

Name: Klasse:

Kennlinien

Aufgabe 1:

Durch die Rohre einer Wärmeverteilungsanlage wurde Heizungswasser mit einer Heizungsumwälzpumpe bei drei verschiedenen Drehzahlen gepumpt. Dabei wurden folgende Werte für die dabei auftretenden Druckverluste und die geförderten Volumenströme gemessen:

Tabelle 1: Druckverluste und Volumenströme in einer Wärmeverteilungsanlage bei unterschiedlichen Pumpendrehzahlen

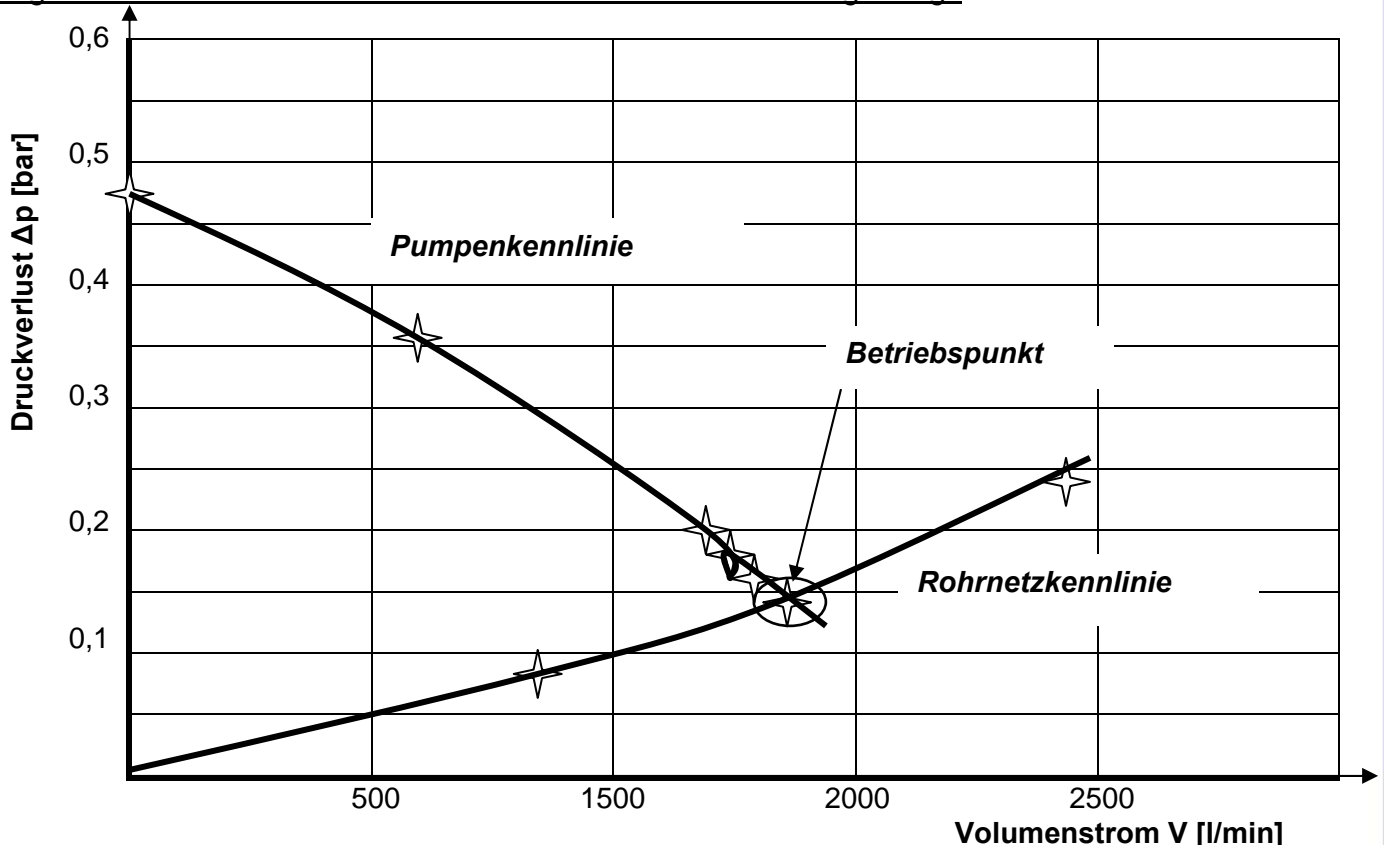
Drehzahl n [1/min]	Druckverlust Δp [bar]	Volumenstrom V [l/h]
750	0,075	1200
1200	0,15	1800
1850	0,25	2400

- Tragen Sie die Werte aus Tabelle 1 in das Diagramm 1 ein. **s. Diagramm 1**
- Verbinden Sie die entstandenen Punkte im Diagramm 1 mit einer Kurve. **s. Diagramm 1**
- Wird die entstandene Kurve durch den Nullpunkt des Diagramms gehen? (Begründen Sie Ihre Meinung.)

Ja, denn wenn die Ventile in einer Wärmeverteilungsanlage schließen, fließt kein Heizungswasser durch die Anlage (\rightarrow Volumenstrom = 0) und es entsteht kein Druckverlust (\rightarrow Druckverlust = 0).

- Wie nennt man die entstandene Kurve fachgerecht? **Rohrnetzkenlinie**

Diagramm 1: Drücke und Volumenströme in einer Wärmeverteilungsanlage



Name: Klasse: **Aufgabe 2:**

In einer Wärmeverteilungsanlage werden bei anfangs geöffneten Heizkörperthermostatventilen diese langsam geschlossen. Dabei werden von der Heizungsumwälzpumpe folgende Drücke p [bar] (Förderhöhen H in mWS (MWS = Meter Wassersäule; 1 bar = 10 mWS; 0,1 bar = 1mWS)) und Volumenströme V [l/h] geleistet:

Tabelle 2: Drücke und Volumenströme einer Heizungsumwälzpumpe in einer Wärmeverteilungsanlage bei sich schließenden Thermostatventilen

Ventilstellung	auf	1/4	1/2	3/4	zu
Volumenstrom \dot{V} [l/h]	1650	1620	1450	690	0
Druck p [bar]	0,16	0,17	0,19	0,36	0,475
Förderhöhe H [mWS]	1,6	1,7	1,9	3,6	4,75

- a) Tragen Sie die Werte aus Tabelle 2 in Diagramm 1 ein.
(Beachten Sie: die Pumpendrucke p werden auf der senkrechten Achse für die Druckverluste Δp eingetragen.) **s. Diagramm 1**
- b) Verbinden Sie die entstandenen Punkte im Diagramm 1 mit einer Kurve. **s. Diagramm 1**
- c) Wird die entstandene Kurve durch den Nullpunkt des Diagramms gehen?
(Begründen Sie Ihre Meinung.)

Nein, denn wenn alle Ventile in einer Wärmeverteilungsanlage geschlossen sind, fließt zwar kein Heizungswasser durch die Anlage (\rightarrow Volumenstrom = 0) jedoch leistet die noch laufende Heizungsumwälzpumpe ihren höchsten Druck.

- d) Wie nennt man die entstandene Kurve fachgerecht? **Pumpenkennlinie (s. Diagramm 1)**

- e) Interpretieren Sie beide Kurven im Diagramm 1.

Rohrnetzkenlinie: Die Rohrnetzkenlinie gibt die Abhängigkeit des in einer Wärmeverteilungsanlage (Rohrnetz) auftretenden Druckverlustes in Abhängigkeit vom Volumenstrom, der durch das Rohrnetz fließt, an. Je größer der Volumenstrom in einer Wärmeverteilungsanlage ist, desto größer wird auch der auftretende Druckverlust. Dabei steigt der Druckverlust bei größeren Volumenströmen immer mehr an (er nimmt exponentiell mit dem Volumenstrom zu).

Pumpenkennlinie: Die Pumpenkennlinie gibt die Abhängigkeit des von einer Heizungsumwälzpumpe erzeugten Druckes (Förderhöhe) in Abhängigkeit von dem von der Pumpe abgegebenen Volumenstrom an. Dabei nimmt der von der Pumpe erzeugte Druck (die Förderhöhe) mit zunehmendem Volumenstrom stark (exponentiell) ab.

- f) Wie nennt man den Schnittpunkt beider Kurven fachgerecht?

Betriebspunkt (Schnittpunkt von Rohrnetz- und Pumpenkennlinie)