

## Auswertungshilfe zum Versuch "Dichtebestimmung eines Probekörpers" (Quader)

### Angaben der Messwerte und Definitionen

Die gemessenen Werte in mm, plus deren Fehler in mm:

$$\text{Länge:} \quad l_a := 69.45 \cdot \text{mm} \quad \Delta l_a := 0.05 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Breite:} \quad b_a := 29.15 \cdot \text{mm} \quad \Delta b_a := 0.05 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Höhe:} \quad \underset{\text{mm}}{h} := 10.05 \cdot \text{mm} \quad \Delta h := 0.05 \cdot \text{mm}$$

$$\text{Masse:} \quad \underset{\text{g}}{m} := 173.20 \cdot \text{gm} \quad \Delta m := 0.01 \cdot \text{gm}$$

$$\text{Definition der Einheit kubm (m}^3\text{):} \quad \text{kubm} := 10^3 \cdot \text{L}$$

### Berechnungen

$$\text{Berechnung des Volumens in m}^3: \quad \underset{\text{mm}}{V} := l_a \cdot b_a \cdot h \quad V = 2.035 \times 10^{-5} \text{ kubm}$$

Berechnung des maximal möglichen Volumens mit den Messwerten und den entsprechenden Fehlern:

$$V_{\max} := (h + \Delta h) \cdot (l_a + \Delta l_a) \cdot (b_a + \Delta b_a) \quad V_{\max} = 2.05 \times 10^{-5} \text{ kubm}$$

Berechnung des minimal möglichen Volumens mit den Messwerten und den entsprechenden Fehlern:

$$V_{\min} := (h - \Delta h) \cdot (l_a - \Delta l_a) \cdot (b_a - \Delta b_a) \quad V_{\min} = 2.02 \times 10^{-5} \text{ kubm}$$

Für den Fehler im Volumen erhält man dann

$$\Delta V := \frac{V_{\max} - V_{\min}}{2} \quad \Delta V = 1.508 \times 10^{-7} \text{ kubm}$$

Berechnung der Dichte in kg/m<sup>3</sup>:

$$\rho := \frac{m}{V} \quad \rho = 8.513 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Berechnung der maximalen und der minimalen Dichte, die es mit den Messwerten hätte geben können:

$$\rho_{\max} := \frac{(m + \Delta m)}{V - \Delta V} \quad \rho_{\max} = 8.577 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\min} := \frac{(m - \Delta m)}{V + \Delta V} \quad \rho_{\min} = 8.45 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Damit berechnet man den Fehler der Dichte zu

$$\Delta \rho := \frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{2} \quad \Delta \rho = 63.578 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

### Resultat

Die Dichte des untersuchten Körpers beträgt

$$\rho = 8.513 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \pm \Delta \rho = 63.578 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$