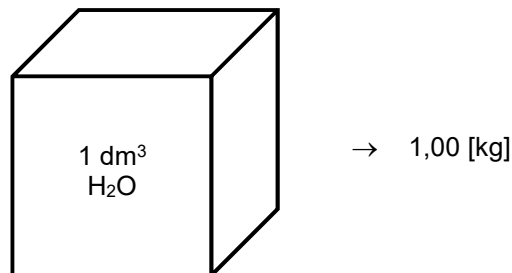
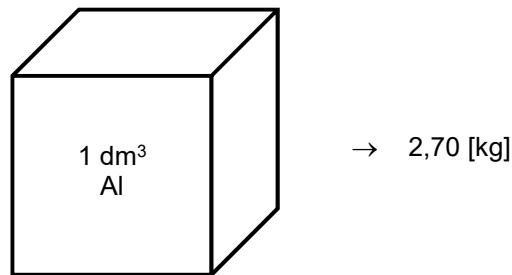
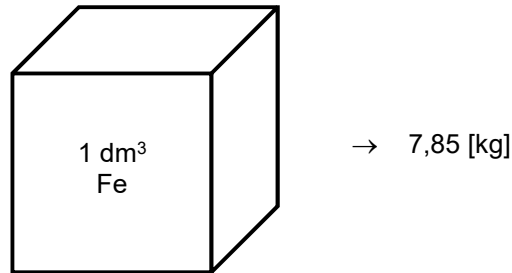


## 14 Dichte (Körperberechnungen)

### 14.1 Einführung

*Feststellung:* Würfel gleicher Grösse aber unterschiedlicher Materialien haben verschiedene Massen.

z.B.



Begründung:

- Stoffe bestehen aus unterschiedlichen Atomen
- Atomabstand im Gitter ist unterschiedlich

**Definition:**

Die Masse eines Stoffes pro Volumeneinheit nennt man Dichte.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad ; \quad \begin{array}{l} \rho = \text{Dichte} \\ m = \text{Masse} \\ V = \text{Volumen} \end{array}$$

$$\left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

$\rho$ : Stoffwert, der in Tabellenbüchern aufgeführt ist.

**Beispiel 1**

Eine Platte aus Metall hat ein Volumen von  $3,12 \text{ dm}^3$  und die Masse  $8,4 \text{ kg}$ .

- a) Wie gross ist die Dichte?  
 b) Aus welchem Material ist die Platte?

Geg:  $V = 3,12 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$ ,  $m = 8,4 \text{ [kg]}$

Ges:  $\rho = ?$ , Material = ?

Lösung:

$$a) \quad \rho = \frac{m}{V} = \frac{8,4}{3,12 \cdot 10^{-3}} = \underline{\underline{2'692,31}} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

- c) Material = Aluminium (mit Hilfe des Formelbuches bestimmt)

**Beispiel 2**

Bestimmen Sie die Masse einer Rolle Kupferdraht mit der Länge  $100 \text{ m}$  und dem Durchmesser  $2 \text{ mm}$ !

Geg:  $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ [m]}$ ,  $l = 100 \text{ [m]}$ ,  $\rho = 8'920 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$  (Aus Formelbuch)

Ges:  $m = ?$

Lösung:

$$m = V \cdot \rho \quad (1)$$

$$V = A \cdot l = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot l \quad (2)$$

(2) in (1):

$$m = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot l \cdot \rho = \frac{(2 \cdot 10^{-3})^2 \cdot \pi}{4} \cdot 100 \cdot 8'920 = \underline{\underline{2,80}} \left[ \frac{\text{m}^2 \cdot \text{m} \cdot \text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg} \right]$$

**Beispiel 3**

Ein  $80 \text{ Liter}$  Fass ist mit Benzin gefüllt. Das leere Fass hat eine Masse von  $20 \text{ kg}$ . Welche Masse hat das gefüllte Fass?

Geg:  $V = 80 \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{]}$ ,  $m_{\text{Leer}} = 20 \text{ [kg]}$ ,  $\rho = 750 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$  (Aus Formelbuch)

Ges:  $m_{\text{Gefüllt}} = m_{\text{Leer}} + m_{\text{Benzin}}$

Lösung:

$$m_{\text{Benzin}} = V_{\text{Benzin}} \cdot \rho_{\text{Benzin}} = 80 \cdot 10^{-3} \cdot 750 = \underline{\underline{60}} \left[ \frac{\text{m}^3 \cdot \text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg} \right]$$

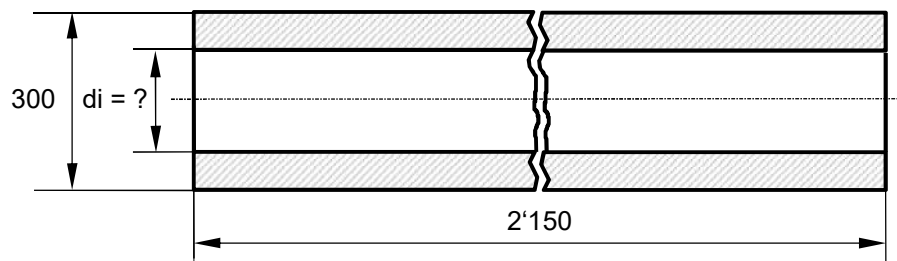
$$m_{\text{Gefüllt}} = m_{\text{Leer}} + m_{\text{Benzin}} = 20 + 60 = \underline{\underline{80}} \text{ [kg]}$$

**14.2 Übungen**

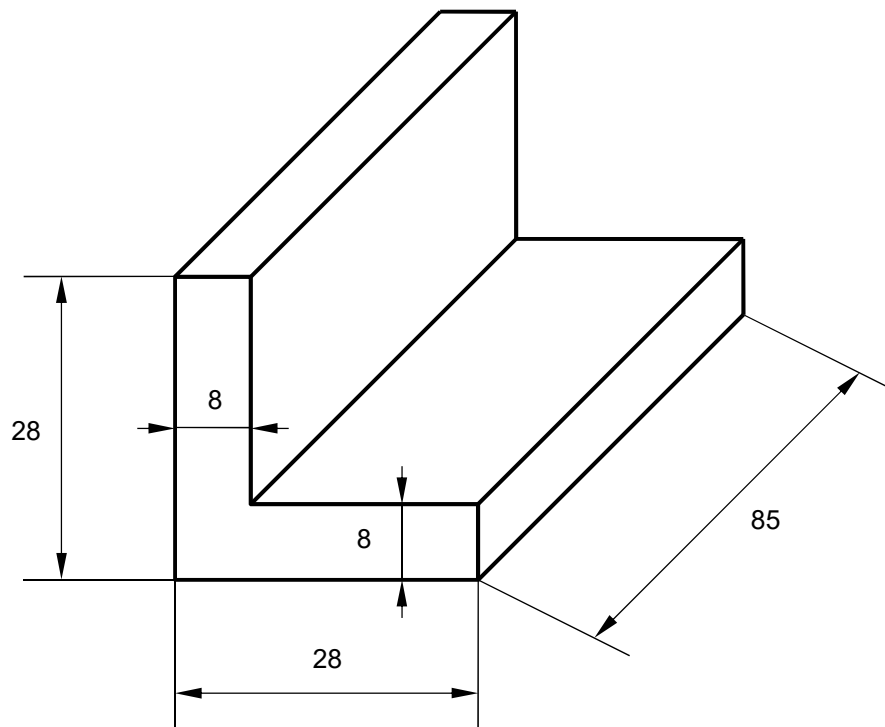
1. Im Magazin befinden sich noch einige Blechtafeln mit den Abmessungen  $(2,2 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} \cdot 2 \text{ mm})$ . Bestimmen Sie die Masse einer Tafel, wenn sie aus einem der folgenden Werkstoffe besteht!
- a) Aluminium
  - b) Kupfer
  - c) Stahl

2. Die Oberfläche eines Goldwürfels beträgt  $253,5 \text{ mm}^2$ . Die Masse des Würfels beträgt?

3. Das skizzierte Rohr aus Stahl hat eine Masse von  $153,8 \text{ kg}$ . Wie gross ist der Innendurchmesser?



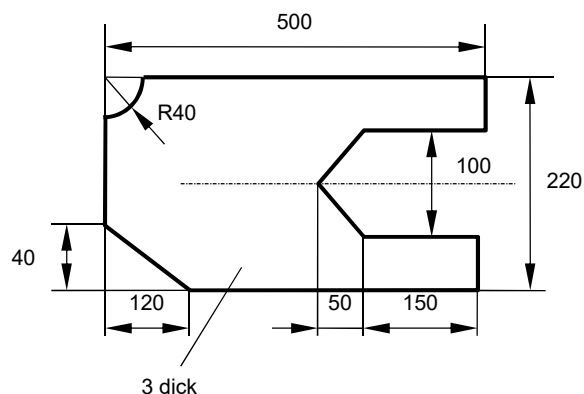
4. Bestimmen Sie die Masse des Werkstückes! Werkstoff: Zink



5. Eine Blechtafel aus Messing hat folgende Abmessungen:  $1,8\text{ m} \cdot 1,5\text{ m} \cdot 2,5\text{ mm}$ . Wie gross ist die Masse der Blechtafel ( $\rho = 8'700\text{ kg/m}^3$ )?
6. Berechnen Sie die Masse einer Pyramide aus Sandstein ( $\rho = 2'200\text{ kg/m}^3$ ). Die rechteckige Grundfläche hat Seitenlängen von  $8,5\text{ m}$  und  $12,5\text{ m}$ . Die Höhe der Pyramide beträgt  $18\text{ m}$ .
7. Die Höhe eines kegelförmigen, gusseisernen Stückes ( $\rho = 7'250\text{ kg/m}^3$ ) beträgt  $325\text{ mm}$ . Der Durchmesser der Grundfläche beträgt  $255\text{ mm}$ . Wie gross ist die Masse des Kegels?
8. Eine Metallstange hat einen Durchmesser von  $22\text{ mm}$  und eine Länge von  $3,2\text{ m}$ . Die Masse beträgt  $3,28\text{ kg}$ . Aus welchem Material ist die Metallstange?
9. Gegeben ist eine Kugel aus Aluminium ( $\rho = 2'702\text{ kg/m}^3$ ). Die Masse beträgt genau  $22,09\text{ g}$ .
- a) Welches Volumen hat die Kugel?  
b) Welchen Durchmesser hat die Kugel?
10. Wieviele Liter sind  $16\text{ kg}$  Alkohol ( $\rho = 790\text{ kg/m}^3$ )?
11. Gegeben ist eine Kugel aus Beton ( $\rho = 2'400\text{ kg/m}^3$ ). Der Durchmesser der Kugel beträgt  $1,5\text{ m}$ . Berechnen Sie die Masse der Kugel!

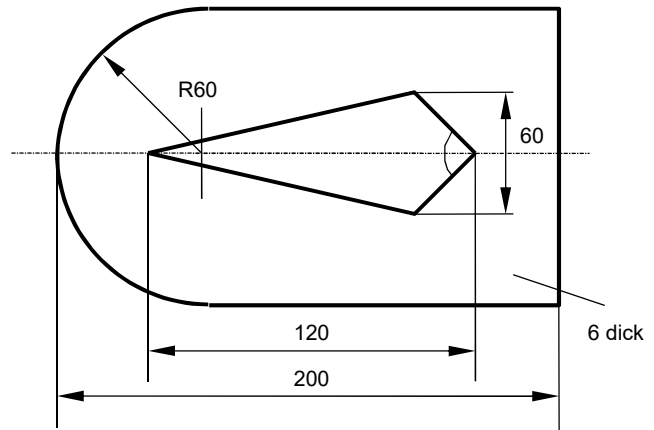
12. Wie gross ist die Masse nebenstehender Stahlplatte in kg?

$$\rho = 7'800\text{ kg/m}^3$$



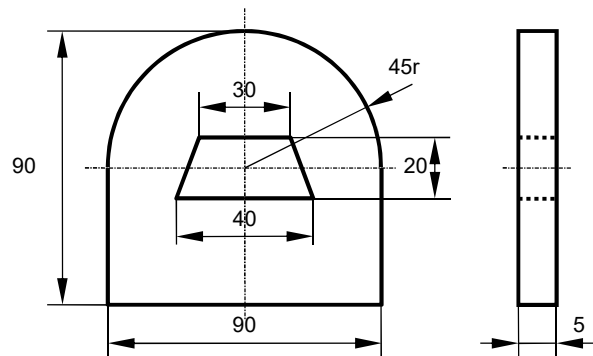
13. Wie gross ist die Masse nebenstehender Messingplatte in kg?

$\rho = 8'400 \text{ kg/m}^3$



14. Wie gross ist die Masse des nebenstehend gezeichneten Stahlbleches?

$\rho = 7'800 \text{ kg/m}^3$



15. Wie gross ist die Masse des gezeichneten Stahlbleches in kg?

$\rho = 7'800 \text{ kg/m}^3$

