

Heizkörperoptimierung

Untersucht werden soll ein Raum eines baulich sanierten Gebäudes, in dem sich ein Heizkörper ($n = 1,3$) befindet. Der Heizkörper und die Umwälzpumpe waren vor der Sanierung richtig dimensioniert. Betrachtet wird im folgenden immer der Auslegungstag (-14°C) ohne Anfall von Fremdwärme im Raum.

Daten vor der Sanierung (Zustand "N"):

- Raumheizlast: $\dot{Q}_N = 1300 \text{ W}$
- Auslegungs-Vorlauftemperatur: $t_{V,N} = 80^\circ\text{C}$
- Auslegungs-Rücklauftemperatur: $t_{R,N} = 60^\circ\text{C}$
- Auslegungsraumtemperatur: $t_{i,N} = 20^\circ\text{C}$

Daten nach der Sanierung (Zustand "1"):

- Raumheizlast: $\dot{Q}_1 = 1000 \text{ W}$

An der Heizungsanlage wird zunächst nichts geändert (weder Pumpen- noch Reglereinstellungen).

- a) Auf welches Massenstromverhältnis \dot{m}_1 / \dot{m}_N drosselt das Thermostatventil nach der Sanierung, welche Rücklauftemperatur $t_{R,1}$ stellt sich am Auslegungstag ein? (Rechnerische Lösung. Startwert für Iteration per Hand: $t_R = 45^\circ\text{C}$, Genauigkeit auf 0,5 K).

Das Fenster steht offen und es wird - da der Heizkörper dazu das Potential hat - Wärme nutzlos abgelüftet (Zustand "2"). Man nennt den Effekt: Verschwendungspotential des Heizkörpers.

- b) Wieviel Wärmeleistung (in W) kann durch das gekippte Fenster verschwendet werden, ohne dass der Raum kälter wird (bei angenommen konstanter Raumtemperatur von 20°C)? Auf welchen Wert steigt das Massenstromverhältnis \dot{m}_2 / \dot{m}_N in diesem Fall?

Im Rahmen einer Qualitätssicherung soll die Vorlauftemperatur so eingestellt werden, dass die alte Pumpe erhalten bleiben kann (Zustand "3") und trotzdem das Verschwendungspotential dieses Heizkörpers minimiert wird. Das Massenstromverhältnis soll im qualitätsgesicherten Zustand $\dot{m}_3 / \dot{m}_N = 1$ sein.

- c) Welches Verhältnis der Leistungen muss sich einstellen, damit das Verschwendungspotential null wird (\dot{Q}_3 / \dot{Q}_N)? Welche Spreizung zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur ($t_{V,3} - t_{R,3}$) ergibt sich nach der Qualitätssicherung? Welche logarithmische Übertemperatur ($\Delta t_{ln,3}$) stellt sich ein?

