

Ü 10

$$1. \quad n_{y,M} = n \cdot \dot{V}^{1/2} \cdot \gamma^{-3/4}$$

$$\text{Mit } n = 2880 \text{ min}^{-1} = 48 \text{ s}^{-1}$$

$$\dot{V} = 1200 \text{ m}^3/\text{h} = 1/3 \text{ m}^3/\text{s} = 0,333 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\gamma = g \cdot H_{ges} = 9,81 \cdot 6,5 \text{ [m/s}^2 \cdot \text{m]} = 63,77 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$\text{wird } n_{y,M} = 48 \cdot \frac{\sqrt{1/3}}{\sqrt[4]{63,77^3}} \left[\frac{1}{\text{s}} \cdot \frac{\sqrt{\text{m}^3/\text{s}}}{\sqrt[4]{(\text{m}^2/\text{s}^2)^3}} \right] = 1,23 \text{ [-]}$$

Notwendig Radform IV (Propeller) mit $n_y = 0,3 \dots 1,5$
nach Tab. 4-2

$$2. \quad \text{Radform III, } n_y = 0,24 \dots 0,48 \text{ lt. Tab. 4-2}$$

Mögliche Maßnahmen:

- a) Drehzahl-Reduktion
- b) Mehrflutigkeit
- c) Kombination von a) und b)

Zu a)

$$n = \frac{n_{y,M}}{\sqrt{\dot{V}}/\gamma^{3/4}} = \frac{n_{y,M}}{\sqrt{\dot{V}}/\gamma^{3/4}} = \frac{0,24 \dots 0,48}{\sqrt{1/3}/63,77^{3/4}} = \frac{0,24 \dots 0,48}{0,02558} \text{ [s}^{-1}\text{]}$$

$$n = 9,4 \dots 18,8 \text{ s}^{-1} = 564 \dots 1128 \text{ min}^{-1}$$

Zu b)

Aus Gl. (4-77) bei $i = 1$ ergibt sich die erforderliche Flutzahl j :

$$j = (n_{y,M}/n_y)^2 = \left(\frac{1,23}{0,24 \dots 0,48} \right)^2 = 26 \dots 6,6$$

Beide Grenzen (Fälle a und b) sind nicht realistisch.

Zu c)

Bei Zweiflutigkeit ($j = 2$), was vorteilhaft zu verwirklichen wäre, muß die Drehzahl betragen:

$$n = n_y \cdot \frac{\gamma^{3/4}}{\sqrt{\dot{V}}} = (0,24 \dots 0,48) \cdot \frac{63,77^{3/4}}{\sqrt{0,333/2}} \text{ [1/s]}$$

$$n = 13,3 \dots 26,5 \text{ s}^{-1} = 796 \dots 1592 \text{ min}^{-1}$$

Günstiger Drehzahlbereich. Mit vier- bis sechs-poligem Elektromotor verwirklichbar.

$$3. \quad P_e = \frac{\dot{m} \cdot \gamma}{\eta_e} = \frac{g \cdot \dot{V} \cdot g \cdot H}{\eta_e}$$

$$P_e = \frac{10^3 \cdot 0,333 \cdot 9,81 \cdot 6,5}{0,85} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} \right]$$

$$\underline{P_e = 24,98 \cdot 10^3 \text{ W} = 25 \text{ kW}}$$