

Erläuterungen zur thermischen Abrechnung nach DVGW Regelwerk G 685

Da der Energieinhalt des Erdgases sowie die örtlichen Gegebenheiten beim Kunden verschieden sein können, hat die Energiewirtschaft ein Abrechnungsverfahren entwickelt, um eine besonders genaue, für alle Kunden identische Berechnungsgrundlage zu erstellen. Nachfolgend werden daher zunächst die physikalischen Grundlagen und anschließend die thermische Abrechnung beschrieben.

1. Allgemeines Gasgesetz

$$\frac{p \times V}{T} = konst$$

In der Formel bedeuten: p der Druck, T die Temperatur und V das Volumen des Gases. Dieses Gesetz gilt für alle Gase und zeigt, dass das Gasvolumen druck- und temperaturabhängig ist. Dieses allgemeine Gasgesetz spielt auch in der nachfolgend beschriebenen thermischen Gasabrechnung eine entscheidende Rolle, um aus dem Normzustand des Gases den Betriebszustand zu berechnen.

2. Thermische Abrechnung

Wir bringen das Verfahren der thermischen Abrechnung zum Ansatz und kommen damit einer Empfehlung des DIN DVGW nach, der diesem Verfahren auf Grund der exakteren und für den Endkunden gerechteren Abrechnungsmethode gegenüber der volumetrischen Abrechnung den Vorzug gibt. Unter der thermischen Abrechnung versteht man die Umrechnung der über den Gaszähler abgenommenen Kubikmeter (m³) Erdgas in das Äquivalent Kilowattstunden (kWh), die anschließend mit dem Arbeitspreis (Ct/kWh) abgerechnet werden. Um die Kilowattstunden zu ermitteln, wird der gemessene Verbrauch (m³) mit einem Umrechnungsfaktor (kWh/m³) multipliziert. Der Begriff Umrechnungsfaktor, er ist auch auf der Gasrechnung der Kunden angegeben, wird technisch als Betriebsbrennwert bezeichnet. Der Umrechnungsfaktor hängt vom Normbrennwert des Gases und den Anschlussverhältnissen beim Kunden ab; er wird für jede einzelne Abrechnung ermittelt.

Der Normbrennwert (H_{o,n}) eines Gases ist die Wärme, die bei vollständiger Verbrennung eines Kubikmeter Gas - gerechnet im Normzustand - frei wird. Dieser Normzustand ist definiert bei einer Temperatur von 0°C (entspricht 273,15 K) und einem Druck von 1.013,25 mbar (Dies ist der durchschnittliche Luftdruck auf Meereshöhe bei 0°C).

Die NVV AG bezieht aus zwei getrennten Gasleitungssystemen ihr Erdgas. Im nördlichen Versorgungsgebiet wird L-Gas und im südlichen Versorgungsgebiet H-Gas bezogen und verkauft.

Die Normbrennwerte dieser beiden Gasqualitäten betragen im Durchschnitt:

$$\text{H-Gas:} \quad \text{Ho,n} \approx 11,4 \text{ kWh/m}^3$$

$$\text{L-Gas:} \quad \text{Ho,n} \approx 10,3 \text{ kWh/m}^3$$

Das Erdgas (der Hauptbestandteil ist Methan = CH₄) ist ein Naturprodukt. Seine Zusammensetzung und damit dessen Normbrennwerte unterliegen natürlichen Schwankungen. Diese Schwankungen werden von den Vorlieferanten über Mischstationen in engen Grenzen gehalten. Der Normbrennwert wird von den Vorlieferanten kontinuierlich gemessen und als Monatsmittelwert der NVV AG mitgeteilt. Daraus errechnet die NVV AG in der Jahresrechnung ein gewogenes Mittel für den Abrechnungszeitraum des Kunden, d. H. aus den letzten 12 Monatswerten wird zu Beginn des Monats, in dem die Abrechnung erfolgt, das gewogene Jahresmittel anhand der monatlichen Gasabgaben für die betreffende Abnehmergruppe bestimmt. Dabei wird nicht der spezifische Verbrauch des Kunden betrachtet, sondern der gesamte Gasabsatz des Unternehmens an Letztverbraucher abzüglich der Sondervertragskunden. Dieser Mittelwert wird bei der Rechnungserstellung für jeden Monat angesetzt.

Der Kunde bezieht sein Gas jedoch nicht im Normzustand, sondern im so genannten Betriebszustand vor Ort, deshalb muss der Normbrennwert korrigiert werden.

Der Betriebsbrennwert (Ho,B) ist der Brennwert eines Kubikmeter Gases am Zähler des Kunden. Für die Abrechnung wird der Betriebsbrennwert aus den Faktoren Zustandszahl und Normbrennwert gebildet

$$\text{Ho,B} = Z \times \text{Ho,n}$$

Für die Umrechnung des Normzustandes in den Betriebszustand über die Zustandszahl (Z) kommt das (mathematisch umgeformte) Allgemeine Gasgesetz zur Anwendung. In der Zustandszahl werden der Luftdruck (p_{amb}), der Messdruck am Gaszähler (p_{eff}) und die Temperatur (T) an der Kundenanlage ins Verhältnis zu dem o. g. Normzustand in Beziehung gesetzt.

$$Z = \frac{T_n}{T} (p_{amb} + p_{eff}) / p_n$$

Setzt man die für das Versorgungsgebiet der NVV geltenden Werte ein

$$T_n = 273,15 \text{ K}$$

$$T = (273,15 + 15) \text{ K} = 288,15 \text{ K}$$

$$p_{amb} = 1.008 \text{ mbar}$$

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

ergibt sich ein dimensionsloser Wert für Z von 0,9636.

Die Temperatur des Gases wird bei den üblich verwendeten Gaszählern nicht gemessen, so dass stattdessen gemäß der DVGW G685 eine Temperatur von 15°C in T anzusetzen ist (siehe Formel). Die tatsächliche Gastemperatur wird regelmäßig niedriger liegen, da das Erdreich im Winter und damit zu Zeiten des Hauptgasverbrauchs deutlich kälter ist und das Erdgas mit dieser Temperatur in den Zähler strömt. Hierdurch profitiert jedoch der Kunde. Setzt man beispielsweise eine Temperatur von 5 °C in die obige Z-Formel ein, so ergibt sich ein Z von 1,009. Das bedeutet, dass aus den gezählten Kubikmeter gemäß $Q = VB \times Z \times H_{o,n}$ mehr Kilowattstunden errechnet und abgerechnet würden.

Der in Z anzusetzende Luftdruck p_{amb} wird ebenfalls nicht exakt gemessen, sondern wird nach dem DVGW Arbeitsblatt G685 über die mittlere geodätischen Höhe (H) des Versorgungsgebietes über folgende Formel errechnet:

$$p_{amb} = 1.016 - 0,12 \times H \text{ (mbar)}$$

Für die NVV AG beträgt die minimale Höhe des Versorgungsgebietes $H = 38 \text{ m ü. NN}$ und maximal 90 m ü. NN . Als Mittelwert ergibt sich ein H von 64 m ü. NN . Somit beträgt

$$p_{amb} = 1.016 - 0,12 \times 64 = 1008 \text{ mbar}$$

und eine Zustandszahl Z im Gasversorgungsgebiet der NVV AG:

$$z = \frac{273,15 \text{ K} \times (1.008 + 22) \text{ mbar}}{288,15 \text{ K} \times 1.013,25 \text{ mbar}} = 0,9636$$

In der folgenden Tabelle können für die Gasversorgungsgebiete der NVV und der west die zuvor beschriebenen Gasparameter entnommen werden:

		NVV AG		west			
		südlich	nördlich	Erkelenz	Wegberg	Hückel- hoven	Nieder- krüchten
		H-Gas	L-Gas	H-Gas	H-Gas	H-Gas	L-Gas
Versorgungsgebiet							
Gas-Qualität							
Normbrennwert	$H_{o,n}$	11,4	10,3	11,4	11,4	11,4	10,3
Mittlere Höhe	H	64	64	90	73	60	54
Luftdruck	p_{amb}	1.008	1.008	1.005,2	1.007,2	1.008,8	1.009,5
Messdruck	p_{eff}	22	22	22	22	22	22
Zustandszahl	Z	0,9636	0,9636	0,9610	0,9629	0,9644	0,9650
Betriebsbrennwert	$H_{o,B}$	10,99	9,93	10,96	10,98	10,99	9,94