

# **Merkblatt Gasabrechnung**

Ausgabe 2023 V1

Gültig ab 01. Januar 2023

## Zweck und Geltungsbereich

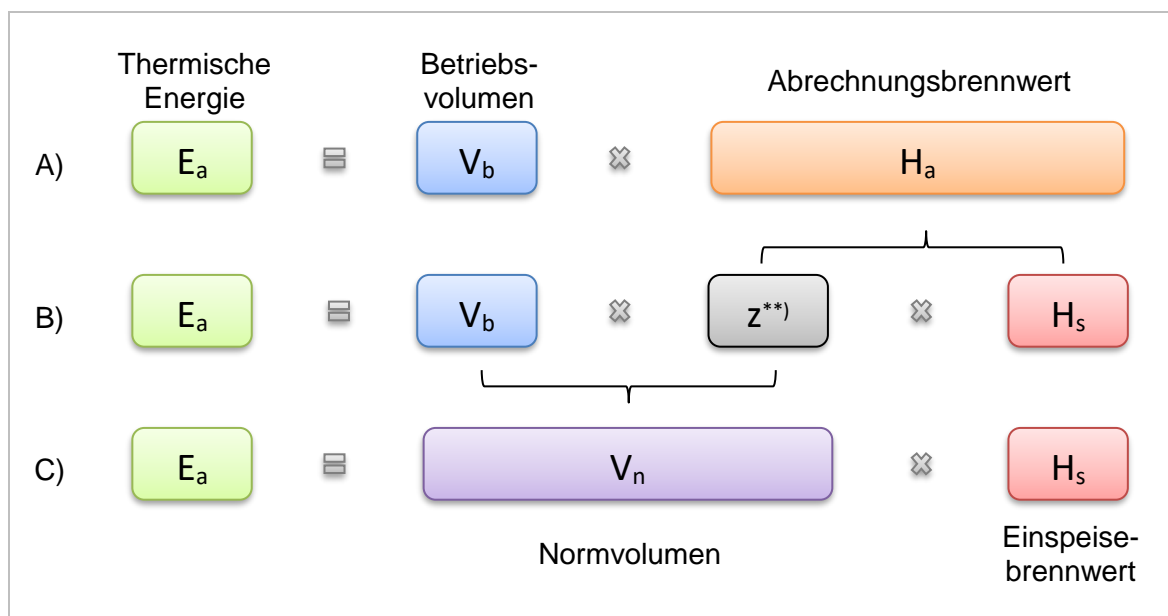
Das vorliegende Merkblatt erklärt die Ermittlung und Abrechnung des Gasbezuges von Kunden die am Gasnetz der Technischen Betriebe Kreuzlingen angeschlossen sind.

**Grundlage:** SVGW Richtlinie G19 ersetzt durch G23, Ausgabe Sept 2017

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

## 1. Gasmessung

Der Gasbezug 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. Gasabrechnung

Das Gas 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	6'636.96	6'723.16

## 3. Zuordnung der Kunden im Verteilnetz

Das Gas-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 <sup>3</sup> ]	<p><b>Abrechnungsbrennwert</b>            Für die Abrechnungszeitspanne und die Abrechnung geltender mittlerer Brennwert, im Normzustand.</p> <p>Zone 1: <b>10.411 kWh/m<sup>3</sup></b>                      Zone 2: <b>10.305 kWh/m<sup>3</sup></b></p>
$H_s$	[kWh/Nm <sup>3</sup> ]	<p><b>Einspeisebrennwert</b>            Der für eine Abrechnungszeitspanne ermittelte mittlere Brennwert, der in das Verteilnetz der TB Kreuzlingen eingespeist wird.            Festgelegt bei <b>11.275 kWh/m<sup>3</sup></b> (gewichteter Mittelwert 2018 – 2020)</p>
$h$	[m]	<p><b>Höhe über Meer</b>            Die mittlere Höhe der Messzone.</p> <p>Zone 1: <b>435 m</b>                                      Zone 2: <b>520 m</b></p>
$E_a$	[kWh]	<b>Thermische Energie</b>
$p_{amb}$	[mbar]	<p><b>Umgebungsdruck</b>            Mittlerer Umgebungsdruck am Ort der Messung des Betriebsvolumens oder einer zugeordneten Höhenzone.</p>
$p_{eff}$	[mbar]	<p><b>Betriebsdruck</b>            Mittlerer Überdruck im Gaszähler gegenüber dem Luftdruck.            Niederdruck: <b>22 mbar</b></p>
$p_n$	[mbar]	<p><b>Normdruck</b>            Festgelegt bei <b>1013.25 mbar</b></p>
$T_n$	[K]	<p><b>Normtemperatur</b>            Festgelegt bei <b>273.15 K</b> (entspricht 0°C)</p>
$T$	[K]	<p><b>Betriebstemperatur</b>            Festgelegt bei <b>15°C</b> → <math>T = 273.15K + 15K = 288.15K</math>            In der Regel ist das Gas kälter. Der dadurch entstehende Fehler wirkt sich für Sie jedoch positiv aus. Die Ihnen berechnete und in Rechnung gestellte Menge wird dadurch kleiner.</p>
$V_n$	[Nm <sup>3</sup> ]	<b>Abrechnungsvolumen, Normvolumen</b>
$V_b$	[Bm <sup>3</sup> ]	<b>Betriebsvolumen</b>
$z$		<p><b>Zustandszahl</b>            Verhältnis von Normvolumen zu Betriebsvolumen.            Bei Kunden mit <b>Mengenumwerter</b> ist die <b>Zustandszahl= 1</b></p>
$K$		<p><b>Kompressibilitätszahl</b>            Betriebsdruck ≤ 1bar → <b>K= 1</b></p>

## 4.2. Ermittlung des Abrechnungsbrennwertes und der thermischen Energie

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

Formel	Berechnung	
<u>Mittlere Höhe über Meer:</u> $h = \frac{h_1 + h_2}{2}$	<b>Zone 1</b> $h = \frac{400 \text{ m} + 470 \text{ m}}{2} = 435 \text{ m}$	<b>Zone 2</b> $h = \frac{490 \text{ m} + 550 \text{ m}}{2} = 520 \text{ m}$
<u>Umgebungsdruck:</u> $p_{amb} = 1015 \text{ mbar} - \frac{0.115 \text{ mbar}}{\text{m}} \times h$	<b>Zone 1</b> $p_{amb} = 1015 \text{ mbar} - \frac{0.115 \text{ mbar}}{\text{m}} \times 435 \text{ m} = 965 \text{ mbar}$	<b>Zone 2</b> $p_{amb} = 1015 \text{ mbar} - \frac{0.115 \text{ mbar}}{\text{m}} \times 520 \text{ m} = 955 \text{ mbar}$
<u>Zustandszahl:</u> $z = \frac{T_n}{T} \times \frac{p_{amb} + p_{eff}}{p_n} \times \frac{1}{K}$	<b>Zone 1</b> $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{965 \text{ mbar} + 22 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9234$	<b>Zone 2</b> $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{955 \text{ mbar} + 22 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9140$
<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> $z = \frac{T_n}{T} \times \frac{p_{amb} + p_{eff}}{p_n} \times \frac{1}{K}$	<b>Zone 1</b> $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{965 \text{ mbar} + 40 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9402$	<b>Zone 2</b> $z = \frac{273.15 \text{ K}}{288.15 \text{ K}} \times \frac{955 \text{ mbar} + 40 \text{ mbar}}{1013.25 \text{ mbar}} \times \frac{1}{1} = 0.9309$
<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> $E_a = H_a \times V_b$	$E_a = 10.601 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3} \times \text{Bm}^3 = \text{kWh}$	$E_a = 10.496 \frac{\text{kWh}}{\text{Bm}^3} \times \text{Bm}^3 = \text{kWh}$