 = 0$$

oder eben

$$-a + a = 0.$$

Fortsetzung Aufgabe 1

Berechnen Sie nun s durch Einsetzen der Größen in die umgestellte Formel.

$$s = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 1 \text{ s}$$

$$s = 50 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \cdot 1 \text{ s}$$

$$s = 50 \frac{1 \text{ m}}{3,6 \text{ s}} \cdot 1 \text{ s}$$

$$\underline{\underline{s = 13,89 \text{ m}}}$$

oder

$$s = 13,89 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ s}$$

$$\underline{\underline{s = 13,89 \text{ m}}}$$



Es ist sinnvoll, Einheiten vor dem Einsetzen in die Formel anzupassen, d. h. in diesem Fall: km/h in m/s umzurechnen, also durch 3,6 zu teilen.

Aufgabe 2

Nils und Patrick fahren mit ihrer Berufsschulklasse zur IAA nach Frankfurt am Main. Die Strecke ist 160 km lang. Patrick schätzt die Fahrzeit auf 2 Stunden, Nils rechnet eher mit 3 Stunden.

Finden Sie durch Berechnung heraus wer näher am Ergebnis liegt, wenn der Bus mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 70 km/h fährt.

Es gilt wieder folgende Formel:

Diese Formel muss nach der Zeit t umgestellt werden. Dazu wird t durch Multiplizieren auf die linke Seite gebracht und kommt vom Nenner in den Zähler:



Nicht einfach das s auf die linke Seite bringen. Dann steht zwar t allein, aber immer noch im Nenner:

$$\left(\frac{v}{s} = \frac{1}{t} \right)$$

Das wird dann leider oft „übersehen“.

Nun „stört“ beim t noch das v , denn die gesuchte Größe muss allein stehen. Das v kommt durch Dividieren auf der rechten Seite der Gleichung in den Nenner:

Anders ausgedrückt: Wir haben bei diesem einfachen Gleichungstyp t und v wechselseitig getauscht.

$$v = \frac{s}{t} \rightarrow$$

Die Werte aus der Aufgabenstellung werden jetzt eingesetzt. Dann ergibt sich:

$$t = \frac{160 \text{ km}}{70 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

$$t =$$



Bei den Einheiten sehen Sie einen Doppelbruchstrich. Die Einheit h kommt nach oben und die Einheiten km kürzen sich weg, denn es gilt folgende Regel:

Man teilt einen Bruch durch einen zweiten Bruch, indem der erste Bruch mit dem Kehrwert des zweiten Bruches multipliziert wird. Diese Regelung gilt auch für Einheiten.

$$\frac{km}{\frac{km}{h}} = km \cdot \frac{h}{km} = h$$

Die berechnete Fahrzeit beträgt 2,29 h. Dies sind 2 volle Stunden und 0,29 h, also:

$$0,29 \text{ h} = 0,29 \text{ h} \cdot 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} = 17,4 \text{ min}$$

Dies sind 17 volle Minuten und 0,4 Minuten, also:

$$0,4 \text{ min} =$$

Das Ergebnis der Umrechnung:



Beachten Sie den Unterschied zwischen **Zehnersystem** (z. B. 0,5 h) und **Sechzigersystem** (z. B. 30 min). Sie wissen, dass 30 min die Hälfte einer Stunde sind, also 0,5 h. Umgekehrt gilt dann auch

$$0,5 \text{ h} = 0,5 \text{ h} \cdot 60 \frac{\text{min}}{\text{h}} = 30 \text{ min}$$

Nils schätzte 2 h Fahrzeit. Er ist damit näher am Ergebnis als Patrick, der bei einer Fahrzeit über 2 h 30 min (2,5 h) gewonnen hätte.

Übungen

Ausbildungsmeister Frank Joost kümmert sich intensiv um seine zwei Auszubildenden Leonard und Daniel.



Leonard und Daniel sind mitten in den Vorbereitungen für die Gesellenprüfung. In dieser Prüfung sind immer auch Aufgaben zur technischen Mathematik enthalten. Herr Joost legt deshalb großen Wert darauf, dass seine Auszubildenden mit mathematischen Formeln gut umgehen können.

Sicheres Formelumstellen bedeutet auch viele Punkte für das Prüfungsergebnis. „Mal sehen, wie das klappt“, sagt er und gibt ihnen Formeln zur Umstellung nach der von ihm markierten Größe.

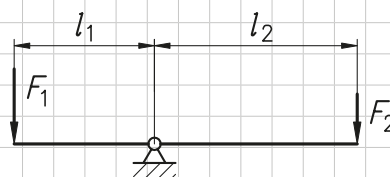
Übung 1

Formel: $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$

Gesucht: F_2

Lösung zu Übung 1

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$



Bedeutung der Formel

Die Formel stellt das Hebelgesetz in seiner einfachsten Form dar.

Zweiseitiger Hebel: zwei Kräfte, zwei Hebelarme.

Anwendungen z. B. in Metallberufen: Zange, Schere usw.

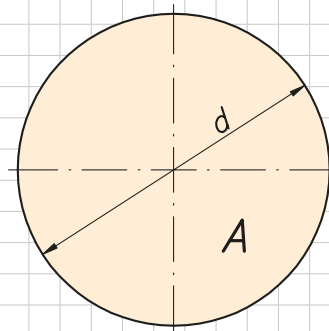
Übung 2

Formel: $A = d^2 \cdot 0,785$

Gesucht: d

Lösung zu Übung 2

$A = d^2 \cdot 0,785$



Bedeutung der Formel

Die Formel ermöglicht die Berechnung

Anwendungen z. B. in Elektroberufen:

Übung 3

Formel: $A = (D^2 - d^2) \cdot \frac{\pi}{4}$

Gesucht: D

Lösung zu Übung 3

$A = (D^2 - d^2) \cdot \frac{\pi}{4}$

