

Aufgabe - Heizkörperverhalten

Ein Gebäude wird von einer Heizungsanlage mit folgenden Auslegungsdaten versorgt:

- $\vartheta_{V,A} = 75 \text{ °C}$,
- $\vartheta_{R,A} = 45 \text{ °C}$,
- $\vartheta_{L,A} = 20 \text{ °C}$ und
- $\vartheta_{a,A} = -15 \text{ °C}$.

Betrachtet wird ein Raum mit einer Heizleistung am Auslegungstag von 1 kW und einem Heizkörper mit einem Heizkörperexponenten von $n = 1,3$.

- a) Wann wird das Teillastverhalten eines Heizkörpers ausschließlich von der Vorlauftemperaturregelung, wann ausschließlich von der Massenstromveränderung bestimmt? Kreuzen Sie in der Tabelle an und ergänzen Sie die Gleichungen mit "=" und die Ungleichungen mit "≠".

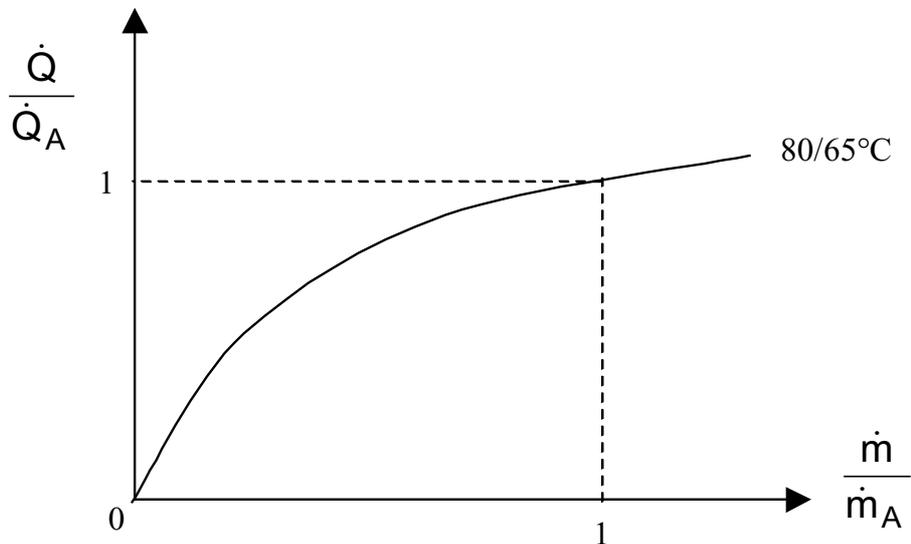
	Vorlauftemperaturregelung	Massenstromveränderung	"gleich" oder "ungleich" ?
Die Außentemperatur beträgt -14 °C , im Raum treten Wärmegewinne durch Personen auf.			\dot{m} \dot{m}_A
			ϑ_V $\vartheta_{V,A}$
Der Raum weist keine Wärmegewinne auf, aber die Außentemperatur steigt von -14 °C auf $+12 \text{ °C}$.			\dot{m} \dot{m}_A
			ϑ_V $\vartheta_{V,A}$

- b) Welche Vor- und Rücklauftemperatur und welche logarithmische Übertemperatur stellt sich bei der Heizgrenztemperatur (Außentemperatur) 12 °C ein, wenn keine Wärmegewinne im betrachteten Raum auftreten?
- c) Welche Fremdwärmeleistung in W muss in den Raum aufgetreten sein, wenn sich bei $2,5 \text{ °C}$ Außentemperatur eine Rücklauftemperatur von 30 °C einstellt? Auf welchen Massenstrom in % des Auslegungsmassenstroms \dot{m}_A drosselt das Thermostatventil in diesem Fall? Lösen sie die Frage mit dem Heizkörperauslegungsdiagramm in Anlage 1.

Hinweise: Die Temperatur im Raum bleibt bei 20 °C . Zeichnen Sie neben dem Auslegungszustand "A" zunächst den Zustand ohne Fremdwärmeanfall "1" ein. Und erst anschließend den Zustand mit Fremdwärmeanfall "2". Bestimmen Sie ggf. als Zwischenergebnisse die Verhältnisse: \dot{Q}_A / \dot{Q}_N , \dot{Q}_1 / \dot{Q}_N und \dot{Q}_2 / \dot{Q}_N sowie \dot{m}_A / \dot{m}_N , \dot{m}_1 / \dot{m}_N und \dot{m}_2 / \dot{m}_N .

- d) Lösen sie die Frage 3.c) rechnerisch! (Zusatzpunkte)

- e) Welchen Wärmeübertragerkennwert a hat der Heizkörper am Auslegungstag?
 Hinweis: $a = (\vartheta_{V,A} - \vartheta_{R,A}) / (\vartheta_{V,A} - \vartheta_{L,A})$? Zeichnen Sie das Betriebsverhalten qualitativ in folgendes Bild ein !



Was ergeben sich für Veränderungen in der Regelbarkeit (Linearität) und im Betriebsverhalten verglichen mit der bereits eingezeichneten 80/65 °C - Auslegung im Bereich oberhalb und unterhalb von $\dot{m}/\dot{m}_A = 1$? Antworten Sie kurz!