

## BRENNWERTFAKTOR UMRECHNUNG VON KUBIKMETER ERDGAS IN KILOWATTSTUNDEN

Ein Gaskunde liest seinen Gasverbrauch in Kubikmeter [m<sup>3</sup>] ab und bekommt von der GWK Kilowattstunden [kWh] in Rechnung gestellt. Dabei wird auf der Verbrauchsrechnung die Verbrauchsmenge in Kubikmeter anhand der Zählerstände ermittelt und mittels Umrechnungsfaktoren (Zustandszahl und Brennwert) in Kilowattstunden umgerechnet, z.B.:

$$3.000 \text{ m}^3 \times 0,9430 \times 11,240 \text{ kWh/m}^3 = 31.798 \text{ kWh}$$

Wie wird aber die Umrechnung von Kubikmeter [m<sup>3</sup>] in Kilowattstunden [kWh] vorgenommen? Wie also ermitteln sich die Zustandszahl und der Brennwert? Diese Fragen werden wir im Folgenden erläutern:

Das Verfahren zur Ermittlung und Berechnung der Zustandszahl und des Brennwertes beschreibt das DVGW-Arbeitsblatt G 685. Hier wird für alle Gasversorger in Deutschland verbindlich festgelegt, wie die Umrechnung des Gasvolumens gemessen in Kubikmeter [m<sup>3</sup>] in eine abzurechnende Energiemenge also Kilowattstunden [kWh] zu erfolgen hat.

Die Energiemenge des Gases Q wird aus dem Gasvolumen im Betriebszustand der Zustandszahl (Z Faktor) und dem Brennwert im Normzustand berechnet. In Ihrer Rechnung sind diese Werte aufgeführt.

$$Q = V_B \times Z \times H_{s,n}$$

↙
↓
↘
↘

Energiemenge in kWh      Erdgas in m<sup>3</sup> am      Zustandszahl      Brennwert in kWh/m<sup>3</sup>

Dabei bedeuten:

**V<sub>B</sub>** das vom Zähler gemessene Gasvolumen im Betriebszustand z.B. 3.000 m<sup>3</sup>.

**H<sub>s,n</sub>** ist der Brennwert. Er wird als gewogener Mittelwert der Einspeisebrennwerte an allen Netzeinspeisestellen ermittelt. Dabei wird der Einspeisebrennwert auf der Basis von Messungen an repräsentativen Stellen mit geeichten Brennwertmessgeräten nach anerkanntem Verfahren ermittelt.

Aus diesen Monatswerten wird ein mengengewichteter Jahreswert (Brennwert) gebildet

Monat	Dez. 19	Jan. 19	Feb. 19	Mär. 19	Apr. 19	Mai 19	Jun. 19	Jul. 19	Aug. 19	Sep. 19	Okt. 19	Nov. 19
Einspeisebrennwert [kWh]	11,261	11,262	11,267	11,275	11,378	11,302	11,285	11,297	11,259	11,261	11,266	11,263
Bezug [Mio m <sup>3</sup> ]	1,059	1,296	0,960	0,818	0,555	0,434	0,160	0,138	0,142	0,237	0,505	0,918

z.B. Brennwert **H<sub>s,n</sub>** = 11,281 kWh pro m<sup>3</sup>.

Die **Zustandszahl Z** wird ebenfalls über eine Formel ermittelt. In dieser Formel ist der Luftdruck am Gaszähler also die Höhenlage die bestimmende Größe und der Faktor der natürlich sehr unterschiedlich ist, so beträgt der mittlere Höhenunterschied im Versorgungsgebiet der GWK rund 20 m. Um eine größere Genauigkeit bei der Brennwertermittlung zu erlangen, wurde das Versorgungsgebiet der GWK in 3 Höhenzonen eingeteilt:

Höhenzone	Bereich/ Ortsteil	Mittlere Höhe in m
1	Kirkel-Altstadt	249 m
2	Kirkel-Neuhäusel	256 m
3	Kirkel-Limbach	236 m

Dabei wird die Zustandszahl Z wie folgt errechnet:

$$Z = V_n/V_b = T_n/T \times P/P_n$$

In dieser Formel bedeutet:

$V_n$  = Normvolumen [m<sup>3</sup>]  
 $V_b$  = Betriebsvolumen [m<sup>3</sup>]

$T_n$  = Normtemperatur = 273,15 K  
 $T$  = Gastemperatur = 15°C + 273,15 K = 288,15 K

$P_n$  = Normdruck = 1013,25 mbar  
 $P = P_{amb} + P_{eff}$  [mbar]  
 $P_{amb}$  = Luftdruck am Gaszähler 1016 – 0,12 x **mittlere Höhe** in mbar  
(kfm gerundet ohne Nachkommastellen)  
 $P_{eff}$  = Überdruck am Gaszähler = 22 mbar

So ergibt sich zum Beispiel für Altstadt mit einer mittleren Höhenlage Höhenzone 1 von 249 m folgende Zustandszahl Z:

$$\begin{aligned} Z &= T_n/T \times P/P_n \\ &= (273,15 \text{ K} / 288,15 \text{ K}) \times ((1016 \text{ mbar} - 0,12 \times \underline{249 \text{ m}}) + 22 \text{ mbar}) / 1013,25 \text{ mbar} \\ &= 0,9430 \end{aligned}$$

Setzt man in die Formel alle Höhenzonen im GWK Versorgungsgebiet ein so ergeben sich entsprechend der 3 Höhenzonen auch 3 Zustandszahlen bei 22 mbar Standardbelieferungs- druck:

Höhenzone	Bereich/ Ortsteil	Mittlere Höhe in m	Pamb Luftdruck am Gaszähler	z-Faktor neu 22 mbar
1	Kirkel-Alstadt	249 m	986	0,943
2	Kirkel-Neuhäusel	256 m	985	0,942
3	Kirkel-Limbach	236 m	988	0,903

Die Schwankungsbreite des Brennwertes liegt über die Jahre in einem sehr geringen Rahmen, da die Veränderung hauptsächlich von der Qualität des Erdgases und dem Verhältnis der Liefermengen in den Monaten abhängig ist.

Weitere Informationen rund um das Thema Energie und Wasser finden Sie ebenso unter [www.gwkirkel.de](http://www.gwkirkel.de). Gerne stehen Ihnen unsere Mitarbeiter aus dem Servicebereich Kundenbetreuung für Fragen unter Telefon 06841/9815-0 zur Verfügung.