

Mathe für die Praxis

Teil 16: Körperberechnung Zylinder

Bei wirklichen oder gedachten Schnitten an Körpern werden drei Richtungen unterschieden:

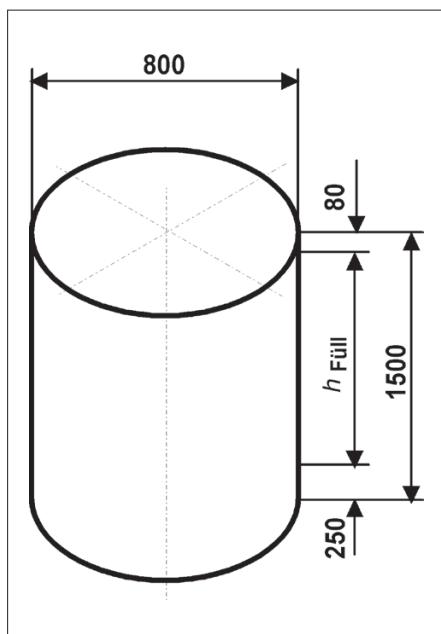
- „längs“, in Lage der Achse oder parallel dazu,
- „quer“, senkrecht zur Achse und „schräg“ in einem Winkel,
- zwischen längs und quer.

Alle geraden Körper (Säulen) haben gleiche Querschnittsflächen, die zueinander parallel sind. Bei Prismen sind diese Flächen geradlinig begrenzt, z. B. Dreieck, Rechteck. Werden sie durch Kurven begrenzt, bezeichnet man solche geraden Körper als Zylinder, z. B. Kreiszylinder und Hohlzylinder (wie alle Rohre).

Das Volumen gerader Körper ist das Produkt von Querschnittsfläche mal Länge: $V = A \cdot l$.

Körper haben Masse (m) und Volumen (V). Das Verhältnis Masse zum Volumen ist die Dichte (ρ).

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad m = V \cdot \rho; \quad V = \frac{m}{\rho}$$



Berechnungsbeispiel 1

Ein stehender zylindrischer Heizöl-Lagerbehälter hat einen Durchmesser von 0,8 m und eine Höhe von 1,5 m. Mit einem Peilstab wurde eine Füllhöhe von 25 cm gemessen. Wie viel Liter Heizöl EL werden noch zur Vollfüllung benötigt, wenn die zulässige Füllhöhe 8 cm unter dem Deckel endet?

Wertetabelle:

- d = 8 dm
- h = 15 dm
- a₁ = 2,5 dm
- a₂ = 0,8 dm

Gesucht: h_{Füll} in dm
V_{Füll} in dm³

Lösung:

$$h_{\text{Füll}} = h - (a_1 + a_2)$$

$$h_{\text{Füll}} = 15 \text{ dm} - (2,5 \text{ dm} + 0,8 \text{ dm})$$

$$h_{\text{Füll}} = 11,7 \text{ dm Nachfüllhöhe}$$

$$V_{\text{Füll}} = d^2 \cdot 0,785 \cdot h_{\text{Füll}}$$

$$V_{\text{Füll}} = (8 \text{ dm})^2 \cdot 0,785 \cdot 11,7 \text{ dm}$$

$$V_{\text{Füll}} = 588 \text{ dm}^3 = 588 \text{ l Heizöl EL}$$

Berechnungsbeispiel 2

Wie viel Liter fasst 1 m Kupferrohr 28 x 1?

Wertetabelle:

- d_i = 2,6 cm
- l = 100 cm

Gesucht: V in ml und l

Lösung:

Der Inhalt eines Rohres ist das Produkt aus dem Strömungsquerschnitt A und der Länge l der Rohrachse.

$$V = A \cdot l$$

$$V = d_i^2 \cdot 0,785 \cdot l$$

$$V = (2,6 \text{ cm})^2 \cdot 0,785 \cdot 100 \text{ cm}$$

$$V = 531 \text{ cm}^3 = 531 \text{ ml} = 0,53 \text{ l}$$

Berechnungsbeispiel 3

Wie groß ist die Masse von 1 m Stahlrohr 76,1 x 2,9, wenn die Dichte des Stahls 7,85 g/cm³ beträgt?

Wertetabelle:

- d_a = 7,6 cm
- s = 0,3 cm
- l = 100 cm
- ρ = 7,85 g/cm³
- d_i = 7 cm

Gesucht: m in g und kg

Lösung:

$$d_m = \frac{d_a + d_i}{2}$$

$$d_m = \frac{7,6 \text{ cm} + 7 \text{ cm}}{2}$$

d_m = 7,3 cm mittl. Durchmesser

$$V = d_m \cdot \pi \cdot s \cdot l$$

$$V = 7,3 \text{ cm} \cdot 3,14 \cdot 0,3 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$V = 688 \text{ cm}^3$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$m = 688 \text{ cm}^3 \cdot 7,85 \text{ g/cm}^3$$

$$m = 5400 \text{ g} = 5,4 \text{ kg}$$

längenbezogene Masse des Rohres:
5,4 kg/m

Übungsaufgabe 1

Welche „Heizfläche“ hat 1 m Stahlrohr 76,1 x 2,9 ohne Wärmedämmung?

Übungsaufgabe 2

Ein stehender zylindrischer Heizöl-Lagerbehälter hat einen Durchmesser von 1 m. Mit einem Peilstab wurde eine Füllhöhe von 100 cm gemessen. Mit wie viel Litern Heizöl ist der Behälter gefüllt?

Übungsaufgabe 3

Kupferrohr der Dimension 15 x 1 mit R220 ist ein weiches Kupferrohr in Ringen mit einer längenbezogenen Masse von 0,391 kg je Meter Rohrlänge. Im Rohrlager eines SHK-Betriebes liegt ein Rest Kupferrohr der Dimension 15 x 1 (Ringware) mit 19 kg Masse. Wie viel Meter Rohr sind auf der Rolle?

Lösungen auf Seite 14