

Berechnung des Gasverbrauchs - Haushalts- und Gewerbekunden -

Stand 4/2024

Berechnung Ihres Erdgasverbrauchs

Auf der Erdgasabrechnung finden unsere Kunden zwei Faktoren zur Berechnung der gelieferten thermischen Energiemenge. Sie zeigen detailliert den bisher genutzten Umrechnungsfaktor. Ausgangspunkt für die Erdgasabrechnung ist die zwischen zwei Zeitpunkten gemessene Erdgasmenge.

Der Zähler für Erdgas, der sogenannte Balgengaszähler im Haushalts- und Kleingewerbebereich, misst die Menge des durch den Zähler fließenden Erdgases, also das Betriebsvolumen (V_b) in Kubikmeter (m^3). Da für unsere Kunden jedoch weniger das Volumen des verbrauchten Erdgases interessant ist, sondern vielmehr die darin enthaltene Energiemenge, ist eine Umrechnung vom gemessenen Betriebsvolumen V_b (m^3) in die bezogene thermische Energiemenge (E) in Kilowattstunden (kWh) notwendig.

Die thermische Energiemenge in der Erdgasabrechnung wird aus drei Werten ermittelt: Erdgasverbrauch, Zustandszahl und zeitraumbezogener Brennwert.

Erdgasverbrauch

Der Erdgasverbrauch wird von einem geeichten Gaszähler gemessen. Der Gaszähler misst dabei das Betriebsvolumen (V_b) des durchfließenden Erdgases. Die Maßeinheit ist dementsprechend Kubikmeter (m^3). Der Erdgasverbrauch errechnet sich aus der Differenz des Zählerstandes zu Beginn und Ende einer Abrechnungsperiode (in der Regel 1 Jahr).

Zustandszahl

Beim Erdgas wird zwischen dem Normzustand und dem Betriebszustand unterschieden. Der Betriebszustand ist der Zustand des Erdgases im Gaszähler, der abhängig von Druck und Temperatur des Erdgases ist. Zur Abrechnung der verbrauchten Erdgasmengen muss daher der Betriebszustand des Erdgases auf den Normzustand umgerechnet werden.

Die Parameter für die Berechnung der Zustandszahl sind:

- * Luftdruck
- * Effektivdruck (Gasdruck im Gaszähler)
- * Gastemperatur
- * 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. Die in diesem Arbeitsblatt festgelegten Verfahren sind mit den Landesbehörden für das Eichwesen und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt

abgestimmt und entsprechen den Bestimmungen des Eichrechts. Die thermische Erdgasabrechnung unterliegt dabei der ständigen Kontrolle der zuständigen Eichämter.

1. Ermittlung des Luftdrucks (p_{amb})

Seit der Novellierung der Gasabrechnung nach G685 schreibt der Gesetzgeber ab Januar 2024 vor, dass zur Ermittlung des Gas-Normverbrauchs die exakte geodätische Höhe des Letztverbrauchers angewendet werden muss. Die neue Toleranzgrenze beträgt zukünftig lediglich 5 Meter zur tatsächlichen geodätischen Höhe. Alle installierten Gaszähler wurden mit der Novellierung entsprechend messstellenscharf der tatsächlichen geodätischen Höhe zugeordnet. Mit den exakten Höhenwerten für unsere Gaslieferstellen erfüllen wir die Vorgaben der Novellierung der Gasabrechnung nach G685.

Der Luftdruck (p_{amb}) wird nach folgender, vorgegebener Formel berechnet:

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

Maßgebend für den zu verwendenden Luftdruck (p_{amb}), gemessen in mbar, ist die geodätische Höhe des installierten Zählers beim Kunden.

2. Ermittlung des Effektivdrucks (p_{eff})

Ein weiterer Parameter zur Ermittlung der Zustandszahl ist der eingestellte Überdruck - auch Effektivdruck (p_{eff}) genannt - des installierten Gasdruckregelgeräts vor dem Gaszähler beim Kunden.

Durch das installierte Gasdruckregelgerät erhält der Gaszähler einen konstanten Ausgangsdruck in mbar. Auf diesen Ausgangsdruck sind die Verbrauchseinrichtungen wie Brennwertheizung und Gaskochfelder beim Kunden ausgerichtet. Eine Änderung des Effektivdrucks erfordert technische Umbaumaßnahmen am Gasdruckregelgerät, die nur im Auftrag von den Stadtwerken Balingen ausgeführt werden dürfen.

Der Effektivdruck des Gases (p_{eff}) einer Haushaltsanlage beträgt im Netzgebiet Balingen 23 mbar. Bitte beachten Sie, dass es je nach Anlagengröße und Ausprägung individuell auch ein anderer Effektivdruck an Ihrem Zähler vorherrschen kann („Druckregler“).

3. Ermittlung der Gastemperatur (T_{eff})

Grundsätzlich wurde deutschlandweit eine Abrechnungstemperatur (T_{eff}) von 15 °C für Gaszähler ohne Temperaturumwertung festgelegt, sofern der übergebene Druck (Übergabedruck) beim Kunden kleiner gleich 1.000 mbar ist und eine stündliche Menge kleiner 400 m³/h nicht übersteigt. Erdgas hat seinen Normzustand bei einer Temperatur (T_n) von 0° Celsius (entsprechend 273,15 Kelvin) und einem Normluftdruck (P_n) von 1013,25 millibar (mbar). Die Zustandszahl (Z) beschreibt das Verhältnis vom abrechnungsrelevanten Normvolumen (V_n) zum gemessenen Betriebsvolumen (V_b) des Erdgases. Die Zustandszahl (Z) wird jeweils kundenspezifisch ermittelt.

4. Kompressibilitätszahl (K) und relative Feuchte (φ)

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 $P_{eff} < 1$ bar $K \approx 1$ angenommen werden.

5. Ermittlung der Zustandszahl (Z)

Da die thermische Abrechnung von Erdgas gesetzlich vorgeschrieben ist, muss das vom Gaszähler ermittelte Volumen, von Kubikmeter (m³) in die Einheit Kilowattstunde (kWh) umgerechnet werden. Der Umrechnungsfaktor ist ein Wert, der sich aus der so genannten Zustandszahl (Z, abhängig von Temperatur und Druck des Gases) und dem Brennwert (Energiegehalt des Gases) errechnet. Die Zustandszahl (Z) wird nach folgender Formel berechnet:

$$Z = \frac{T_n}{T_{eff}} \times \frac{P_{amb} + P_{eff} - \varphi P_s}{P_n} \times \frac{1}{K}$$

Z = Zustandszahl

T_n = Normtemperatur = 273,15 K

t = Gastemperatur = 15°C

T_{eff} = Gastemperatur effektiv = T_n + t = 15°C + 273,15 K = 288,15 K

P_{amb} = Luftdruck am Gaszähler = 1016 – 0,12 x H mbar

P_{eff} = Überdruck vor dem Gaszähler (Individuell/anlagenspezifisch)

P_n = Normdruck = 1013,25 mbar

P = P_{amb} + P_{eff} mbar

φ = Relative Feuchte des Gases = 0

K = Kompressibilitätszahl = 1

H = Mittlere geodätische Höhe m

* Ermittelt auf Basis eines individuellen Überdrucks vor dem Gaszähler

Beispielrechnung Zustandszahl (Z)

Annahme: Anschlussobjekt des Kunden mit einer geographischen Geländehöhe von 535 m.

$$Z = \frac{T_n}{T_{eff}} \times \frac{P_{amb} + P_{eff} - \varphi P_s}{P_n} \times \frac{1}{K}$$

T_n = 273,15 K

T_{eff} = 288,15 K

p_{amb} = 1016 – 0,12 x H

p_{amb} = 1016 – (0,12 x 535 m)

p_{amb} = 951,8 mbar bzw. 952 mbar (kfm. gerundet)

p_{eff} = 23 mbar

P_{amb} = 952 mbar

P_n = 1013,25 mbar

$$Z = \frac{273,15 \text{ k}}{288,15 \text{ k}} \times \frac{952 \text{ mbar} + 23 \text{ mbar}}{1013,25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0,9120 \text{ (auf 4 Nachkommastellen kfm. gerundet)}$$

Die Zustandszahl beträgt für dieses Rechenbeispiel 0,9120.

Brennwert

Erdgas ist ein Naturprodukt. Im Gegensatz zum Strom unterliegt Erdgas Schwankungen hinsichtlich seines Energiegehalts. Der Brennwert beschreibt den Energieinhalt, der in einem Kubikmeter Gas im Normzustand enthalten ist, und wird kontinuierlich mit geeichten Messgeräten an unseren Gas Übergabestationen ermittelt.

Der Brennwert des Erdgases wird uns monatlich von unserem Vorlieferanten übermittelt. Somit erfolgt die Abrechnung mit einem mengengewichteten Brennwert innerhalb eines Abrechnungszeitraums.

Abrechnung

Auf Basis eines fiktiven Gasverbrauchs (1.897 m³) würde unter Einbezug der in der Beispielrechnung ermittelten Zustandszahl (0,9120) und einem fiktiv angenommenen Brennwert (11,226 kWh/m³) eine Umrechnung der 1.897 m³ in 19.421 kWh erfolgen, welche zur Abrechnung käme:

Gasverbrauch	x	Zustandszahl	x	Brennwert	=	Thermische Energie
V _b	x	Z	x	H _{s,eff}	=	E
1.897m³	x	0,9120	x	11,226 kWh/m³	=	19.421 kWh

E = Thermische Energie in [kWh]
V_b = Betriebsvolumen in [m³]
Z = Zustandszahl
H_{s,eff} = Brennwert effektiv