

Beispielrechnung zur Energie- und Kosteneinsparung für ein Zweifamilienhaus anhand gemessener Daten

Gegeben: Rohrsystem Vorlauf: 30 m x Ø 19 mm
Rücklauf: 30 m x Ø 13 mm

Gemessene Abkühlung ohne Umlauf: 0,15 K/min bei 45° C Wassertemperatur

(Kunststoffrohrleitung mit durchgängiger Schaumstoff-Dämmung über die gesamte Leitungslänge - moderner Installationsstandard)

Temperatur der parallel liegenden Kaltwasserleitungen: 19° C

Umlaufpumpe: Betriebsspannung: 230 V
Stromaufnahme: 0,34 A
Leistungsfaktor: 0,4

Spezifische Wärme von Wasser: $1 \frac{kcal}{kg \cdot K} \approx 4200 \frac{Ws}{l \cdot K}$

Angenommener Wirkungsgrad bei der Wärmeerzeugung: 90%

Energiepreise (Bsp. November 2004): Elektroenergie: 0,154 €/kWh
Erdgas: 0,0428 €/kWh
Heizöl: 0,055 €/kWh

Die angenommene Eingangsgrößen sind entweder Messergebnisse oder eher vorsichtige Schätzungen, so dass die daraus ermittelte Energieeinsparung nicht „schön gerechnet“ sondern realistisch ist. Die Energieeinsparung ist größer bei schlechterer Dämmung des Rohrsystems oder größeren Leitungslängen und steigt bei steigenden Energiepreisen.

Umlaufvolumen: Vorlauf: $30 \text{ m} \cdot \frac{\pi}{4} (19 \text{ mm})^2 = 8,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 8,5 \text{ l}$

Rücklauf: $30 \text{ m} \cdot \frac{\pi}{4} (13 \text{ mm})^2 = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 4,0 \text{ l}$

Gesamt: $V = 12,5 \text{ l}$

Leistungsabgabe bei Wassertemperatur von 45° C in das Rohrleitungssystem:

$$P_W = 4200 \frac{Ws}{l \cdot K} \cdot 12,5 \text{ l} \cdot 0,15 \frac{K}{60 \text{ s}} = 131 \text{ W}$$

Äquivalente Heizleistung über Wirkungsgrad: $P_H = 131 \frac{W}{0,9} = 146 \text{ W}$

Elektrische Leistung für die Umlaufpumpe (Wirkleistung):

$$P_p = 230 \text{ V} \cdot 0,34 \text{ A} \cdot 0,4 = 31 \text{ W}$$

Tagesenergie zur Aufrechterhaltung des Umlaufs:

$$\text{Heizenergie: } W = 146 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} = 3,5 \text{ kWh}$$

$$\text{Umlaufpumpe: } W = 31 \text{ W} \cdot 24 \text{ h} = 0,75 \text{ kWh}$$

Bei Senkung der Betriebszeiten auf 2 h pro Tag beträgt die Energieeinsparung:

$$\text{Heizenergie: } 3,2 \text{ kWh pro Tag} / 1171 \text{ kWh pro Jahr}$$

$$\text{Umlaufpumpe: } 0,69 \text{ kWh pro Tag} / 251 \text{ kWh pro Jahr}$$

Jährliche Kostensenkung bei:

$$\text{bei Elektro-Heizung } 0,154 \text{ €/kWh: } 180 \text{ €} + 39 \text{ €} = 219 \text{ €}$$

$$\text{bei Gas-Heizung } 0,0428 \text{ €/kWh: } 50 \text{ €} + 39 \text{ €} = 89 \text{ €}$$

$$\text{bei Öl-Heizung } 0,055 \text{ €/kWh: } 65 \text{ €} + 39 \text{ €} = 114 \text{ €}$$