

## Übungen (M1)

1) Ergänzen Sie die fehlenden Einträge so, dass korrekte Gleichungen entstehen:

a)  $0,04 \text{ kg} = \underline{\quad} \text{ g} = 40000 \underline{\quad}$ .

b)  $0,006 \text{ km}^2 = \underline{\quad} \text{ m}^2 = 0,6 \underline{\quad}$

c)  $231 = \underline{\quad} \text{ cm}^3 = \underline{\quad} \text{ hl} = \underline{\quad} \text{ m}^3$ .

d)  $0,04 \text{ t} = \underline{\quad} \text{ g} = 40 \underline{\quad}$ .

2) a) Welche Masse hat eine 8 mm dicke Schaufensterscheibe, die 4 m lang und 2 m hoch ist?

b) Welches Volumen hat die Glycerinmenge, die genausoviel wiegt wie 1 l Quecksilber?

c) Welches Volumen haben 1 kg Silber und 1 kg Quecksilber?

Glycerin	1,3
Glas	2,5
Silber	10,5
Quecksilber	13,55
Dichten in $\text{g/cm}^3$	

3) Gegeben ist ein (oben offenes) quaderförmiges Glasgefäß mit folgenden Außenmaßen: Höhe  $h = 3 \text{ cm}$ , Breite  $b = 3 \text{ cm}$  und Länge  $l = 4 \text{ cm}$ . Die Glasstärke beträgt 1 mm. Das leere Gefäß hat eine Masse von 11,9 g. Mit Alkohol gefüllt hat es eine Masse von 36,3 g. Bestimmen Sie die Dichten von Glas und Alkohol.

4) Eine Feder dehnt sich bei Belastung mit 0,8 N um 30 mm aus.

a) Geben Sie die Federhärte in der Einheit N/cm an.

b) Welche Kraft ist notwendig, um diese Feder um 8 mm zu verlängern?

c) Eine andere Feder hat die Federkonstante 1,2 N/cm. Welche ist weicher?

d) Welche Verlängerung erfährt jede dieser Federn, wenn man sie mit einem Körper von 130 g belastet?

## Übungen (M1) — Lösungen

- 1) a)  $0,04 \text{ kg} = \underline{40} \text{ g} = 40000 \text{ mg}$ .  
 b)  $0,006 \text{ km}^2 = \underline{6000} \text{ m}^2 = 0,6 \text{ ha}$ .  
 c)  $231 = \underline{23000} \text{ cm}^3 = \underline{0,23} \text{ hl} = \underline{0,023} \text{ m}^3$ .  
 d)  $0,04 \text{ t} = \underline{40000} \text{ g} = 40 \text{ kg}$ .
- 2) a) Sei  $m$  die Masse und  $V$  das Volumen der Schaufensterscheibe. Dann gilt

$$m = V \cdot \rho_{\text{Glas}} = 0,8 \text{ cm} \cdot 400 \text{ cm} \cdot 200 \text{ cm} \cdot 2,5 \text{ g/cm}^3 = 160\,000 \text{ g} = 160 \text{ kg}.$$

- b) Sei  $V$  das gesuchte Volumen der Glycerinmenge. Da diese dieselbe Masse  $m$  wie 11 Quecksilber haben soll, gilt:  $V \cdot 1,3 \text{ g/cm}^3 = m = 11 \cdot 13,55 \text{ g/cm}^3$ , und daher

$$V = \frac{1000 \text{ cm}^3 \cdot 13,55 \text{ g/cm}^3}{1,3 \text{ g/cm}^3} \approx 10423 \text{ cm}^3 = 10,423 \text{ l}.$$

- c) Für die gesuchten Volumina  $V_{\text{Ag}}$  des Silbers und  $V_{\text{Hg}}$  des Quecksilbers gilt

$$V_{\text{Ag}} \cdot 10,5 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg} = V_{\text{Hg}} \cdot 13,55 \text{ g/cm}^3,$$

$$\text{also } V_{\text{Ag}} = \frac{1000 \text{ g}}{10,5 \text{ g/cm}^3} \approx 95,24 \text{ cm}^3 \text{ und } V_{\text{Hg}} = \frac{1000 \text{ g}}{13,55 \text{ g/cm}^3} \approx 73,8 \text{ cm}^3.$$

- 3) Die Masse des Glases ist  $m_G = 11,9 \text{ g}$ , die des Alkohols  $m_A = 36,3 \text{ g} - 11,9 \text{ g} = 24,4 \text{ g}$ . Das Volumen des Alkohols ist das Innenvolumen des Glasgefäßes. Wegen der Wandstärke von 1 mm sind Innenbreite und -länge um 2 mm geringer als die entsprechenden Außenmaße, betragen also 2,8 cm bzw. 3,8 cm. Die Innenhöhe beträgt 2,9 cm, da das Gefäß oben offen ist. Wir erhalten als Innenvolumen (= Volumen des Alkohols)  $V_A = 2,8 \cdot 3,8 \cdot 2,9 \text{ cm}^3 = 30,86 \text{ cm}^3$ . Damit beträgt die Dichte des Alkohols

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{24,4 \text{ g}}{30,856 \text{ cm}^3} \approx 0,79 \text{ g/cm}^3.$$

Das Volumen des Glases ist die Differenz von Außenvolumen ( $3 \cdot 3 \cdot 4 \text{ cm}^3 = 36 \text{ cm}^3$ ) und Innenvolumen, beträgt also  $V_G = 36 \text{ cm}^3 - 30,856 \text{ cm}^3 = 5,14 \text{ cm}^3$ . Damit ergibt sich als Dichte des Glases

$$\rho_G = \frac{11,9 \text{ g}}{5,144 \text{ cm}^3} \approx 2,3 \text{ g/cm}^3.$$

- 4) a) Die Federhärte ist  $D = F/s$ , wobei  $F$  die wirkende Kraft und  $s$  die entstehende Verlängerung der Feder ist. Also  $D = 0,8 \text{ N}/3 \text{ cm} \approx 0,27 \text{ N/cm}$ .  
 b)  $F = D \cdot s = 0,27 \text{ N/cm} \cdot 0,8 \text{ cm} \approx 0,213 \text{ N}$ .  
 c) Diese Feder ist härter als die erstgenannte.  
 d) Aus  $D = F/s$  erhalten wir als Verlängerung  $s = F/D = F_G/D = mg/D$ , also

$$s_1 = \frac{0,13 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{0,27 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} \approx 4,78 \text{ cm},$$

$$s_2 = \frac{0,13 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}}{1,2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} \approx 1,06 \text{ cm}.$$