

## Geschwindigkeit berechnen

### Strömungsgeschwindigkeit in einem Rohr

#### Kommentar zur Einführung:

Die Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit einer Flüssigkeit oder eines Gases in einer Rohrleitung ist eine typische Aufgabe für viele handwerkliche und industrielle Anwendungen.

Die hier gezeigten Lösungsformeln sind sogenannte zugeschnittene Größengleichungen. Sie sind einem Computerprogramm entnommen. Diese können – anders als Menschen – keine physikalischen Einheiten verarbeiten und etwa gegeneinander kürzen. Deswegen müssen die Eingabewerte in Computergleichungen immer bestimmte feste physikalische Einheiten aufweisen, also z.B. – wie hier gezeigt – immer **mm** statt **m** oder **m<sup>3</sup>/h** statt **m<sup>3</sup>/s**. Die Programmierer berücksichtigen das. So wird beispielsweise aus der allgemeinen Formel  $c = Q/A$  (Strömungsgeschwindigkeit = Fördermenge/Querschnittsfläche die Formel (2).

#### Eingangsgrößen:

Rohrdurchmesser (innen) in [mm] -> d  
Förderstrom in [m<sup>3</sup>/h] -> Q

#### Hilfsgröße:

Querschnittsfläche des Rohres in [mm<sup>2</sup>] -> A

#### Ausgangsgröße (Lösung):

Strömungsgeschwindigkeit in [m/s] -> c

$$\text{Formel (1): } A = (\pi / 4.0) * d^2$$

$$\text{Formel (2): } c = (10000.0 / 36.0) * (Q / A)$$

Sind diese Größengleichungen falsch programmiert, kann das desaströse Folgen haben. So stürzte eine neue Ariane-5-Rakete im Sommer 1996 ab, weil bestimmte Formeln im Bordcomputer mit falschen Einheiten programmiert waren.

#### Und hier ist die Aufgabe:

Ein Rohr misst 6 cm Durchmesser und fördert 40 Liter Wasser pro Sekunde.

1. Wandle die Werte in Einheiten um, die der Computer verarbeiten kann.
2. Berechne die Strömungsgeschwindigkeit c in m/s.

## Lösung

1.  $d = 6 \text{ cm} = \mathbf{60 \text{ mm}}$   
 $Q = 40 \text{ l/s} = 40 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0111 \text{ dm}^3/\text{h} = \mathbf{0,0000111 \text{ m}^3/\text{h}}$
2.  $A = (\pi/4) * d^2 = (\pi/4) * (60 \text{ mm})^2 = \mathbf{2827,43 \text{ mm}^2}$   
 $c = (10000.0/36.0) * (Q/A)$   
 $= (10000.0/36.0) * (0,0000111\text{m}^3/\text{h}/2827,43 \text{ mm}^2) = \mathbf{0,000001091 \text{ m/s}}$

## Schlagworte zum Inhalt

Sekundarstufe I – Einheiten – Größengleichungen – Geschwindigkeit