

a) Aus Bild 9-16,b für den Auslegungspunkt, d. h. den Betriebszustand des besten Wirkungsgrades: Durchsatz $\dot{V} = 370 \text{ m}^3/\text{h}$, Förderhöhe $H = 13,8 \text{ m}$, effektiver Wirkungsgrad $\eta_e = 0,89$, effektive Antriebsleistung $P_e = 15,6 \text{ kW}$ und Haltedruckhöhe der Maschine $H_{H,M} = 3,5 \text{ m}$ (NPSH_M - Wert).

Kontrollrechnung:

$$P_e = \frac{\rho \cdot \dot{V} \cdot g \cdot H}{\eta_e} = \frac{10^3 \cdot 370 \cdot 9,81 \cdot 13,8}{3600 \cdot 0,89} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{m}^3/\text{h}}{\text{s/h}} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \right]$$

$$P_e = 15630 \text{ W} = 15,6 \text{ kW}$$

b) Nach Gl. (5-9):

$$H_{S,max} \leq \frac{1}{g} \cdot \left[\frac{p_{uw}}{\rho} + \frac{c_{uw}^2}{2} - Y_{v,SL} - \frac{p_{Dq}}{\rho} - Y_{H,M} \right]$$

Mit $p_{uw} = 1 \text{ bar} = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$\text{H}_2\text{O} / 40^\circ\text{C}$ — Tafel 9 $\rightarrow p_{Dq} = 0,074 \text{ bar}$
 $\rho = 992,2 \text{ kg/m}^3$

$c_{uw} \approx 0$

$Y_{H,M} = H_{H,M} \cdot g = 3,5 \cdot 9,81 \left[\text{m} \cdot \text{m/s}^2 \right] = 34,34 \text{ m}^2/\text{s}^2$

$$H_{S,max} \leq \frac{1}{9,81} \cdot \left[\frac{10^5}{992,2} + 0 - 24 - \frac{0,074 \cdot 10^5}{992,2} - 34,34 \right]$$

$$\left[\frac{1}{\text{m/s}^2} \cdot \left(\frac{\text{N/m}^2}{\text{kg/m}^3} \right) \quad \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \quad \frac{\text{N/m}^2}{\text{kg/m}^3} \quad \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \right]$$

$$H_{S,max} \leq 3,57 \text{ m}$$

c) Aus Gl. (4-75): $n_y = n \cdot \dot{V}^{1/2} \cdot \Delta Y^{-3/4}$ mit

$\Delta Y = g \cdot H$ (einstufig):

$$n = n_y \cdot \dot{V}^{-1/2} \cdot \Delta Y^{3/4}$$

Mit $\dot{V} = 370 \text{ m}^3/\text{h} = 0,1028 \text{ m}^3/\text{s}$

$\Delta Y = 9,81 \cdot 13,8 = 135,38 \text{ m}^2/\text{s}^2$

$n = 0,24 \cdot 0,1028^{-1/2} \cdot 135,38^{3/4}$

$n = 29,71 \text{ s}^{-1} = 1783 \text{ min}^{-1} \approx 1780 \text{ min}^{-1}$