

## Beispiel - Rohrreibung und Druckgefälle

Es soll das Druckgefälle  $R$  (in Pa/m) und der Druckverlust in Pa und mbar einer 8 m langen Stahlrohrleitung (Rohr 25 x 2 DIN 2448 - St 35,  $k = 0,045$  mm) ermittelt werden. Medium: Wasser,  $80\text{ °C}$ , Geschwindigkeit  $w = 1$  m/s.

### Lösung

#### Allgemeine Daten:

Dichte:  $\rho_{80\text{°C}} = 971,4\text{ kg/m}^3$

Viskosität:  $\nu_{80\text{°C}} = 0,365 \cdot 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$

Reynoldszahl:  $Re = \frac{w \cdot d}{\nu} = \frac{1\text{ m} \cdot 0,021\text{ m}}{0,365 \cdot 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}} = 57534$

Rohrrauigkeit:  $k = 0,045$  mm gegeben.

#### Rohrreibungszahl aus Diagrammen:

Allgemein:  $\lambda = f(Re / k/d)$

mit:  $\frac{k}{d} = \frac{0,045\text{ mm}}{21\text{ mm}} = 0,00214 = 2,14 \cdot 10^{-3}$

$\frac{d}{k} = \frac{21\text{ mm}}{0,045\text{ mm}} = 466,7$

aus Anlage 1 folgt damit:  $\lambda = 0,0265$

#### R nach Übergangsbereichs-Gleichung:

$$R = \lambda \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{\rho}{2} \cdot w^2 = 0,0265 \cdot \frac{1}{0,021\text{ m}} \cdot \frac{971,4\text{ kg}}{2\text{ m}^3} \cdot \frac{1^2\text{ m}^2}{\text{s}^2}$$

$$R = 612,91 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{ s}^2} \cdot \frac{\text{N s}^2}{\text{kg m}} \cdot \frac{\text{Pa m}^2}{\text{N}} = 612,91 \frac{\text{Pa}}{\text{m}}$$

mit:  $1\text{ Pa} = 1\text{ N/m}^2$   
 $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$   
 $1\text{ N} = 1\text{ kgm/s}^2$

#### Druckverlust:

$$\text{Druckverlust } \Delta p = R \cdot l = 612,91 \frac{\text{Pa}}{\text{m}} \cdot 8\text{ m} = 4903\text{ Pa} = 49\text{ mbar}$$

# Anlage 1

