

Aufgabe - Normierter Aufwand eines Kessels

Für ein EFH (beheizte Fläche: 150 m²) mit Gasbrennwertkessel ($\dot{Q}_K = 11$ kW) und einstufigem Brenner werden monatliche Verbrauchsdaten erfasst: die zugeführte Gasmenge und die vom Kessel abgegebene Nutzwärme Q_K für Raumheizung (Heizenergie) mittels eines Wärmemengenzählers. Es werden gemessen:

Dezember	$t_{Mess} = 31$ d/mon je 24 h/d	$Q_K = 3720$ kWh	$V_{Gas} = 384,15$ m ³
März	$t_{Mess} = 31$ d/mon je 24 h/d	$Q_K = 2232$ kWh	$V_{Gas} = 233,83$ m ³

Wie in der Vorlesung behandelt, können aus diesen Daten die mittleren Kesselkennwerte η_K (Kesselwirkungsgrad) und q_B (spezifischer Bereitschaftsverlust) sowie der Nutzungsgrad η_N im Messzeitraum als Funktion einer mittleren Auslastung β nach folgender Darstellung ermittelt werden.

Auf der x-Achse wird aufgetragen:
die mittlere Auslastung

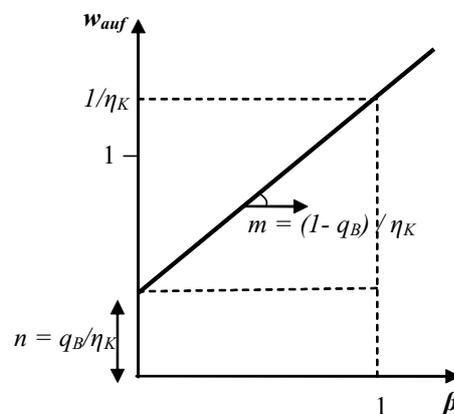
$$\beta = Q_K / (t_{Mess} \cdot \dot{Q}_K)$$

mit $Q_K = \dot{Q}_K \cdot b_{VK}$

Auf der y-Achse wird aufgetragen:
der normierte Energieaufwand

$$w_{auf} = \beta / \eta_N = Q_F / (t_{Mess} \cdot \dot{Q}_K)$$

mit $Q_F = \dot{Q}_F \cdot b_F$ bezogen auf H_U .



Es gelten vollständig die in der Vorlesung abgeleiteten Zusammenhänge für den Jahresnutzungsgrad, hier jedoch analog für Monatswerte. Es gilt weiterhin $H_U = 10$ kWh/m³ und $H_O/H_U = 1,11$.

- Bestimmen sie rechnerisch die zugehörige Geradengleichung $w_{auf} = m \cdot \beta + n$ aus obigen Messwerten: mit der Steigung $m = (1 - q_B) / \eta_K$ und dem Achsenabschnitt $n = q_B / \eta_K$. Geben Sie die mittleren Werte für η_K und q_B an.
- Bestimmen Sie mit der in der Vorlesung abgeleiteten Nutzungsgradformel die Monatsnutzungsgrade.
- Die mittlere Belastung für die gesamte Heizzeit (250 d/a je 24 h/d) in einem Jahr beträgt: $\beta_a = 0,3$. Ermitteln Sie rechnerisch aus der nach a) aufgestellten Gleichung den mittleren Jahresnutzungsgrad sowie den Jahresbrennstoffverbrauch.
- Die Werte für den spezifischen Strahlungsverlust q_S und für den spezifischen Bereitschaftsverlust q_B sind gleich. Bestimmen Sie den mittleren spezifischen Abgasverlust q_A bezogen auf H_U .
- Bestimmen Sie folgende absolute Werte für ein Heizjahr: Q_F , Q_K , Q_S , Q_A , Q_B jeweils bezogen auf H_U und auf H_O .
- Die Steigung der Geraden nach a) ist $> 45^\circ$. Wie ändert sich die Steigung, wenn ein Brennwertkessel mit einem Kesselwirkungsgrad von 106% (bezogen auf H_U) eingesetzt wird? Kleiner, gleich oder größer 45° ? Kurze Antwort mit Begründung!