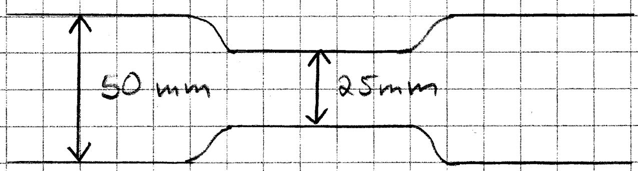
[redacted]

Musterlösung Aufgabe 1

Bernoulli - Gleichung: spezifische Energie der Fluidelemente entlang einer Stromlinie konstant:

$$\frac{v^2}{2} + \frac{p}{\rho} + gz = \text{const} \underset{\rho\,\text{const.}}{\Leftrightarrow} \rho\frac{v^2}{2} + p + gz\rho = \text{const}$$

(nur bei stationärer Strömung inkompressibler Fluide)



a) $d_1 = 0{,}05\ \text{m} \quad \rightarrow A_1 = d^2 \cdot \frac{\pi}{4} = 0{,}001964\ \text{m}^2$

$d_2 = d_1/2 \quad \rightarrow A_2 = \frac{A_1}{4} \Rightarrow v_2 = 4 v_1$

$\dot{V} = 0{,}006\ \text{m}^3/\text{s}$

$\dot{V} = A_1 v_1 \Leftrightarrow v_1 = \frac{\dot{V}}{A_1} = 3{,}055\ \text{m/s}$

keine Höhenänderung hier:

$$\frac{1}{2}\rho v_1^2 + p_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2 + p_2 \Leftrightarrow p_1 - p_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta p = \frac{1}{2}\rho((4v_1)^2 - v_1^2) = \frac{1}{2}\rho \cdot 15 v_1^2 = 0{,}6998\ \text{bar}$$

b) dünnes Rohr: $\rho \cdot g \cdot \Delta h = \Delta p \Leftrightarrow \Delta h = \frac{\Delta p}{\rho g}$

$$\Delta h = \frac{0{,}6998 \cdot 10^5\ \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}}{1000\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9{,}81\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 7{,}13\ \text{m}$$