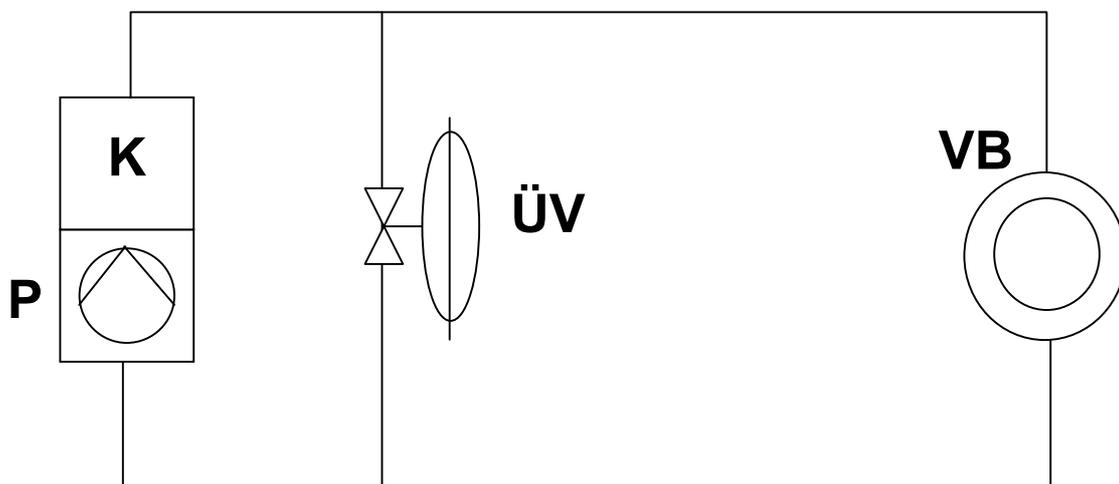


Aufgabe - Hydraulik Fußbodenheizung

Ein in der Praxis heute noch nicht gelöstes Problem ist die Anbindung von Fußbodenheizungen, aber auch von Heizkörperheizungen an Brennwertkessel mit hohem hydraulischen Widerstand, integrierter Pumpe und Überströmventil als Differenzdruckregler zur Gewährleistung eines Mindestdurchflusses für den Wärmeerzeuger.

Folgendes Praxisbeispiel: Ein älteres Einfamilienhaus ($\dot{Q}_K = \dot{Q}_{N,Geb} = 15\text{kW}$, Planungstemperaturen $70/55^\circ\text{C}$) ist bereits an ein Brennwertwandgerät angeschlossen.

- a) Stellen Sie, ausgehend von der Kesselpumpe, die "Verschaltungstabelle" auf. Rohrleitungswiderstände werden vernachlässigt. Alle Kennlinien sind im beigefügten Blatt (Anlage I) dargestellt.



- b) Bestimmen Sie durch Abgreifen von Wertepaaren aus dem beigefügten $\Delta p - \dot{V}$ -Diagramm folgende Werte:

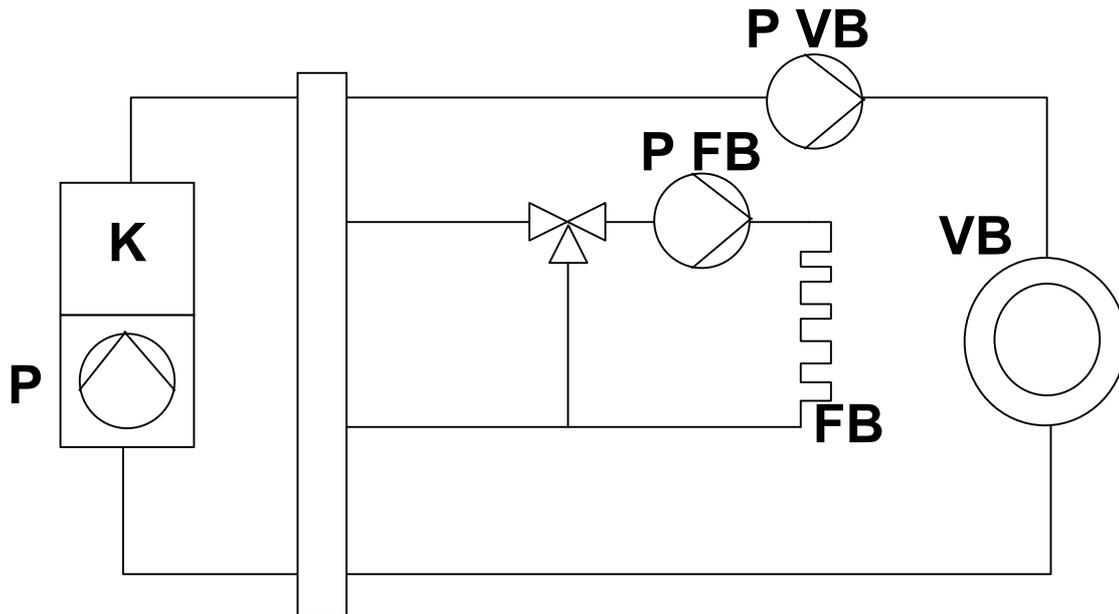
- C_K in $\frac{\text{bar} \cdot \text{h}^2}{\text{m}^6}$
- C_{VB} in $\frac{\text{bar} \cdot \text{h}^2}{\text{m}^6}$
- k_{vS} -Wert des Überströmventils (Punkt A!)

- c) Welche Volumenströme stellen sich im Verbraucher und welche im Kessel für den Aulegungsfall ein?
- d) Wird der Planvolumenstrom für den Verbraucher erreicht (überschlägig: 43 l/h bei $\Delta t = 20\text{K}$ je 1 kW)?
- e) Ist das Überströmventil im Auslegungsfall bereits in Aktion? (Begründung!)

f) Schließen Sie die Fühler des Überströmventils in der Skizze richtig an!

Das bestehende Gebäude wird durch einen Niedrigenergiehausanbau mit Fußbodenheizung erweitert (5 kW, 35/30°C). Die Kesselleistung des alten Kessels kann entsprechend erhöht werden. Ein umfangreicher Umbau mit differenzdrucklosem Verteiler (C=0) und zwei neuen Δp -konstant-geregelten Pumpen für den alten Heizkörperkreis und den neuen Fußbodenkreis sowie ein Dreiwegeventil werden erforderlich. Das Überströmventil wird außer Funktion gesetzt.

Neues $\Delta p - \dot{V}$ - Diagramm siehe Anlage II.



g) Bestimmen Sie durch Abgreifen von Wertepaaren aus dem zweiten $\Delta p - \dot{V}$ - Diagramm (Anlage II) :

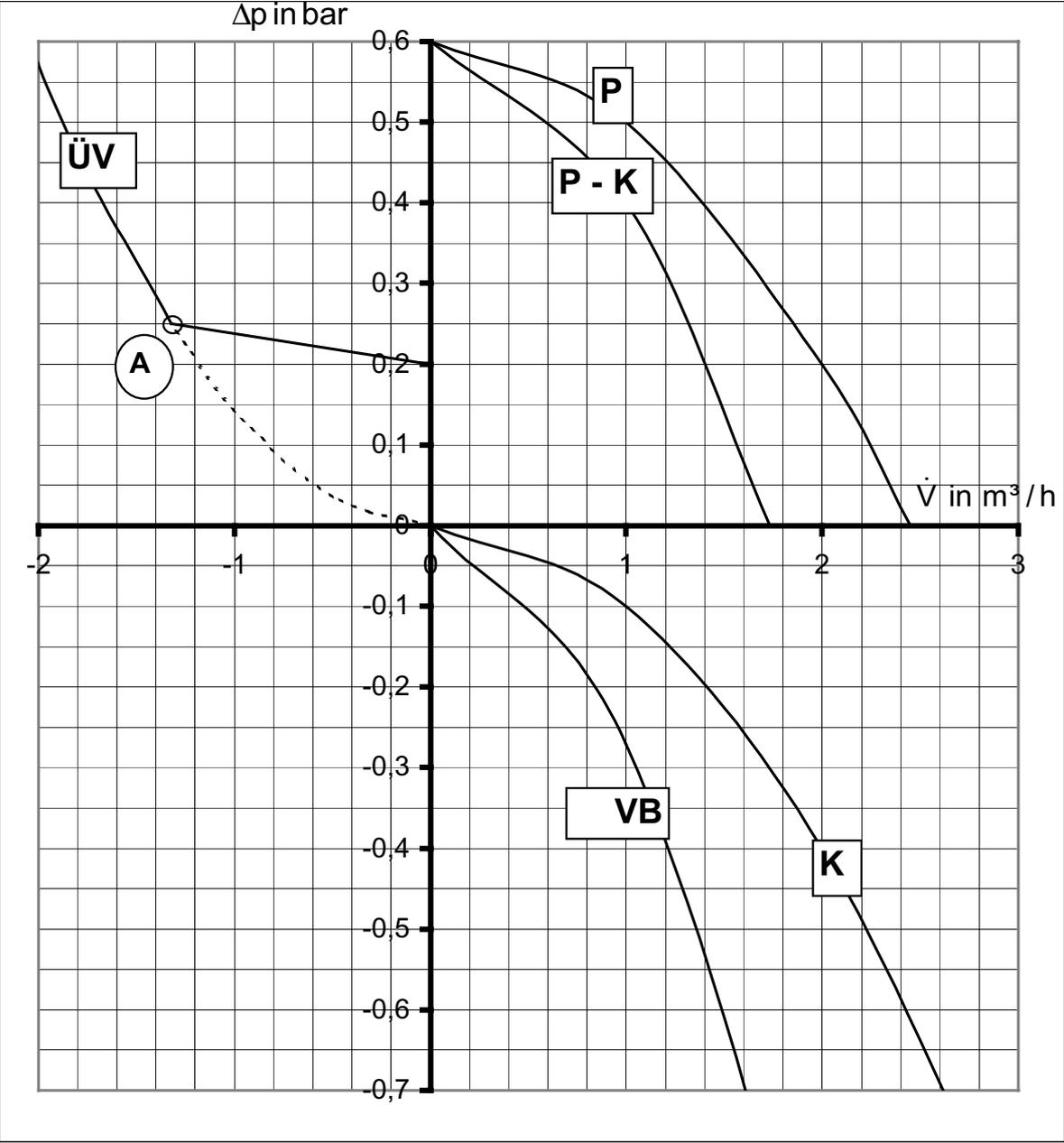
- C_{FB} und
- den k_{VS} -Wert des linearen Dreiwegeventils.

h) Wie groß sind der Kesselvolumenstrom sowie die Volumenströme durch den Heizkörper- und den Fußboden-Heizkreis im Auslegungsfall? Nachvollziehbar im $\Delta p - \dot{V}$ - Diagramm einzeichnen.

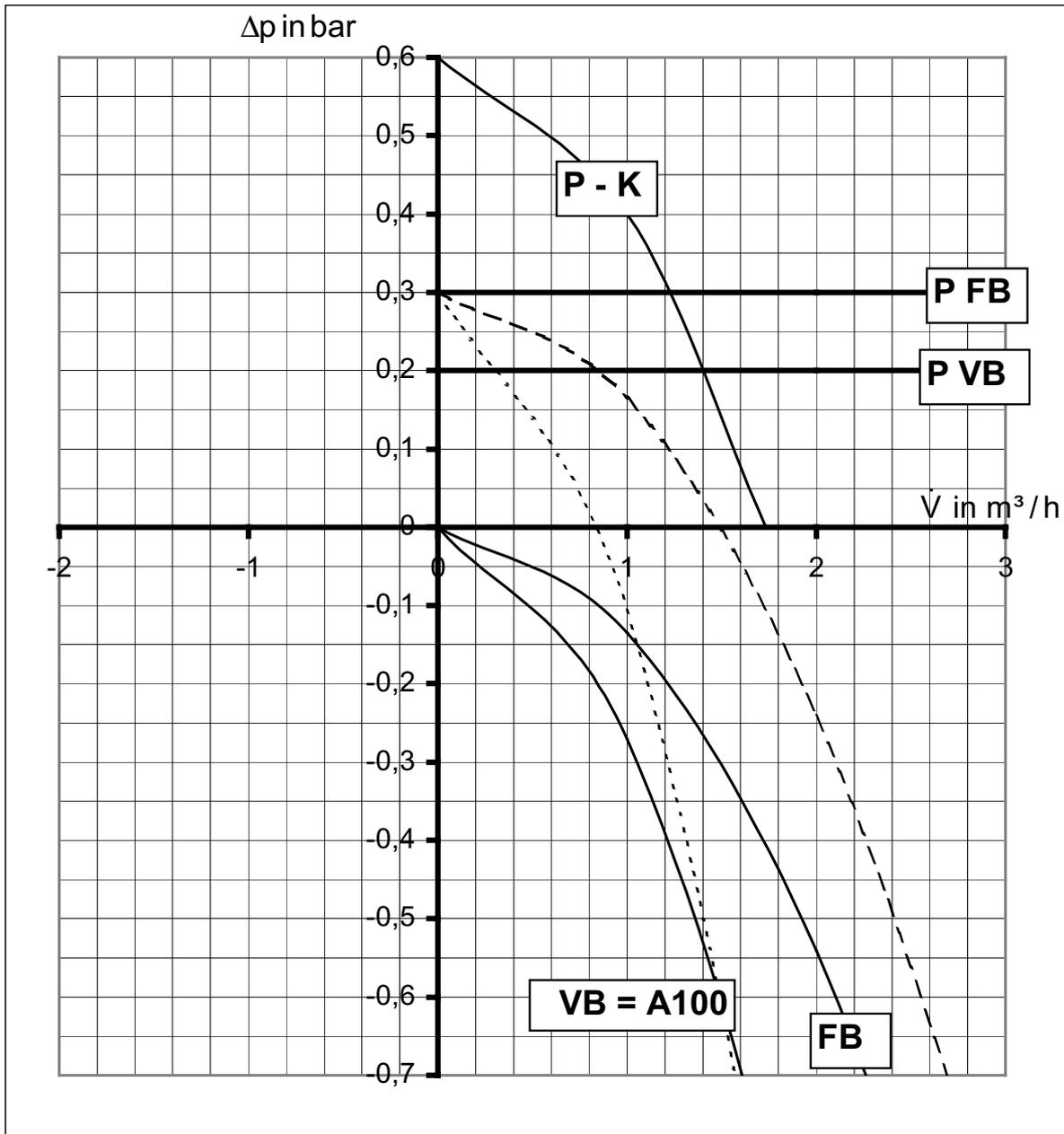
i) Bestimmen Sie für einen durchschnittlichen Pumpenwirkungsgrad von $\eta_P=0,1$ für alle drei Pumpen und aus den hydraulischen Lesitungen bei den drei Betriebspunkten die gesamte elektrische Leistungsaufnahme der Pumpen im Auslegungsfall (Zustand nach dem Umbau). Nachvollziehbare Berechnung!

j) Bestimmen Sie unter der Annahme der Auslegungsbedingungen für eine Heizzeit von 250 d/a den Primärenergiebedarf der Pumpen ($f_{PE}=3,0$).

Anlage I



Anlage II



Quelle: Datenpool IfHK, FH Wolfenbüttel