

## Aufgabe - Kesselnutzungsgrad

Untersucht werden soll die Wirtschaftlichkeit einer Brenner- bzw. Kesselmodernisierung. Daten des vorhandenen Kessels:

- eingesetzter Brennstoff: Heizöl EL
- $H_u = 10 \text{ kWh/l}$
- ganzjähriger Betrieb:  $b_a = 8760 \text{ h/a}$
- Jahresbrennstoffverbrauch  $B_a = 15\,000 \text{ l/a}$
- Jahresnutzungsgrad:  $\eta_a = 0,7$
- Verteilungsnutzungsgrad:  $\eta_v = 0.95$
- gemessener Strahlungsverlust:  $\dot{Q}_S = 3 \text{ kW}$
- Abgastemperatur:  $t_{\text{Abg.}} = 250^\circ\text{C}$
- Temperatur der Heizraumluft:  $20^\circ\text{C}$
- $\text{CO}_2$ -Gehalt im Abgas: 10 %
- jährliche Feuerungslaufzeit:  $b_F = 1500 \text{ h/a}$ .

Für die Rechnungen sind Mittelwerte für alle Größen anzunehmen. Die Zusammenhänge sind aus der Darstellung zur Ableitung des mittleren Jahresnutzungsgrades erkennbar.

- a) Bestimmen Sie die Feuerungsleistung  $\dot{Q}_F$ , die Kesselleistung  $\dot{Q}_K$  und den Kesselwirkungsgrad  $\eta_K$ ! Ermitteln Sie die Vollbenutzungsstundenzahl des Kessels  $b_{VK}$  sowie die abgegebene Nutzwärme des Kessels, die Nutzwärme für die Raumheizung und den spezifischen Bereitschaftsverlust  $q_B$ !

$$\text{Hilfe: } \eta_a = \eta_K \cdot \frac{1 - q_B \cdot (b_a / b_F)}{1 - q_B}$$

- b) Durch einen Brenneraustausch vermindern sich folgende Werte: neu eingestellte Feuerungsleistung:

- $\dot{Q}_{F2} = 70 \text{ kW}$
- Abgastemperatur  $t_{\text{Abg}2} = 160^\circ\text{C}$
- $\text{CO}_2$ -Gehalt im Abgas = 13 %.

Der absolute Strahlungsverlust des Kessels bleibt gleich. Auf welchen Wert vermindert sich der Brennstoffverbrauch durch Einsatz des neuen Brenners?

- c) Durch einen neuen Kessel mit Brenner nach b) vermindern sich zusätzlich der absolute Strahlungsverlust auf 20 % des alten Wertes und der absolute Bereitschaftsverlust ebenfalls auf 20 % des alten Wertes. Die Abgaswerte bleiben unverändert. Wie hoch ist der neue Brennstoffverbrauch?