

Ausdehnung von Flüssigkeiten und Gasen; Gefäßausdehnung

α = Längenausdehnungskoeffizient (lineare Ausdehnungszahl);

γ = Volumenausdehnungskoeffizient (räumliche Ausdehnungszahl)

1. Ein Gefäß aus Jenaer Glas enthält 80 cm³ Quecksilber und ist bei Zimmertemperatur (20°C) ganz gefüllt. Wie viel cm³ Quecksilber fließen bei Erwärmung um 90°C aus ?
 $\alpha_{\text{Glas}} = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; $\gamma_{\text{Hg}} = 18,1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

2. Ein offener Stahlbehälter ist bis zum Rand mit Benzol gefüllt (Fassungsvermögen 25 l). Wie viel cm³ laufen aus, wenn eine Temperaturerhöhung um 35°C stattfindet ?
 $(\alpha_{\text{Stahl}} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; $\gamma_{\text{Benzol}} = 10,6 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1})$

3. Zwei Quecksilber-Thermometer besitzen Vorratsgefäße mit einem Fassungsvermögen von 1 cm³ und 2 cm³ (bei 0°C). Der Querschnitt der Kapillarröhren beträgt in beiden Fällen 1 mm². Wie hoch steigt das Quecksilber in den Kapillaren, wenn eine Erwärmung auf 100°C erfolgt ? Die Ausdehnung der Kapillaren ist zu berücksichtigen. Vor der Erwärmung (bei 0°C) sind die beiden Vorratsgefäße gerade ganz gefüllt.
 $\alpha_{\text{Glas}} = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; $\gamma_{\text{Hg}} = 18,1 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

4. Die Dichte von Alkohol beträgt bei 18°C 0,79 g/cm³. Wie groß ist die Dichte bei 60°C, wenn mit einer konstanten Ausdehnungszahl $\gamma = 0,0011 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ gerechnet werden darf ?

5. Ein Aluminiumkanister von 25 l Fassungsvermögen (bei 20°C) wird zum Transport von Maschinenöl ($\gamma_{\text{Öl}} = 0,00076 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) benutzt. Wie viel Öl darf bei 20°C höchstens eingefüllt werden, wenn mit einer Erwärmung bis 45°C gerechnet werden muss ? Die Ausdehnung des Behälters ist zu berücksichtigen ($\alpha_{\text{Al}} = 23,8 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$). Der Verschluss sei nicht luftdicht, so dass die sich ausdehnende Flüssigkeit die Luft verdrängen kann.

6. Eine Tankstelle erhält bei einer Temperatur von -10°C eine Lieferung von 10 000 l Dieselöl ($\gamma = 0,0014 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$). Wie viel Liter erhält der Tankwart weniger, wenn dieselbe Lieferung an einem Tage mit +30 °C ausgeführt wird ? Die beiden Ölvolumina sind bei -10°C miteinander zu vergleichen. Das gesamte Öl soll die angegebenen Temperaturen angenommen haben. Die Messuhr zeigt die Literzahl an, unabhängig von der Temperatur.

7. Wie groß war die Temperaturerhöhung, wenn einem Raum von 180 m³ bei Erwärmung 10 m³ Luft entströmen ? (Anfangstemperatur 10°C)