



Lösungen der
Übungsaufgaben zur Vorlesung Strömungsmechanik I

Merseburg den 20.10.2020

Inhaltsverzeichnis

1 Übung 13

2

1 Übung 13

Gegeben:

- $H = 3 \text{ m}$
- $R = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$
- $T_{\text{H}_2\text{O}} = 20^\circ\text{C}$

Gesucht:

- \vec{F}_{res}

Verwendete Formeln:

$$p = \rho \cdot g \cdot h \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \vec{F} &= A \cdot p \\ &= \rho \cdot g \cdot V \end{aligned} \quad (2)$$

$$A = \pi \cdot r^2 \quad (3)$$

Zur Erinnerung:

$$\left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1}{\text{s}^2} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$$

Annahme: Da $T_{\text{H}_2\text{O}} = 20^\circ\text{C}$ ist, ist $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (4)

$$\begin{aligned} p_{\text{H}_2\text{O}} &= \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g \cdot h \\ &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ m} \\ &= \underline{29\,430 \text{ Pa}} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} A_{\text{Halbkugel}} &= R^2 \cdot \pi \\ &= 0,2 \text{ m}^2 \cdot \pi \\ &= \underline{0,126 \text{ m}^2} \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \vec{F}_{\text{H}_2\text{O}} &= A_{\text{Halbkugel}} \cdot p_{\text{H}_2\text{O}} \\ &= 0,126 \text{ m}^2 \cdot 29\,430 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \\ &= \underline{3698,3 \text{ N}} \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \vec{F}_{\text{Halbkugel}} &= \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot g \cdot V_{\text{Halbkugel}} \\ &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 0,2 \text{ m}^3 \\ &= \underline{164,4 \text{ N}} \end{aligned} \quad (8)$$

$$\begin{aligned}
 \vec{F}_{\text{res}} &= \vec{F}_{\text{H}_2\text{O}} - \vec{F}_{\text{Halbkugel}} \\
 &= 3698,3 \text{ N} - 164,4 \text{ N} \\
 &= \underline{\underline{3533,9 \text{ N}}}
 \end{aligned}
 \tag{9}$$