



TECHNISCHE
BETRIEBE
KREUZLINGEN

Merkblatt Erdgasabrechnung

Ausgabe 2019 V1

Gültig ab 01. Januar 2019



Zweck und Geltungsbereich

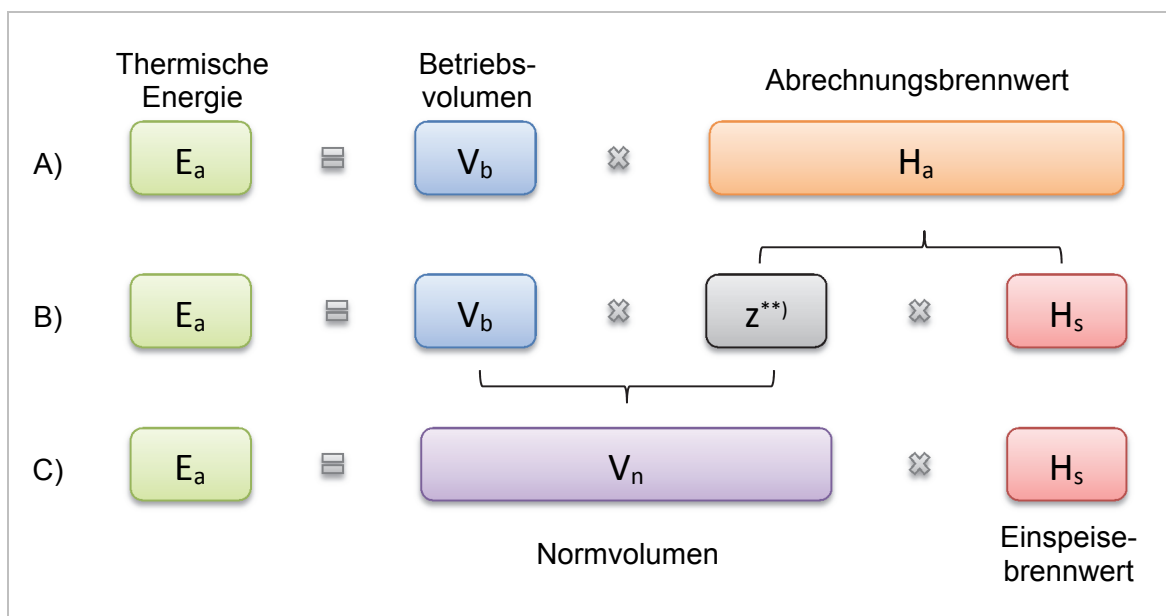
Das vorliegende Merkblatt erklärt die Ermittlung und Abrechnung des Erdgasbezuges von Kunden die am Erdgasnetz der Technischen Betriebe Kreuzlingen angeschlossen sind.

Grundlage: SVGW Richtlinie G19, Ausgabe April 2012

Grundsatz: Die Gasabrechnung muss, insbesondere für den Endverbraucher, verständlich und nachvollziehbar sein. Die gesetzlichen Anforderungen sind einzuhalten.

1. Erdgasmessung

Der Erdgasbezug wird in Kubikmetern (m^3) gemessen und entsprechend seinem mittleren Brennwert im **Normzustand** in Kilowattstunden (kWh) verrechnet. Für die Ermittlung der Thermischen Energie E_a gelten dabei die nachfolgenden physikalischen Zusammenhänge:



****) z = Zustandszahl:** Sie dient der Korrektur von temperatur- und druckbedingten Einflussfaktoren. Die Ermittlung der Zustandszahl z und des Einspeisebrennwertes H_s ist im Abschnitt 4 detailliert beschrieben.

2. Erdgasabrechnung

Das Erdgas unterliegt hinsichtlich seines Energieinhaltes Schwankungen, die einerseits in der Gasbeschaffenheit, andererseits durch weitere Einflussfaktoren wie Temperatur und Druck in den Transportleitungen und am Übergabemesspunkt begründet sind.

Die Abrechnung unterscheidet zwei Geschäftsfälle:

- A) Bezug ohne Leistungsmessung
- C) Bezug mit Leistungsmessung und Mengenumwerter

Formel B dient als Hilfsformel entweder zur Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes in Formel A oder des Normvolumens in Formel C.



2.1. Messstelle ohne Leistungsmessung

Der Grossteil der Messstellen ist ohne Leistungsmessung ausgerüstet. Hier wird am Zähler das Betriebsvolumen V_b abgelesen und für die Abrechnung eingesetzt. Der Abrechnungsbrennwert H_a ist das Produkt der Zustandszahl z und dem Einspeisebrennwert H_s .

Die in der Rechnung angedruckten Werte entsprechen **Formel A**. In diesem Geschäftsfall entspricht H_s dem durchschnittlichen, mengengewichteten Einspeisebrennwert der letzten 2 Jahre.

Bezeichnung	Zähler Nr.	Stand alt	Stand neu	Verbrauch	Dauer Faktor	Menge	Ansatz	Betrag CHF exkl.	Betrag CHF inkl.
Erdgas - Erdgas >3000, monatlich									
Erdgas		Abgelesen am 05.11.2015							
Erdgasverbrauch	1016002	23'127	23'316	189	10.342	1'955 kWh	4.95 Rp	96.75	104.49

2.2. Messstelle mit Leistungsmessung und Mengenumwerter

Die in der Rechnung angedruckten Werte entsprechen **Formel C**. Bei sehr grossen Verbrauchern ist die Messstelle zusätzlich mit einem Mengenumwerter ausgerüstet. Dieser übernimmt die Berechnung der Zustandszahl z und die direkte Umrechnung auf das Normvolumen V_n , das dann für die Abrechnung eingesetzt wird. Die Berechnung der thermischen Energie E_a erfolgt hier mit dem effektiven, monatlich variablen Einspeisebrennwert H_s unseres Vorlieferanten.

Bezeichnung	Zähler Nr.	Stand alt	Stand neu	Verbrauch	Dauer Faktor	Menge	Ansatz	Betrag CHF exkl.	Betrag CHF inkl.
Erdgas - Erdgas Vertrag									
Erdgas		Abgelesen am 01.11.2015							
Erdgasverbrauch	4477580	106'441	118'176	11'735	11.312	132'746 kWh	4.95 Rp	6'539.96	6'923.96

3. Zuordnung der Kunden im Verteilnetz

Das Erdgas-Verteilnetz der Technischen Betriebe Kreuzlingen wird zur Berechnung in zwei geographische Höhenzonen eingeteilt:

Zone	Gemeinde / Gebiet	h1	h2	mittlere Höhe h
Zone 1	Stadt Kreuzlingen	400 m	470 m	435 m
Zone 2	Lengwil Oberhofen Neuwilen Schwaderloh	490 m	550 m	520 m



4. Berechnung des Abrechnungsbrennwertes H_a

4.1. Definitionen und Formelzeichen

Formelzeichen	Einheit	Definition
H_a	[kWh/Nm ³]	Abrechnungsbrennwert Für die Abrechnungszeitspanne und die Abrechnung geltender mittlerer Brennwert, im Normzustand. Zone 1: 10.411 kWh/m³ Zone 2: 10.305 kWh/m³
H_s	[kWh/Nm ³]	Einspeisebrennwert Der für eine Abrechnungszeitspanne ermittelte mittlere Brennwert, der in das Verteilnetz der TB Kreuzlingen eingespeist wird. Festgelegt bei 11.275 kWh/m³ (gewichteter Mittelwert 2016 – 2017)
h	[m]	Höhe über Meer Die mittlere Höhe der Messzone. Zone 1: 435 m Zone 2: 520 m
E_a	[kWh]	Thermische Energie
p_{amb}	[mbar]	Umgebungsdruck Mittlerer Umgebungsdruck am Ort der Messung des Betriebsvolumens oder einer zugeordneten Höhenzone.
p_{eff}	[mbar]	Betriebsdruck Mittlerer Überdruck im Gaszähler gegenüber dem Luftdruck. Niederdruck: 22 mbar
p_n	[mbar]	Normdruck Festgelegt bei 1013.25 mbar
T_n	[K]	Normtemperatur Festgelegt bei 273.15 K (entspricht 0°C)
T	[K]	Betriebstemperatur Festgelegt bei 15°C → $T = 273.15K + 15K = 288.15K$ In der Regel ist das Erdgas kälter. Der dadurch entstehende Fehler wirkt sich für Sie jedoch positiv aus. Die Ihnen berechnete und in Rechnung gestellte Menge wird dadurch kleiner.
V_n	[Nm ³]	Abrechnungsvolumen, Normvolumen
V_b	[Bm ³]	Betriebsvolumen
z		Zustandszahl Verhältnis von Normvolumen zu Betriebsvolumen. Bei Kunden mit Mengenumwerter ist die Zustandszahl= 1
K		Kompressibilitätszahl Betriebsdruck ≤ 1bar → K= 1



4.2. Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes und der thermischen Energie

a) Niederdruck $p_{eff} = 22 \text{ mbar}$

Formel	Berechnung	
<u>Mittlere Höhe über Meer:</u> $h = \frac{h_1 + h_2}{2}$	Zone 1 $h = \frac{400 \text{ m} + 470 \text{ m}}{2} = 435 \text{ m}$	Zone 2 $h = \frac{490 \text{ m} + 550 \text{ m}}{2} = 520 \text{ m}$
<u>Umgebungsdruck:</u> $p_{amb} = 1015 \text{ mbar} - \frac{0.115 \text{ mbar}}{\text{m}} \times h$	Zone 1 $p_{amb} = 1015 \text{ mbar} - \frac{0.115 \text{ mbar}}{\text{m}} \times 435 \text{ m} = 965 \text{ mbar}$	Zone 2 $p_{amb} = 1015 \text{ mbar} - \frac{0.115 \text{ mbar}}{\text{m}} \times 520 \text{ m} = 955 \text{ mbar}$
<u>Zustandszahl:</u> $z = \frac{T_n}{T} \times \frac{p_{amb} + p_{eff}}{p_n} \times \frac{1}{K}$	Zone 1 $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{965 \text{ mbar} + 22 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9234$	Zone 2 $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{955 \text{ mbar} + 22 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9140$
<u>Abrechnungsbrennwert:</u> $H_a = H_s \times z$	$H_a = 11.275 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \times 0.9234 = 10.411 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3}$	$H_a = 11.275 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \times 0.9140 = 10.305 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3}$
<u>Thermische Energie:</u> $E_a = H_a \times V_b$	$E_a = 10.411 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3} \times \text{Bm}^3 = \text{kWh}$	$E_a = 10.305 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3} \times \text{Bm}^3 = \text{kWh}$

b) Sonderdruck $p_{eff} > 22 \text{ mbar}$

Formel	Berechnung mit Beispiel $p_{eff} = 40 \text{ mbar}$	
<u>Zustandszahl:</u> $z = \frac{T_n}{T} \times \frac{p_{amb} + p_{eff}}{p_n} \times \frac{1}{K}$	Zone 1 $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{965 \text{ mbar} + 40 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9402$	Zone 2 $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{955 \text{ mbar} + 40 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9309$
<u>Abrechnungsbrennwert</u> $H_a = H_s \times z$	$H_a = 11.275 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \times 0.9402 = 10.601 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3}$	$H_a = 11.275 \frac{\text{kWh}}{\text{Nm}^3} \times 0.9309 = 10.496 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3}$
<u>Thermische Energie:</u> $E_a = H_a \times V_b$	$E_a = 10.601 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3} \times \text{Bm}^3 = \text{kWh}$	$E_a = 10.496 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3} \times \text{Bm}^3 = \text{kWh}$