

### **Allgemeine Erläuterung der Gasabrechnung nach DVGW Arbeitsblatt G 685:**

In Deutschland erfolgt die Gasabrechnung auf Grundlage eichrechtlicher Vorschriften sowie nach den anerkannten Regeln der Technik, hier insbesondere nach dem DVGW Arbeitsblatt G 685 „Gasabrechnung“. Die in diesem Arbeitsblatt festgelegten Verfahren sind mit den Landesbehörden für Eichwesen und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt abgestimmt und entsprechen den Bestimmungen des Eichrechts. Die Durchführung der Gasabrechnung unterliegt der Kontrolle des zuständigen Eichamtes. So ist gleichermaßen ein Höchstmaß an Präzision und Kontrolle gegeben.

#### **Grundsätzliches:**

Im Gegensatz zu Strom ist Erdgas ein Naturprodukt und unterliegt Schwankungen hinsichtlich seines Energieinhaltes. Der Zustand des Gases, also Gastemperatur und Gasdruck sind weitere Einflüsse, die auch bei Ihrer Gasabrechnung berücksichtigt werden. Insbesondere spielen dabei folgende Faktoren eine Rolle:

#### **Brennwert:**

Der Brennwert beschreibt den Energieinhalt, der in einem Kubikmeter Gas im Normzustand enthalten ist, und wird regelmäßig mit geeichten Messgeräten an repräsentativen Stellen ermittelt. Der Brennwert wird gemäß G 685 kundenspezifisch entsprechend der Abrechnungszeitspannen ermittelt.

#### **Zustandszahl:**

Beim Gas wird zwischen dem Betriebszustand und dem Normzustand unterschieden. Der Betriebszustand ist der Zustand des Gases am Zähler des Kunden. Der Betriebszustand ist abhängig von dem vorliegenden Druck (Höhe) und der Temperatur. Der Normzustand liegt bei einem Druck von 1013,25 mbar und einer Temperatur von 0°C (= 273,15 Kelvin) vor.

Die Abrechnung erfolgt auf Grundlage des Normzustandes. Daher muss der Betriebszustand auf den Normzustand umgerechnet werden. Dieses erfolgt über die Zustandszahl  $z$ , die kundenspezifisch ermittelt wird.

#### **Beispielrechnung**

Die zur Abrechnung kommende Energiemenge in kWh entspricht der Thermischen Energie.

Thermische Energie = Gasverbrauch (Betriebsvolumen) x Zustandszahl x Brennwert

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

E = Thermische Energie [kWh]  
V<sub>b</sub> = Gasverbrauch (Betriebsvolumen) [m<sup>3</sup>]  
z = Zustandszahl  
H<sub>S,eff</sub> = Brennwert [kWh/m<sup>3</sup>]

Im Folgenden werden die Faktoren ermittelt und erörtert:

**Gasverbrauch (Betriebsvolumen):**

Anfangsstand	vom 31.12.08	= 1657 m <sup>3</sup>
Endstand	vom 31.12.09	= 5180 m <sup>3</sup>
<b>Verbrauch</b>	<b>5180 m<sup>3</sup> - 1657 m<sup>3</sup></b>	<b>= 3523 m<sup>3</sup></b>

Der **Gasverbrauch** wird mit einem geeichten Gaszähler gemessen und grundsätzlich über das Zählwerk des Gaszählers ermittelt. Der **Gasverbrauch** ist die Differenz der Zählerstände zwischen Beginn und Ende der Abrechnungsperiode (in der Regel zwölf Monate).

**Zustandszahl z:**

Umrechnung vom Betriebszustand auf den Normzustand des Gases:

Normzustand:

Temperatur von  $T_n = 0^\circ\text{C}$  (= 273,15 K) und Normdruck von  $p_n = 1013,25$  mbar.

Betriebszustand:

Die Temperatur des Erdgas beträgt  $15^\circ\text{C}$ , dies entspricht 288,15 Kelvin

Der Betriebsdruck ergibt sich aus der Höhe, Lage der Messstelle:

Zugeordnete Höhe der Messstelle: im Beispiel  $H = 333$  m

Die Höhenzuordnung der Anschlusspunkte erfolgt durch die N-ERGIE Netz GmbH auf Basis der G 685, Kapitel 5.2.3.3

Nach folgenden Gleichungen ergibt sich unsere Beispielrechnung:

$$z = \frac{T_n}{T_{eff}} \cdot \frac{p}{p_n} \quad p = p_{amb} + p_{eff} \quad p_{amb} = 1016 \text{ mbar} - 0,12 \frac{\text{mbar}}{\text{m}} \cdot H$$

$z$	= Zustandszahl
$H$	= zugeordnete Höhe Gaszähler[m]
$T_n$	= Normtemperatur = 273,15 K
$T_{eff}$	= $15^\circ\text{C} + 273,15 \text{ K} = 288,15 \text{ K}$
$p_n$	= Normdruck = 1013,25 mbar
$p_{eff}$	= Übergabedruck [mbar]
$p_{amb}$	= Luftdruck am Gaszähler [mbar]

Für unsere Beispielrechnung ergibt sich für  $p$ ,  $T_{eff}$  und  $z$ :

$$p_{amb} = 1016 \text{ mbar} - 0,12 \text{ mbar/m} \times 333 \text{ m} = 976 \text{ mbar}$$

$$p_{eff} = 22 \text{ mbar}$$

Der Übergabedruck am Gasdruckregelgerät beträgt in der Regel 23 mbar. Zur Gasabrechnung werden aufgrund des Druckverlustes in der Rohrleitung sowie des Druckverlustes des Gasströmungswächters zum Gaszähler 22 mbar verwendet. Somit wird dem DVGW Arbeitsblatt G 685 entsprochen, da eine Abrechnung zu Gunsten des Letztverbrauchers von den Eichbehörden nicht beanstandet wird. Andere Übergabedrucke entnehmen Sie bitte dem Netzanschlussvertrag.Erdgas.

$$p = 976 \text{ mbar} + 22 \text{ mbar} = 998 \text{ mbar}$$

$$T_{eff} = 15^\circ\text{C} + 273,15 \text{ K} = 288,15 \text{ K}$$

$$z = \frac{273,15K}{288,15K} \times \frac{998mbar}{1013,25mbar} = 0,9337$$

### Brennwert:

Brennwert (Abrechnungszeitraum 31.12.08 – 31.12.09)

Brennwert = 11,140 kWh/m<sup>3</sup>

Da Erdgas ein Naturprodukt ist, ändert sich der Brennwert jeden Monat geringfügig.

Die monatlichen Brennwerte sind im Internet unter: <http://www.n-ergie-netz.de/N-ERGIE-NETZ/gasbeschaffenheit-5751.html> aufgeführt.

Die Brennwerte über die Abrechnungszeitspannen (z.B.: 12 Monate) werden durch die N-ERGIE Netz GmbH mengenwichtet entsprechend G 685 ermittelt.

In diesem Beispiel ist dies ein Brennwert von 11,140 kWh/m<sup>3</sup> über den Betrachtungszeitraum von 12 Monaten.

### Thermische Energie:

Die Thermische Energie errechnet sich nach folgender Gleichung:

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

E = Thermische Energie [kWh]

V<sub>b</sub> = Gasverbrauch (Betriebsvolumen) [m<sup>3</sup>]

z = Zustandszahl

H<sub>S,eff</sub> = Brennwert [kWh/m<sup>3</sup>]

Thermische Energie = Gasverbrauch (Betriebsvolumen) x Zustandszahl x Brennwert

$$37523 \text{ kWh} = 3523 \text{ m}^3 \times 0,9337 \times 11,140 \text{ kWh/m}^3$$

### Tabellarische Zusammenstellung wie in der Rechnung:

Datum	Standermittlung	Stand	Differenz [m <sup>3</sup> ]	Zustandszahl Z	Brennwert [kWh/m <sup>3</sup> ]	Thermische Energie [kWh]
31.12.07	Ablesung	1657				
31.12.08	Ablesung	5180	3523	0,9337	11,140	37523
Verbrauchte Thermische Energie in dem Zeitraum						37523
Verbrauchte Thermische Energie von 01.01.07 – 31.12.07 zum Vergleich						36678

Der Brennwert beschreibt den Energiegehalt, der in einem Kubikmeter Gas enthalten ist. Multipliziert man nun den **Gasverbrauch** (Betriebsvolumen), die **Zustandszahl** und den **Brennwert** miteinander, ergibt sich die verbrauchte **Thermische Energie**. Sie wird in Kilowattstunden (kWh) angegeben und nach den Preis-/Tarifstrukturen des jeweiligen Lieferanten zur Abrechnung herangezogen.

### Unterteilung:

Falls in der Gasabrechnung die Abrechnungszeitspanne unterteilt werden muss (z.B. wegen Preis- oder Steueränderung) und keine Ablesung des Zählers vorliegt, dann wird die Mengenaufteilung nach dem DVGW Arbeitsblatt G 685 durchgeführt.

**Weiterführende Informationen:**

Für eine Vertiefung in die Gasabrechnung wird das DVGW Arbeitsblatt G 685 empfohlen. Dieses Arbeitsblatt wurde vom DVGW, der PTB (Physikalisch-Technische-Bundesanstalt) und den Eichbehörden der Bundesländer erarbeitet.