

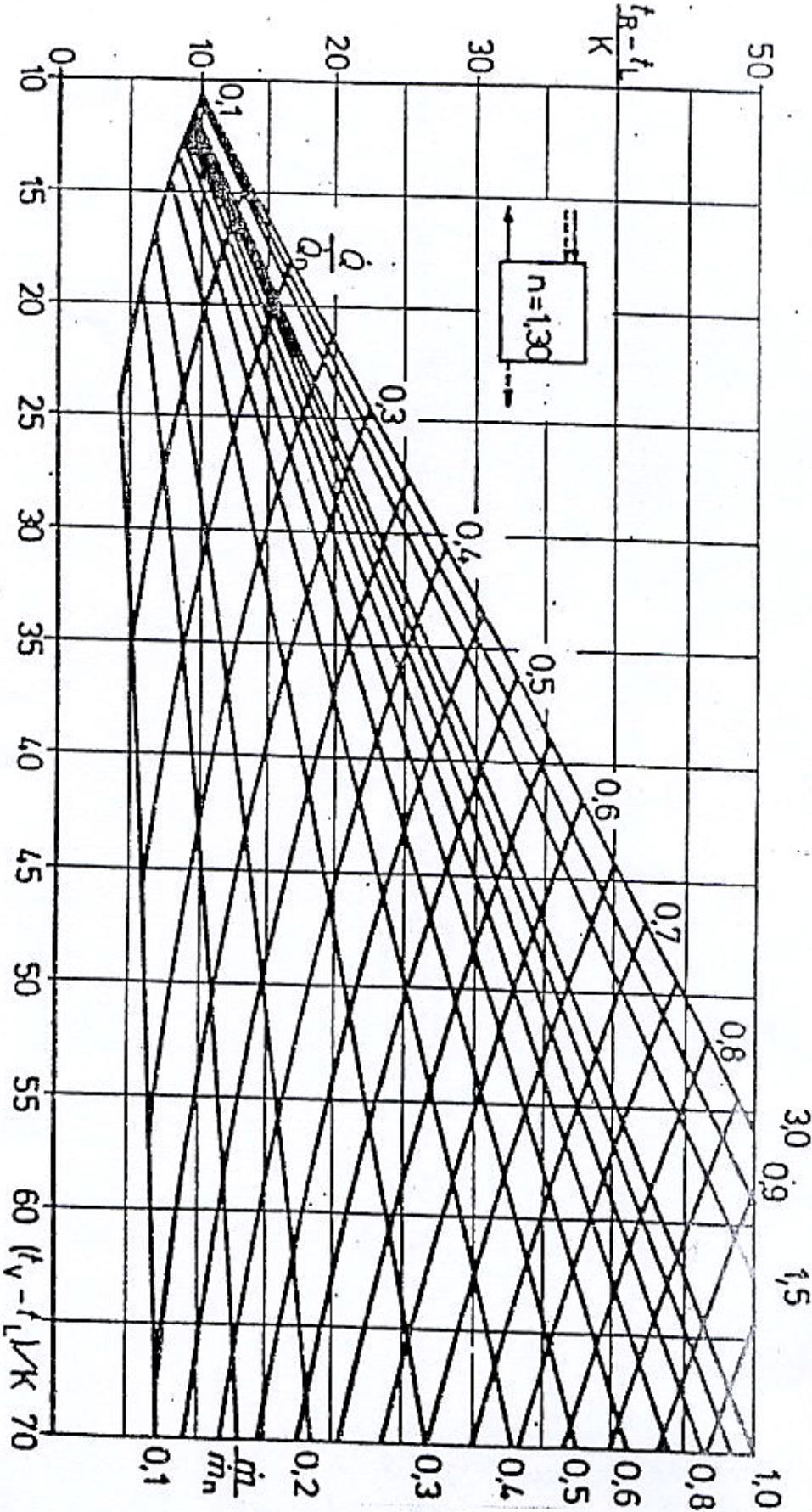
Aufgabe - Heizkörperauslegung

Ein Heizkörper mit dem Heizkörperexponenten 1,3 wird auf die Temperaturen $t_v/t_R/t_i/t_a = 60/50/20/-14$ °C ausgelegt. Die Normleistung des Heizkörpers bei $90/70/20/-14$ °C beträgt 3000 W.

Aufgaben

- a) Bestimmen Sie mit Hilfe des Auslegungsdiagramms für Heizkörper (siehe Anlage) die Auslegungsleistung des Heizkörpers bei $60/50/20/-14$ °C!
- b) Lösen Sie a) rechnerisch (logarithmische Übertemperatur beachten)!
- c) Bestimmen sie den Auslegungsmassenstrom durch den Heizkörper (Dichte des Wassers 1000 kg/m^3 , $c_p = 4,2 \text{ kJ/kgK}$)!

Anlage - Heizkörperdiagramm für 90/70°C



Lösung

a)

- Punkt A für 90/70°C liegt im Diagramm bei 70 K / 50 K (grün).
- Er ist der Normpunkt für dieses Diagramm. Es gilt: $\frac{\dot{Q}_A}{\dot{Q}_n} = 1,00$.
- Punkt 1 für 60/50°C wird im Diagramm bei 40 K / 30 K eingetragen (rot).
- Aus Diagramm wird abgelesen: $\frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_n} = 0,50$.
- Es gilt also: $\frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_A} = \frac{\dot{Q}_1}{\dot{Q}_n} \cdot \frac{\dot{Q}_n}{\dot{Q}_A} = 0,5 \cdot 1,0 = 0,5$.
- Damit ist die Leistungsabgabe: $\dot{Q}_1 \approx 0,5 \cdot 3000\text{W} = 1500\text{ W}$.

b)

Es gilt:

$$\frac{\dot{Q}_A}{\dot{Q}_1} = \left(\frac{\Delta\vartheta_{\ln,A^1}}{\Delta\vartheta_{\ln,1}} \right)^{1,3} = \left(\frac{\frac{90-70}{\ln \frac{90-20}{70-20}}}{\frac{60-50}{\ln \frac{60-20}{50-20}}} \right)^{1,3} = \left(\frac{59,44}{34,76} \right)^{1,3} = 2,009$$

$$\dot{Q}_1 = 3000\text{W} \cdot \frac{1}{2,009} = 1494\text{kW} \approx 1500\text{W}$$

c)

Volumenstrom:

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}}{\rho c_p \Delta\vartheta} = \frac{1,494\text{ kW}}{1000\text{kg/m}^3 \cdot 4,2\text{kJ/kgK} \cdot 10\text{K}} = 128 \frac{\text{l}}{\text{h}}$$

Anlage - Heizkörperdiagramm für 90/70°C

