

Aufgabe - Hydraulik Verschaltungen

Von einer Rohrnetzkenlinie (Verbraucher VB1) ist das Wertepaar $\dot{V} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$ und $\Delta p_R = 5 \text{ kPa}$ gegeben.

Die Kennlinie der Pumpe hat die Gleichung $\Delta p_P = 0,6 \text{ bar} - 0,1 \frac{\text{bar} \cdot \text{h}^2}{\text{m}^6} \cdot \dot{V}^2$.

Die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe in Abhängigkeit vom Volumenstrom (für den Bereich $0 \dots 2,45 \text{ m}^3/\text{h}$) kann nach folgender Gleichung dargestellt werden:

$$P_{el} = 60 \text{ W} + 10 \frac{\text{Wh}}{\text{m}^3} \cdot \dot{V}$$

- a) Bestimmen Sie rechnerisch den Betriebspunkt BP (Schnittpunkt RKL und PKL) durch Angabe des Wertepaares \dot{V}_{BP} und Δp_{BP} (Sie können ohne Rechner arbeiten!)
- b) Wie groß sind für den Betriebspunkt
 - die hydraulische Leistung,
 - die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe ,
 - der Gesamtwirkungsgrad der Pumpe?
- c) Es wird ein zweiter Verbraucher VB2 mit der gleichen Betriebskennlinie wie VB1 zum Verbraucher VB1 parallel geschaltet. Bestimmen Sie rechnerisch den neuen Betriebspunkt BP2 der Pumpe mit den beiden parallel geschalteten Verbrauchern (\dot{V}_{BP2} und Δp_{BP2}) sowie:
 - die hydraulische Leistung
 - die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe
 - den Gesamtwirkungsgrad der Pumpe!
- d) Zu der Einzelpumpe wird eine gleiche Pumpe parallel geschaltet. Diese "Doppelpumpe" wird mit den beiden parallel geschalteten Verbrauchern VB1 und VB2 in einem geschlossenen Kreis in Reihe geschaltet. Bestimmen Sie zeichnerisch oder rechnerisch den Betriebspunkt BP3 (\dot{V}_{BP3} und Δp_{BP3}) sowie den Gesamtwirkungsgrad beider Pumpen?