

# Grundlagen der Gasabrechnung

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

Version 2.0  
Stand: 01. November 2016  
Netze-Gesellschaft Südwest mbH

---

**Grundlagen der Gasabrechnung**

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

## Inhaltsverzeichnis

<b>Grundlagen der Gasabrechnung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Grundlagen der Abrechnung Gas .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Netznutzungsabrechnung Gas.....</b>	<b>1</b>
2.1 Begriffe .....	2
2.2 Anwendung in der Abrechnung .....	5

**Grundlagen der Gasabrechnung**

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

## 1 Grundlagen der Abrechnung Gas

Erdgas ist ein Naturprodukt und unterliegt aufgrund verschiedener Einflussfaktoren wie z. B. der Gastemperatur und des Gasdrucks im Gegensatz zu Strom hinsichtlich des Energiegehalts natürlichen Schwankungen. Daher erfolgen Messung und Abrechnung auf Grundlage einheitlich vorgeschriebener und von den Eichbehörden überwachter Vorschriften, die in diesem Dokument erläutert werden. Vorgaben zur Ermittlung des Brennwertes und der Zustandszahl sind im Arbeitsblatt G685 vom DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. – technisch wissenschaftlicher Verein) in Abstimmung mit den Eichbehörden der Physikalischen Bundesanstalt sowie dem BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.) festgelegt.

## 2 Netznutzungsabrechnung Gas

Auf einer Netznutzungsabrechnung werden der alte und der neue Zählerstand, der Brennwert für den jeweiligen Ableszeitraum, die Zustandszahl, der Effektivdruck (Gasdruck bzw. Messdruck) und der Luftdruck (geodätische Höhe bzw. Höhenzone) in bar sowie die Gastemperatur in Grad Celsius angegeben.

In nachfolgender Abbildung sind einige Daten gekennzeichnet, welche für die Erdgasabrechnung relevant sind und im Anschluss beschrieben werden.

### Abrechnungsgrundlagen

Bezeichnung	Basis Gerät	Zeitraum	Zählerstand alt	Zählerstand neu	Menge m <sup>3</sup>
Menge in m <sup>3</sup>	101234	01.01.15 - 21.10.15	97.646,000	1.486,000	3.840,000
Menge in m <sup>3</sup>	104321	22.10.15 - 22.12.15	29.021,000	30.126,000	1.105,000

Bezeichnung	Basis Gerät	Zeitraum	Menge m <sup>3</sup>	Zustandszahl	Brennwert	Menge kWh
Arbeit in kWh	101234	01.01.15 - 21.10.15	3.840,000	0,9496	11,295	41.187,000
Arbeit in kWh	104321	22.10.15 - 22.12.15	1.105,000	0,9496	11,349	11.909,000

---

## Grundlagen der Gasabrechnung

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

- > 1. Zählerstände
- > 2. Verbrauch in Kubikmeter im Betriebszustand (m<sup>3</sup>)
- > 3. Abrechnungszeitraum
- > 4. Zustandszahl (z)
- > 5. Brennwert (Hs)
- > 6. Verbrauchte Energie in (kWh)
- > 7. Weitere Informationen die die Basis zum Ermitteln der Zustandszahl z bilden

### 2.1 Begriffe

#### 2.1.1 Zählerstand

Der Zählerstand in der Einheit m<sup>3</sup> wird im Betriebszustand am Zähler angezeigt.

#### 2.1.2 Verbrauch im Betriebszustand

Der Gasverbrauch ergibt sich aus der Differenz zwischen dem neuen und dem alten Zählerstand in m<sup>3</sup>. Da der Zustand des Gases je nach Druck und Temperatur variiert (Betriebszustand), muss dieser Wert vor der Abrechnung umgerechnet werden.

Falls kein abgelesener bzw. gemessener Zählerstand zur Verfügung steht, wird über ein rechnerisches Verfahren der aktuelle Verbrauch auf Basis vergangener Verbrauchswerte ermittelt.

#### 2.1.3 Verbrauch im Normzustand

Wie im vorangegangenen Abschnitt bereits beschrieben, muss der Verbrauch im Betriebszustand auf Basis einer Normtemperatur und eines Normdruckes umgerechnet werden, um einen einheitlichen Wert für die Abrechnung zu ermitteln (Normzustand). Die Umrechnung erfolgt durch Multiplikation des Verbrauchs im Betriebszustand mit der Zustandszahl z.

#### 2.1.4 Zustandszahl z bei Messanlagen ohne Mengenumwerter

Die Zustandszahl z berücksichtigt die physikalischen Eigenschaften des Gases und ist von verschiedenen Parametern wie dem Effektivdruck, der Gastemperatur und dem Luftdruck abhängig. Sie wird für jede Messstelle ermittelt und auf der Abrechnung vermerkt.

### Grundlagen der Gasabrechnung

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

Die Zustandszahl wird nach folgender Formel berechnet:

$$z = \frac{T_n}{T_{eff}} * \frac{p_{amb} + p_e - \varphi * p_s}{p_n} * \frac{1}{K}$$

$$p_{amb} = 1016 \text{ mbar} - 0,12 \frac{\text{mbar}}{\text{m}} * H$$

$$p_{amb} = 1016 \text{ mbar} - 0,12 \frac{\text{mbar}}{\text{m}} * 242\text{m}$$

$$p_{amb} = 987 \text{ mbar}$$

$$z = \frac{273,15}{288,15} * \frac{987 + 22 - 0}{1.013,25} * \frac{1}{1}$$

$$z = 0,943968$$

gerundet gem. DVGW-Arbeitsblatt G 685

$$\mathbf{z = 0,9440}$$

#### 2.1.5 Zustandszahl z bei Messanlagen mit Mengenumwerter

Bei einer Gasmessung die einen Mengenumwerter erfordert, wird die Zustandszahl z ebenfalls Mittels der unter Ziffer 2.1.4 aufgeführten Formel berechnet. Die komplette Berechnung erfolgt kontinuierlich im Mengenumwerter unter Berücksichtigung der Kompressibilitätszahl (K-Zahl) des Erdgases bei den gemessenen Druckverhältnissen. Auf der Rechnung wird die Z-Zahl daher mit **z = 1,0000** aufgedruckt.

Dabei bedeuten:

- >  $T_n$                     273,15 Kelvin (gleich 0° Celsius) Normtemperatur
- >  $T_{eff}$                      $T_n + t$  mittlere Gastemperatur in Kelvin 288,15 Kelvin ( gleich 15° Celsius)
- >  $T$                          mittlere Gastemperatur in ° Celsius, sind 15° (gleich 288,15 Kelvin)
- >  $p_n$                       1.013,25 hPa (= 1,01325 bar) Normluftdruck
- >  $p_{amb}$                     Luftdruck in der jeweiligen geodätischen Höhe (Luftdruck) der Messstelle
- >  $p_e$                       Effektivdruck ist gleich dem Ausgangsdruck am Gas-Druckregelgerät, z.B. 23 mbar (Messdruck)
- >  $\varphi * p_s$                     Wasserdampfpartialdruck des Gases (bei Erdgas = 0)
- >  $K$                          Kompressibilitätszahl (bei  $p_e \leq 1.000 \text{ mbar}$  ist  $K = 1$ )

## Grundlagen der Gasabrechnung

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

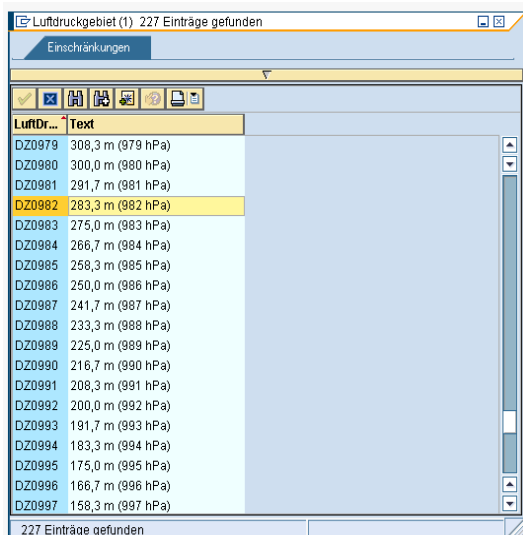
### 2.1.6 Effektivdruck

Der Effektivdruck (Messdruck) ist der Überdruck am Gaszähler gegenüber dem Luftdruck der geodätischen Höhe (Höhenzone) der Messstelle.

### 2.1.7 Luftdruck

Der Luftdruck entspricht dem atmosphärischen Druck der zugeordneten geodätischen Höhe (Höhenzone) der Messstelle. Die Höhenzonen der Erdgas Südwest Netz GmbH sind in Abstände von 8,33 m (0,12 mbar/m) eingeteilt.

In nachfolgender Abbildung (Tabellenauszug aus dem IT-System) sind Höhenangaben mit ihrem jeweils zugeordneten Druck zu sehen.



LuftDr...	Text
DZ0979	308,3 m (979 hPa)
DZ0980	300,0 m (980 hPa)
DZ0981	291,7 m (981 hPa)
DZ0982	283,3 m (982 hPa)
DZ0983	275,0 m (983 hPa)
DZ0984	266,7 m (984 hPa)
DZ0985	258,3 m (985 hPa)
DZ0986	250,0 m (986 hPa)
DZ0987	241,7 m (987 hPa)
DZ0988	233,3 m (988 hPa)
DZ0989	225,0 m (989 hPa)
DZ0990	216,7 m (990 hPa)
DZ0991	208,3 m (991 hPa)
DZ0992	200,0 m (992 hPa)
DZ0993	191,7 m (993 hPa)
DZ0994	183,3 m (994 hPa)
DZ0995	175,0 m (995 hPa)
DZ0996	166,7 m (996 hPa)
DZ0997	158,3 m (997 hPa)

### 2.1.8 Gastemperatur

Die Gastemperatur ist die zur Abrechnung zugrunde gelegte mittlere Temperatur bei der Gasmessung. Sie beträgt 15° C. Sie wird auch als Abrechnungstemperatur bezeichnet.

### 2.1.9 Brennwert

Der Brennwert beschreibt den Energiegehalt, den 1 m<sup>3</sup> Gas im Normzustand enthält. Bei der kundenindividuellen Berechnung des Brennwertes werden die natürlichen Schwankungen des Energiegehaltes im Erdgas berücksichtigt. Nach jeder erfassten Ablesung wird ein neuer Brennwert für die von der Ablesung betroffene Verbrauchsstelle ermittelt. Innerhalb eines Abrechnungszeitraums sind mehrere Ablesungen möglich. (siehe auch DVGW-Arbeitsblatt G685 Beiblatt 1)

Der Brennwert für einen Ablesezeitraum wird als gewichtetes Mittel über die Einspeisemengen und jeweiligen Einspeisebrennwerte an allen Netzkopplungspunkten errechnet. Der Brennwert des Monats, in dem eine Ablesung stattfindet, wird nicht berücksichtigt. Dafür jeweils der Brennwert des Monats der letzten Ablesung.

### Grundlagen der Gasabrechnung

Ermittlung der energetischen Menge in kWh

Erdgas ist ein Naturprodukt, dessen Zusammensetzung sich ständig ändert. Außerdem wird in den Erdgasnetzen Erdgas aus unterschiedlichen Quellen transportiert. Daher unterliegt der Brennwert ständigen Schwankungen innerhalb geregelter Grenzen. In Ihrer Abrechnung wird der Brennwert über den Ablesezeitraum entsprechend der in diesem Zeitraum in unser Netz eingespeisten Gasqualität mengengewichtet berechnet. Sobald uns ein Zählerstand mitgeteilt wird, erfolgt bei der nächstfolgenden Transportmengenabrechnung eine mengengewichtete Brennwertermittlung für jeden Zeitraum zwischen zwei Zählerstandsablesungen.

Die folgende Tabelle veranschaulicht dies anhand eines Beispiels mit einer Ablesung innerhalb eines Abrechnungszeitraums von fünf Monaten (Juli bis Dezember). Einspeisemenge und Brennwert beziehen sich hierbei auf das an Netzkopplungspunkten eingespeiste Gas. Der Abrechnungsbrennwert wird monatlich auf unserer Homepage veröffentlicht.

Monat	Einspeisemenge	Wichtungsfaktor (Menge/Summe)	Brennwert	gewichteter Mittelwert (Wichtungsfaktor x Brennwert)
07	30	0,078947368	11,218	0,886
08	50	0,131578947	11,209	1,475
09	90	0,236842105	11,211	2,655
10	100	0,263157895	11,191	2,945
11	110	0,289473684	11,149	3,227
<b>Σ</b>	<b>380</b>	<b>1</b>		<b>11,188</b>

## 2.2 Anwendung in der Abrechnung

Der Verbrauch im Normzustand wird mit dem gemäß Ziffer 2.1.9 ermittelten Brennwert des Ablesezeitraums multipliziert und ergibt die bezogene thermische Energie, also den Erdgasverbrauch in Kilowattstunden (kWh).

Liegen mehrere Ablesezeiträume in einem Abrechnungszeitraum, wird der jeweilige Verbrauch im Normzustand mit dem ermittelten Brennwert multipliziert. Die Summe der einzelnen Werte ist das Ergebnis aller Ablesezeiträume und ergibt den gesamten Erdgasverbrauch in Kilowattstunden (kWh).