

Verfahren zur Ermittlung von Zustandszahl und Abrechnungsbrennwert

Ermittlung der Zustandszahl (z)

Die Zustandszahl beschreibt das Verhältnis eines Gasvolumens im Normzustand zum Gasvolumen im Betriebszustand. Sie wandelt rechnerisch das vom Gaszähler unter Umgebungsbedingungen gemessene (geometrische) Gasvolumen auf einen definierten Normzustand um. Die Umrechnung erfolgt nach folgender Gleichung.

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

Dabei sind:

z: Zustandszahl

T_n: Temperatur des Normzustandes. Es gilt T_n= 273,15 Kelvin = 0 °C

p_{amb}: (Luftdruck) Der Luftdruck entspricht dem atmosphärischen Druck in einer zugeordneten Höhenzone. Das DVGW- Arbeitsblatt G685 (Thermische Gasabrechnung) regelt, welche mittleren Luftdrücke in Abhängigkeit von der geodätischen Höhe für ein Abrechnungsgebiet zu berücksichtigen sind.

p_{eff}: (Effektivdruck) Der Effektivdruck ist der Überdruck im Gaszähler gegenüber dem Luftdruck. Um den Effektivdruck konstant zu halten, ist vor dem Gaszähler ein Regelgerät installiert.

T_{eff}: (Abrechnungstemperatur) Die Abrechnungstemperatur für Gaszähler ohne Temperaturmessung ist im DVGW- Arbeitsblatt G685 einheitlich auf 288,15 Kelvin (15°C) festgelegt.

p_n: Druck des Normzustandes. Es gilt p_n= 1013,25 mbar.

V_n: Volumen im Normalzustand

V_b: Volumen im Betriebszustand

K: (Kompressibilitätszahl) Die Kompressibilitätszahl eines Gases ergibt sich aus dem Quotienten der Realgasfaktoren bei Betriebsbedingungen **Z_{p,T}** und bei der Normbedingung **Z_n**.

$$K = \frac{Z_{p,T}}{Z_n}$$

Für die Kompressibilität des Gases kann bei p_{eff} < 1 bar K=1 verwendet werden.

Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes

Da Erdgas ein Naturprodukt ist, unterliegt der Energieinhalt des Erdgases gewissen Schwankungen.

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

Der Abrechnungsbrennwert $H_{s,eff}$ wird monatlich für jede Abnahmestelle im Versorgungsgebiet ermittelt.

Die Berechnung erfolgt unter Verwendung der Angaben der Gaslieferanten zur gelieferten Gasqualität. Dabei wird die örtliche Lage der Verbrauchsstelle berücksichtigt.

Der Abrechnungsbrennwert geht als mittlerer Brennwert für eine Abrechnungsspanne in die Berechnung der verbrauchten Energie ein.

Beispielrechnung:

Familie Mustermann, Musterstr. 1, 99111 Musterstadt

Gasverbrauch

Anfangsstand	vom 01.01.2010	1.657 m ³
Endstand	vom 31.01.2010	1.890 m ³
Verbrauch	1.890 m ³ - 1.657 m ³ =	233 m ³

Zustandszahl

Höhenlage der Musterstr. 1: H= 200 m

und fällt demnach in die Höhenzone mit mittlerer geodätischer Höhe 190 m

p_{eff} : 23mbar

p_{amb} : $1016 - 0,12 \times 190 = 993,20$ mbar

$$\text{Zustandszahl } z = \frac{273,15 \text{ K}}{288,15 \text{ K}} \cdot \frac{993,20 \text{ mbar} + 23 \text{ mbar}}{1013,25 \text{ mbar}} = 0,951$$

Brennwert

(Mittelwert für Abrechnungszeitraum 01.01.2010 – 31.01.2010)

Brennwert = 11,140 kWh/m³

Abrechnung

$$\begin{aligned} \text{Thermische Energie} &= \text{Gasverbrauch} \times \text{Zustandszahl} \times \text{Brennwert} \\ &= 233 \text{ m}^3 \times 0,951 \times 11,140 \text{ kWh/m}^3 \\ &= \mathbf{2.468 \text{ kWh}} \end{aligned}$$

Die Ermittlung der Zustandszahl und des Abrechnungsbrennwertes erfolgen nach den Vorgaben des DVGW- Arbeitsblattes G685.