

Berechnung der thermischen Energie bei der Abrechnung von Gaskunden

Thermische Energie

Die thermische Energie berechnet sich nach folgender Formel:

$$E = V_b \cdot z \cdot H_{s,eff}$$

E = Thermische Energie (kWh)

V_b = Betriebsvolumen des Gaszählers (m^3)

z = Zustandszahl

$H_{s,eff}$ = Abrechnungsbrennwert (kWh/m^3)

Betriebsvolumen des Gaszählers V_b

Der gemessene Wert des Gaszählers zwischen zwei Abrechnungszeitspannen, in der Regel jährlich.

In der Rechnung angegeben, z. B.:

Zählerstand am	: 01.01.2024	6.589 m^3
Zählerstand am	: 31.12.2024	8.122 m^3
Differenz	:	1.533 m^3

Achtung: Beispiel

Berechnung Zustandszahl z

Die Zustandszahl beschreibt das Verhältnis eines Gasvolumens im Normzustand V_n zum Gasvolumen im Betriebszustand V_b .

Sie wandelt rechnerisch das vom Gaszähler unter Umgebungsbedingungen gemessene (geometrische) Gasvolumen auf einen definierten Normzustand um.

Die Umrechnung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$V_n = V_b \cdot z$$

$$z = \frac{T_n}{T_{eff}} \cdot \frac{p_{amb} + p_{eff}}{p_n} \cdot \frac{1}{K}$$

z	: Zustandszahl
T_n	: Temperatur Normzustand; $T_n = 273,15$ Kelvin (entspricht 0 °C)
p_{amb}	: Luftdruck Dieser Luftdruck entspricht dem atmosphärischen Druck in einer zugeordneten Höhenzone. Die Zuordnung erfolgt entsprechend des Technischen Regelwerkes G 685-3 des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachleute e.V. (DVGW)
p_{eff}	: Effektivdruck Überdruck im Gaszähler gegenüber der Atmosphäre. Dieser wird durch ein vorgeschaltetes Gas-Druckregelgerät konstant gehalten
T_{eff}	: Effektivtemperatur oder Abrechnungstemperatur Diese wurde entsprechend des o.g. Technischen Regelwerkes des DVGW einheitlich auf $288,15$ Kelvin festgelegt (entspricht 15 °C)
p_n	: Normzustand Druck im Normzustand und entspricht $1.103,25$ mbar
V_n	: Volumen im Normzustand
V_b	: Volumen im Betriebszustand
K	: Kompressibilitätszahl Beschreibt das abweichende Verhalten eines idealen Gases zu einem realen Gas unter Druck und Temperatur; bis zu einem Druck von 100 mbar ist der Wert für $K = 1$

Der p_{amb} berechnet sich mit folgender Formel:

$$p_{amb} = 1.014,8 \text{ mbar} - (0,114 \text{ mbar/m} \cdot H)$$

H = Geografische Höhe der Verbrauchsstelle

Ermittlung Abrechnungsbrennwertes $H_{s,eff}$

Erdgas ist ein Naturprodukt aus verschiedenen Bezugsquellen, daher unterliegt der Energieinhalt des Erdgases gewissen Schwankungen.

Das Maß für den Energieinhalt ist der Brennwert in kWh/m³.

Der Abrechnungsbrennwert $H_{s,eff}$ wird vom Vorlieferanten gemessen und von diesem übernommen. Dieser gilt dann für jede Abnahmestelle im Versorgungsgebiet, da Der Abrechnungsbrennwert wird auf der Homepage der Stadtwerke Bad Homburg vor der Höhe monatlich, entsprechend den gesetzlichen Vorgaben, veröffentlicht.

Beispielrechnung (Musterrechnung auch auf der Homepage der Stadtwerke Bad Homburg vor der Höhe)

Anschrift

Maria und Paul Mustermann
Musterstraße 25
11111 Musterstadt

Zählerstände / Zählerstanddifferenz

Zählerstand am	: 01.01.2024	6.589 m ³
Zählerstand am	: 31.12.2024	8.122 m ³
Differenz	:	1.533 m ³

Zustandszahl z

Höhenlage der Musterstraße 25; H = 136 m

$$\begin{aligned} p_{amb} &= 1.014,8 \text{ mbar} - (0,114 \text{ mbar/m} \cdot 136 \text{ m}) = 999,296 = 999 \text{ mbar} \\ p_{eff} &= 23 \text{ mbar} \\ K &= 1 \text{ (da } p_{eff} \leq 100 \text{ mbar)} \end{aligned}$$

$$z = \frac{273,15 \text{ K}}{288,15 \text{ K}} \cdot \frac{999 + 23}{1.013,25} \cdot \frac{1}{1} = 0,9561$$

Abrechnungsbrennwert (z. B. Jan. 2024 - Dezember 2024)
 $H_{s,eff} = 11,536 \text{ kWh/m}^3$ (Achtung: angenommener Wert)

Abrechnung thermische Energie

$$E = V_b \cdot z \cdot H_{s,eff} = 1.533 \text{ m}^3 \cdot 0,9561 \cdot 11,536 \text{ kWh/m}^3$$

$$\underline{\underline{E = 16.908 \text{ kWh}}}$$

Hochrechnung Zählerstand

Erfolgt die Ablesung des Gaszählers vor Ort 6 Wochen vor bzw. 4 Wochen nach Ende eines Abrechnungszeitraumes (in der Regel 1 Jahr) darf der Zählerstand, unter Anwendung der Vorgaben des Technischen Regelwerkes G 685-4 des Deutschen Vereins der Gas- und Wasserfachleute e.V. (DVGW) hochgerechnet werden.

In der Rechnung wird dies als "Hochrechnung System" gekennzeichnet.

Die Hochrechnung erfolgt mittels Standard-Lastprofil-Verfahren (siehe hierzu separater Link auf der Homepage der Stadtwerke Bad Homburg vor der Höhe).

Mengenaufteilung

Müssen Abrechnungsmengen zu einem oder mehreren Stichtagen aufgeteilt werden, erfolgt dies ebenfalls mittels Standard-Lastprofil-Verfahren.

Dies wird in der Rechnung ausgewiesen.