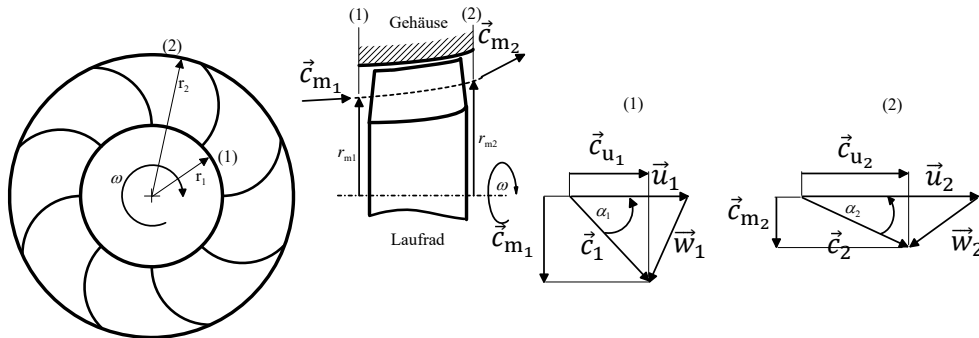


Übung 7-1

Für das skizzierte Laufrad einer einstufigen Pumpe gilt

- Zu- und Abströmgeschwindigkeit: $c_1 = 20 \text{ m/s}$, $c_2 = 40 \text{ m/s}$
- Strömungswinkel: $\alpha_1 = 75^\circ$, $\alpha_2 = 25^\circ$
- Laufradabmessungen: $r_{m,1} = 0,07 \text{ m}$, $r_{m,2} = 0,1 \text{ m}$
- Massenstrom: $\dot{m} = 50 \text{ kg/s}$
- Drehzahl: $n = 1200 \text{ min}^{-1}$
- Gesamtwirkungsgrad: $\eta_p = 65\%$



1. Berechnen Sie das Moment M , das das Laufrad auf die Strömung ausübt.

Geschwindigkeitskomponenten $c_{u1,2}$ die senkrecht auf dem Radius zur Drehachse stehen:

$$c_{u1} = c_1 \cdot \cos\alpha_1 = 20 \cdot \cos 75^\circ = 5,176 \text{ m/s}$$

$$c_{u2} = c_2 \cdot \cos\alpha_2 = 40 \cdot \cos 25^\circ = 36,25 \text{ m/s}$$

Moment auf die Strömung

$$M = \dot{m} \cdot (r_{m2} \cdot c_{u2} - r_{m1} \cdot c_{u1}) = 50 \cdot (0,1 \cdot 36,25 - 0,07 \cdot 5,176) = 163,13 \text{ Nm}$$

2. Berechnen Sie die aufgenommene Leistung P_{ges} der Pumpe.

$$P_{\text{ges}} = P_{12} \cdot \frac{1}{\eta_p} = M \cdot \omega \cdot \frac{1}{\eta_p} = M \cdot 2 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{1}{\eta_p} = 163,13 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{1200}{60} \cdot \frac{1}{0,65} = 31,54 \text{ kW}$$

3. Berechnen Sie die spezifische technische Arbeit $w_{t,12}$, die die Pumpe an die Strömung abgibt.

$$w_{t,12} = Y = \frac{P_{12}}{\dot{m}} = \frac{M \cdot \omega}{\dot{m}} = (r_{m2} \cdot c_{u2} - r_{m1} \cdot c_{u1}) \cdot \omega = (0,1 \cdot 36,25 - 0,07 \cdot 5,176) \cdot 2 \cdot \pi \cdot \frac{1200}{60} = 410 \text{ J/kg}$$