

„Der Gaszähler ermittelt lediglich ‚die Kubikmeter‘ (Volumen [m<sup>3</sup>]) des gelieferten Erdgases. Interessant ist aber nur die daraus gewonnene Wärme (thermische Energie [kWh]).“

Die Umrechnung des gemessenen Gasvolumens zur thermischen Energie möchten wir Ihnen gerne näher erläutern:

Die im Erdgas enthaltene Energie ist nicht unmittelbar messbar. Der Energiegehalt von Erdgas unterliegt zudem Schwankungen, die bei einer Abrechnung berücksichtigt werden müssen.

Die Technische Richtlinie „Arbeitsblatt G 685 – Gasabrechnung“, herausgegeben vom DVGW (Deutscher Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.), beschreibt die anzuwendenden Verfahren, um eine Thermische Gasabrechnung durchzuführen. Diese Richtlinie ist bindend für alle Versorgungsunternehmen. Ihre Einhaltung wird von den Eichbehörden überwacht.

Die Ermittlung der thermischen Energie erfolgt über das gemessene Betriebsvolumen ( $V_b$ ) des Gaszählers und einem Durchschnittswert des durchgehend gemessenen Brennwertes (Energiegehalt pro Volumen,  $H_{s,n}$ ) im vorgelagertem Gasnetz.

Da die physikalischen Umgebungsbedingungen (Druck und Temperatur) am Standort des Gaszählers ebenfalls Einfluss nehmen, werden auch diese über die individuelle Zustandszahl  $z$  als Faktor (Verhältnis des Normvolumens zum Betriebsvolumen) berücksichtigt.

Das Normvolumen gibt das Volumen an, welches das Erdgas in seinem Normzustand annehmen würde, also bei einer Temperatur von 0 °C ( $\cong$  273,15 K) und einem Druck von 1.013,25 mbar.

Durch die Umrechnung des gemessenen Betriebsvolumens auf das Normvolumen wird das Gasvolumen für alle Entnahmestellen trotz unterschiedlicher Umgebungsbedingungen miteinander vergleichbar.

Das Normvolumen wird zunächst über dem gemessenen Betriebsvolumen ( $V_b$ ) des Gaszählers und der Zustandszahl  $z$  berechnet:

$$V_n = V_b \cdot z$$

Die physikalische Gleichung zur Berechnung der Zustandszahl  $z$  lautet:

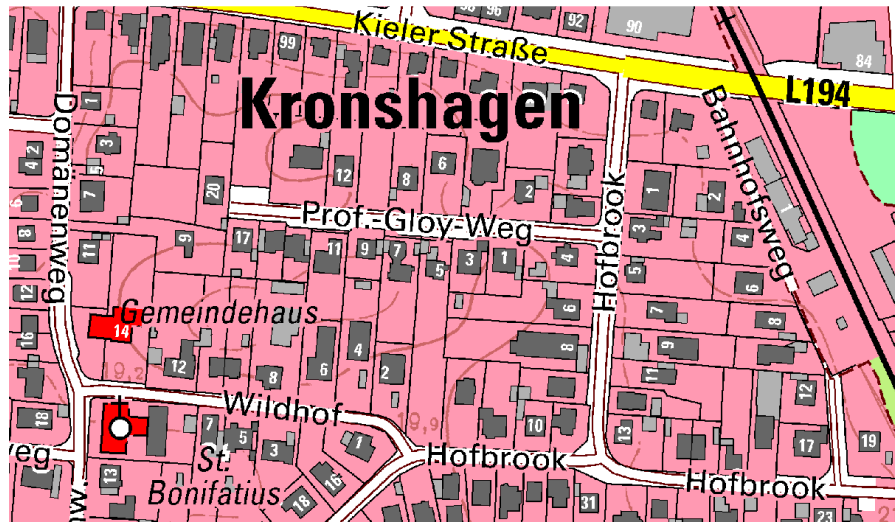
$$z = \frac{T_n}{T_{\text{eff}}} \cdot \frac{p_{\text{amb}} + p_{\text{eff}} - \varphi \cdot p_s}{p_n} \cdot \frac{1}{K}$$

Normtemperatur $T_n$	273,15 K ( $\cong$ 0 °C)
Abrechnungstemperatur $T_{\text{eff}}$	288,15 K ( $\cong$ 15 °C) festgelegt in G 685 ①
Luftdruck $p_{\text{amb}}$	1013 mbar (Erläuterung folgt ②)
Effektivdruck $p_{\text{eff}}$	z.B. 22 mbar (Gasdruck im Zähler, Erläuterung folgt ③)
rel. Feuchte $\varphi \cdot$ Sättigungsdruck $p_s$	Für Erdgas gilt näherungsweise $\varphi = 0$ und somit auch $\varphi \cdot p_s = 0$
Normdruck $p_n$	1013,25 mbar
Kompressibilitätszahl $K$	Für die Kompressibilität gilt bei Erdgas mit $p_{\text{eff}} < 1$ bar: $K = 1$

① Bei erheblich von 15 °C abweichender Betriebstemperatur (Zähler in Außeninstallati-  
onen oder in beheizten Räumen) erfolgt auf begründeten Antrag des Letztverbrauchers  
der Einbau eines Gaszählers mit Temperaturumwertung. Dabei erfolgt eine Umwertung  
des Volumens im Betriebszustand auf den Zustand bei 15 °C.

② Für die Ermittlung des mittleren Luftdruckes ist die geodätische Höhe beim Gaszähler heranzuziehen. Für die Einteilung eines Gasversorgungsgebietes sind sogenannte Höhenzonen einzurichten. Dabei dürfen Höhendifferenzen von bis zu 50 m in einer Höhenzone enthalten sein.

Für das Gasnetz der Versorgungsbetriebe Kronshagen treten derlei große Höhenunterschiede nicht auf, so dass eine einheitliche Höhenzone von  $H = 24$  m (basierend aus Höhenlinien in der Topographischen Karte (siehe Bild) und aus eigenen Vermessungsergebnissen) verwendet wird.



Der mittlere Luftdruck  $p_{amb}$  berechnet sich nach folgender Formel:

$$p_{amb} = 1016 \text{ mbar} - 0,12 \text{ mbar} / \text{m} \cdot H$$

Für unser Versorgungsgebiet mit  $H = 24$  m ergibt das:

$$p_{amb} = 1016 \text{ mbar} - 0,12 \text{ mbar} / \text{m} \cdot 24 \text{ m} = 1013,12 \text{ mbar}$$

Die Stellenzahlen (Nachkommastellen) der in der Gasabrechnung verwendeten Größen richten sich dabei nach Kap. 10 der G 685. Somit ergibt sich gerundet (vgl. G 685 Anhang A3):

$$\underline{p_{amb}} = 1013 \text{ mbar}$$

③ Der Übergabedruck am Gasdruckregelgerät beträgt in der Regel 23 mbar. Aufgrund des Druckverlustes in der Rohrleitung sowie im Gasströmungswächter wird mit  $p_{eff} = 22$  mbar gerechnet. Gemäß DVGW Arbeitsblatt G 685 ist eine Abrechnung zu Gunsten des Letztverbrauchers ausdrücklich erlaubt.

Mit allen genannten Werten eingesetzt in die Berechnungsformel ergibt das für die überwiegend verwendeten Gaszähler mit  $p_{eff} = 22$  mbar die Zustandszahl  $z$ :

$$z = \frac{273,15 \text{ K}}{288,15 \text{ K}} \cdot \frac{1013 \text{ mbar} + 22 \text{ mbar} - 0 \text{ mbar}}{1013,25 \text{ mbar}} \cdot \frac{1}{1}$$

$$\underline{z} = \underline{0,9683}$$

Die Thermische Energie berechnet sich nach folgender Formel:

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

**E** Thermische Energie [kWh]  
**V<sub>b</sub>** Betriebsvolumen [m<sup>3</sup>]  
**z** Zustandszahl  
**H<sub>s,n</sub>** Brennwert [kWh/m<sup>3</sup>]

Der jeweilig zu verwendende Brennwert wird von uns monatlich ermittelt und auf unserer Homepage veröffentlicht.

Beispiel:

Der Zählerstand am 01.01.2014 betrug 1.100m<sup>3</sup>.  
Der Zählerstand am 30.09.2014 betrug 1.650m<sup>3</sup>.

$$\rightarrow V_b = 1.650 \text{ m}^3 - 1.100 \text{ m}^3 = 550 \text{ m}^3$$

Der Abrechnungsbrennwert ist für diesen Abrechnungszeitraum 11,461 kWh/m<sup>3</sup>.

$$E = 550 \text{ m}^3 \cdot 0,9683 \cdot 11,461 \text{ kWh/m}^3 = 6.104 \text{ kWh}$$

Mengenaufteilung:

Falls der Gasverbrauch innerhalb einer Abrechnungszeitspanne aufgeteilt werden muss (z.B. aufgrund einer Preis- oder Steueränderung) und uns keine Ablesung des Zählers für den Zeitpunkt der Änderung vorliegt, wird eine Mengenaufteilung gemäß G 685 durchgeführt.