

Umrechnung des Gasverbrauchs / Erläuterung zur Zustandszahl z

Gültig ab Abrechnungsjahr 2016

Einführung

Obwohl der Gasverbrauch in Kubikmetern (m^3) gemessen wird, sind für die Erdgasabrechnung die verbrauchten Kilowattstunden (kWh) relevant. Bei der thermischen Gasabrechnung ist zwischen dem Betriebszustand und dem Normzustand des Gases zu unterscheiden. Der Betriebszustand ist der Zustand des Gases in der Messeinrichtung, der je nach Druck und Temperatur variiert. Die Abrechnung des Verbrauchs erfolgt jedoch auf der Grundlage des Normzustandes.

Daher ist eine Umrechnung des Volumens im Betriebszustand auf ein Volumen im Normzustand erforderlich. Diese erfolgt über die sogenannte Zustandszahl, die auf den jeweiligen Ausspeisepunkt / Zählpunkt bezogen ermittelt wird.

Für die Umrechnung von Kubikmetern in Kilowattstunden wird die Anzahl der Kubikmeter mit der Zustandszahl (Z-Zahl) und dem Abrechnungsbrennwert (AB-Wert) multipliziert.

Die Parameter für die Berechnung der Zustandszahl sind Luftdruck, Effektivdruck, Gastemperatur und die Kompressibilitätszahl.

In Deutschland wird die thermische Erdgasabrechnung auf der Grundlage einheitlicher eichrechtlicher Vorschriften sowie anerkannter Regeln der Technik, hier insbesondere nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 685 "Gasabrechnung", durchgeführt.

1. Ermittlung des Luftdruckes

Abhängig von der jeweiligen Höhenzone wird der Luftdruck (P_{amb}) nach folgender, festgelegter Formel berechnet:

$$P_{amb} = 1016 - 0,12 \times H$$

Zone 1:	640 m bis 690 m	mittlere Höhe H 665 m	$P_{amb} = 936$
Zone 2:	690 m bis 740 m	mittlere Höhe H 715 m	$P_{amb} = 930$
Zone 3:	740 m bis 790 m	mittlere Höhe H 765 m	$P_{amb} = 924$
Zone 4:	590 m bis 640 m	mittlere Höhe H 615 m	$P_{amb} = 942$
Zone 5:	790 m bis 840 m	mittlere Höhe H 815 m	$P_{amb} = 918$
Zone 6:	540 m bis 590 m	mittlere Höhe H 565 m	$P_{amb} = 948$

2. Ermittlung der Zustandszahl (Z-Zahl)

Bei der Berechnung der Zustandszahl werden nun alle relevanten Faktoren berücksichtigt:

Effektivdruck des Gases:	P_{eff}	=	22 mbar	
Relative Feuchte des Gases:	φP_s	=	0	
Kompressibilitätszahl:	K	=	1	
Gastemperatur:	t	=	15 Grad C	
Normalluftdruck:	p_n	=	1013,25 mbar	
Norm-Temperatur:	T_n	=	273,1 K	...

Die Zustandszahl ist abhängig von der Messtemperatur und dem Messdruck. Da Erdgas als trocken angesehen werden kann, ist das Produkt aus Sättigungsdampfdruck und relativer Feuchte = 0.

Für die K-Zahl also für die Kompressibilität des Gases kann bei $P_{\text{eff}} < 1 \text{ bar}$ $K = 1$ angenommen werden. Die Normtemperatur T_n ist als Festwert mit $273,15 \text{ K} = 0^\circ\text{C}$ definiert. Die Abrechnungstemperatur T_{eff} ist als Festwert mit $288,15 \text{ K} = 15^\circ\text{C}$ anzusetzen. Diese Parameter werden in folgender Berechnungsformel zur Gasabrechnung verwendet.

$$Z\text{-Zahl} = \frac{T_n}{T_n + t} \times \frac{P_{\text{amb}} + P_{\text{eff}} - \varphi P_s}{p_n} \times \frac{1}{K}$$

Für die einzelnen Zonen ergibt sich somit als Z-Zahl:

Zone 1: 0,8963	Zone 2: 0,8906	Zone 3: 0,8850
Zone 4: 0,9019	Zone 5: 0,8794	Zone 6: 0,9075

3. Abrechnungsbrennwert

Da Erdgas ein Naturprodukt ist, unterliegt es je nach Förderquelle leichten Schwankungen in der Zusammensetzung und damit auch im Energiegehalt (Brennwert H_s). Der vorgelagerte Netzbetreiber, der an das Verteilnetz der Stadtwerke Freudenstadt angeschlossen ist, misst monatlich den Brennwert des Gases. Daraus wird der jeweilige Abrechnungsbrennwert gebildet. Für den Abrechnungszeitraum eines Kunden werden dann die monatlichen Brennwerte mit den monatlichen Einspeisemengen multipliziert und ein mengengewichteter Abrechnungsbrennwert ermittelt. Der Abrechnungsbrennwert ist in der Gasabrechnung ersichtlich.

4. Umrechnung Kubikmeter in Kilowattstunden

Für die Berechnung der verbrauchten Kilowattstunden (kWh) wird das Kubikmetervolumen (m^3) des gelieferten Gases mit der Zustandszahl (Z-Zahl) und dem Abrechnungsbrennwert (AB-Wert) multipliziert:

$$\text{Gasmenge in kWh} = \text{Gasmenge in m}^3 \times Z\text{-Zahl} \times \text{Abrechnungsbrennwert (AB-Wert)}$$