



Bild 1. Lösungsskizze zu Ü 14.
Ausschnitt aus (h,s)-Diagramm.

1. Aus (h,s)-Diagramm (Bild 1):

$$\Delta h_s = h_1 - h_{2s} = 3261 - 3069 = 192 \text{ kJ/kg}$$

$$\Delta h_s = 192 \cdot 10^3 \text{ J/kg} = 192 \cdot 10^3 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

Für Mittelwerte bei $h_m \approx \bar{h} = h_1 - \Delta h_s/2$ u. $s = s_1$:

$\bar{p} \approx p_m = 29 \text{ bar}$, $\bar{t} \approx t_m = 370^\circ\text{C}$ und $\bar{v} \approx v_m = 0,1 \text{ m}^3/\text{kg}$

$$\text{Damit } \bar{V} \approx \dot{V}_m = \dot{m} \cdot \bar{v} = \frac{8400}{3600} \cdot 0,1 \left[\frac{\text{kg/h} \cdot \text{m}^3}{\text{s/h} \cdot \text{kg}} \right]$$

$$\bar{V} = 0,2333 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\eta = 7200 \text{ min}^{-1} = 120 \text{ s}^{-1} \quad \text{Hierzu}$$

$$n_y = \eta \cdot \frac{\sqrt{\bar{V}}}{\Delta h_s^{3/4}} = 120 \cdot \frac{\sqrt{0,2333}}{(192 \cdot 10^3)^{3/4}} = 0,0063$$

Entspricht Fall g von Bild 4-7 mit $r = 0$ (Gleichdruck) und $\epsilon = 0,05$ (Beaufschlagungsgrad).

$$\zeta = 2,1 \cdot n_y = 2,1 \cdot 0,0063 = 0,0132$$

2. Lt. Energiegleichung

$$c_{th} = c_s = \sqrt{2 \cdot \Delta h_s} = \sqrt{2 \cdot 192 \cdot 10^3} \left[\sqrt{\text{m}^2/\text{s}^2} \right]$$

$$c_{th} = 619,7 \text{ m/s}$$

$$3. P_{th} = \dot{P}_s = \dot{m} \cdot \Delta h_s$$

$$\dot{m} = 8400 \text{ kg/h} = 2,334 \text{ kg/s}$$

$$P_{th} = 2,334 \cdot 192 \cdot 10^3 \left[\text{kg/s} \cdot \text{J/kg} \right] = 448 \cdot 10^3 \text{ J/s}$$

$$P_{th} = 448 \text{ kW}$$

$$P_e = \eta_e \cdot P_{th} = 0,6 \cdot 448 \left[\text{kW} \right] \approx 270 \text{ kW}$$